# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
# FACULDADE DE EDUCAÇÃO

## TESE DE DOUTORADO

**Desenho figurativo: uma representação possível do espaço.**
Aspectos cognitivos do desenho figurativo de crianças de 4 a 10 anos.

Tamara da Silveira Valente.
Prof.a Dr.a Orly Zucatto Mantovani de Assis.

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida por Tamara da Silveira Valente e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 28 de agosto de 2001.

Assinatura: _____
(orientador)

Comissão Julgadora:

1. Prof. Dr. Adrian Oscar Dongo Montoya. _____
2. Prof.a Dr.a Lucila Diehl Tolaine Fini. _____
3. Prof.a Dr.a Maria Thereza Costa Coelho de Souza. _____
4. Prof.a Dr.a Orly Zucatto Mantovani de Assis. _____
5. Prof.a Dr.a Rosely Palermo Brenelli. _____

2001

© by Tamara da Silveira Valente, 2001.

**Catalogação na Publicação elaborada pela biblioteca da Faculdade de Educação/ UNICAMP**
Bibliotecária: Rosemary Passos - CRB-8ª/5751

Valente, Tamara da Silveira.
V234t Desenho figurativo : uma representação possível do espaço (aspectos cognitivos do desenho figurativo de crianças de 4 a 10 anos) / Tamara da Silveira Valente. -- Campinas, SP: [s.n.], 2001.

Orientador : Orly Zucatto Mantovani de Assis.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Piaget, Jean, 1896-1980. 2. Desenho infantil. 3. Desenho geométrico. 4. Aprendizagem. 5. Desenvolvimento cognitivo. I. Assis, Orly Zucatto Mantovani de II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

01-0155-BFE

## RESUMO

Este estudo abordou o tema do desenho figurativo da criança de quatro a dez anos, vinculando-o aos elementos geométricos que o constituem. A base teórica que subsidiou o estudo foi a Epistemologia Genética de Jean Piaget, sendo privilegiados os aspectos referentes à formação da imagem mental e à construção da noção do espaço representativo, ambos presentes no desenho figurativo da criança. Este foi considerado uma aprendizagem senso estrito à qual subjaz uma organização que implica as relações topológicas, as relações euclidianas e as relações projetivas propostas pela teoria piagetiana. Buscou-se conhecer como a criança registra graficamente os diferentes pontos de vista relativos a uma paisagem construída com sólidos geométricos, em diferentes estádios do seu desenvolvimento cognitivo.



## ABSTRACT

The theme of this study was the figurative drawing of children from four to ten years old and the possible link it has with the geometric elements. The theory in which the study was based was the Genetic Epistemology proposed by Jean Piaget. The theoretical aspects chosen to substantiate the study were the development of mental image and the building up of the representative space, both components of children's figurative drawing. This type of drawing was considered a strict sense learning, to which contributes an organization that implies topologic, Euclidean and projective relations, as seen by the theory. This study searched to know how the child registers graphically distinctive points of view of a landscape built with geometric solids, at different stages of his cognitive development.

AOS MEUS PAIS

FRANCILIZA XAVIER DA SILVEIRA
e
PAULO MOZART ZANARDINI VALENTE (In memoriam)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de declarar meu profundo agradecimento às pessoas que me ajudaram a realizar este trabalho:

- À Prof.a Dr.a Orly Zucatto Mantovani de Assis, pela orientação na justa medida entre a busca teórica precisa e a liberdade para criar.

- Aos autores das teorias aqui expostas, por tornarem possível explicar fenômenos que até este estudo pareciam acontecer por pura mágica.

- À Suely Piazzetta, pela gentileza de desenhar o quadro com a paisagem que serviu de motivação para os pequenos desenhistas.

- À direção e às pedagogas das duas escolas, por consentiram em minha presença durante a coleta dos dados junto aos alunos.

- Aos alunos dessas escolas, por aceitarem o convite para 'fazer alguns desenhos', e aos seus pais, por concordarem que seus filhos participassem deste estudo.

- Às meninas do Laboratório de Psicologia Genética da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, pela ajuda nas questões burocráticas envolvidas no processo.

- À Nadir Camacho, da secretaria da Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UNICAMP, pelas inúmeras vezes que me lembrou das datas das matrículas e outros eventos.

- À Prof.a Regina Maria de Toledo Barros, pela revisão da língua portuguesa no texto apresentado para qualificação e à Antonia Schwinden, pela revisão da versão final da tese.

- À Marcelo da Silveira Valente, pelos desenhos no AutoCad e à José Roberto Osiecki Junior, pela incansável ajuda nas lidas com o computador.

- Às professoras Rita de Resende Dias e Denise Meyrelles de Jesus, do Centro Pedagógico da Universidade Federal do Espírito Santo, por acreditarem, muito antes de mim, que eu seria capaz de realizar este projeto.

- Aos professores da banca examinadora, pela disponibilidade para ler este estudo e contribuir com sugestões.

- Ao povo brasileiro, por ceder recursos para a bolsa de estudo, e à Capes, por gerenciá-los com competência e seriedade.

- Agradeço especialmente aos meus filhos, Tatiana e Rodrigo, por terem compartilhado comigo cada passo deste longo caminhar e manifestado inesgotável compreensão pela minha dedicação a este estudo.

# Sumário

**Resumo/ Abstract** ..... ii

**1. Apresentação** ..... 1

**2. Introdução** ..... 5
2. 1 Aprendizagem senso estrito ..... 5
2. 2 O desenho figurativo da criança e sua relação com a aprendizagem senso estrito ..... 37
2. 3 A gênese da imagem ..... 43
2. 4 A formação da imagem ..... 60
2. 5 A imagem mental na criança ..... 77
2. 6 A gênese do espaço ..... 101
2. 7 As regulações e a noção de espaço ..... 109
2. 8 O espaço gráfico ..... 123
2. 9 A intuição geométrica ..... 139
2.10 Diferentes noções de perspectiva ..... 150
2.11 O método na teoria piagetiana e outros estudos ..... 152

**3. Metodologia** ..... 161

**4. Resultados e discussão dos dados coletados para a pesquisa** ..... 179
4. 1 Sujeitos classificados no subestádio I A ..... 180
4. 2 Sujeitos classificados na transição dos subestádios IB / IIA ..... 199
4. 3 Sujeitos classificados no subestádio II A ..... 211
4. 4 Sujeitos classificados na transição dos subestádios IIA/ IIB ..... 217
4. 5 Sujeitos classificados no subestádio II B ..... 249
4. 6 Sujeitos classificados na transição dos subestádios II B/ III ..... 265
4. 7 Sujeitos classificados no estádio III..... 299

**5. Conclusão** ..... 333
Apêndices .....347

**6. Referência bibliográfica** ..... 359

## 1. Apresentação

O interesse em estudar a atividade plástica da criança vem acompanhando o desenvolvimento pessoal, profissional e acadêmico da pesquisadora ao longo da sua vida. A pratica artística no âmbito do desenho e da pintura foi constante na infância e na adolescência, fazendo emergir várias indagações. Algumas delas foram respondidas pelos inúmeros estudos já realizados, mas resta ainda muito a saber. O pano de fundo do interesse nesse campo de estudo é conhecer se há influência da prática ou práxis plástica no desenvolvimento psicológico da criança, circunscrito às dimensões afetiva e cognitiva.

Um dos estudos realizados denominou-se *Arte-Educação: em busca da autonomia* e propôs-se a estudar a livre expressão do aluno em salas de aula de Educação Artística em duas escolas públicas em Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, resultando na obtenção do grau de mestre pela Universidade Federal do Espírito Santo. Nele foram estudados tanto a dimensão afetiva como a cognitiva do desenho infantil, mediante um estudo que privilegiou a emergência do ser autônomo pela conquista das linguagens expressivas das artes plásticas, dentro de um contexto escolar. Outro estudo acadêmico foi realizado em uma escola pública de Curitiba, capital do Estado do Paraná, e seu resultado ensejou o aprofundamento do estudo da atividade plástica da criança motivando o ingresso no programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, em nível de doutorado.

Esse estudo, que teve como foco de interesse o aspecto simbólico inerente à práxis plástica, será exposto em seguida porque ele auxilia a compreender o motivo do estudo ora colocado em debate. Além desses estudos, outros foram realizados durante as atividades de arteterapia coordenados pela pesquisadora e visavam a um objetivo de atendimento clínico das crianças que procuravam o serviço especializado, e outros ainda decorreram de oficinas de férias ministradas para crianças em instituições não oficiais. Em todos os casos, o que se busca é um conhecimento que produza argumentos para que a criança não seja alijada, na escola ou fora dela, dessa forma de expressão tão necessária, a qual, dependendo da etapa do desenvolvimento psicológico da criança, é tão fundamental, pois contribui para torná-la sujeito.

O estudo *O potencial transformador das diferentes linguagens expressivas das artes plásticas no desenvolvimento psicológico de criança de dois a sete anos* (Valente, 1996*)* teve um caráter exploratório, e com ele buscou-se conhecer se as atividades das artes plásticas e o uso de linguagens expressivas levariam a criança a desenvolver estratégias cognitivas, ampliando a sua competência simbólica e, com isso, possibilitar meios expressivos mais eficazes para uma inserção mais autônoma na sua realidade. Buscou-se, também, conhecer se o espaço da pré-escola poderia contribuir para esse objetivo.

A fundamentação teórica do estudo contou com as contribuições de Jean Piaget e Barbel Inhelder (1978), especificamente a teoria acerca das funções semióticas ou simbólicas, com ênfase no desenho, de Fayga Ostrower (1984), que fala sobre as linguagens expressivas das artes plásticas, e de Cornelius Castoriadis (1986), que estudou o desenvolvimento do discurso com vistas à autonomia. Concluiu-se, nesse estudo, que as linguagens expressivas das artes plásticas contribuíram para o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos da pesquisa, porque foi possível observar transformações sucessivas tanto na formação de pré-conceitos como nos trabalhos plásticos, realizados pelos alunos. Acredita-se que ao longo do processo, os sujeitos desenvolveram novos esquemas representativos porque os esquemas já disponíveis não se mostraram suficientes para a realização das tarefas propostas, tendo sido possível verificar que os sujeitos, mesmo que em graus diferentes, desenvolveram estratégias cognitivas adaptativas para responder às solicitações inerentes às atividades artísticas. A verificação desse desenvolvimento se deu pelo aumento na qualidade da história criada pelos sujeitos a partir de determinados símbolos e pelo aprimoramento das formas gráficas utilizados pelos sujeitos em seus desenhos.

Com essa conclusão, restava buscar a explicação teórica para tal resultado. Foi um trabalho que ocupou as crianças o ano todo, o que aconteceu para que houvesse aquele desenvolvimento? Ele teria acontecido por maturação ou houve uma solicitação que exigiu dos sujeitos sucessivas acomodações? Para buscar essa explicação foi formulado o projeto de pesquisa intitulado *Práxis plástica, representação gráfica e autonomia: aspectos do desenvolvimento psicológico de crianças na pré-escola,* com as seguintes indagações: a práxis plástica leva a criança da pré-escola a criar novos esquemas representativos? A

criança amplia a sua estrutura simbólica com a criação de novos esquemas cognitivos? De posse dessa estrutura simbólica ampliada, a criança tem condições de construir um discurso plástico próprio e, com ele, a sua autonomia? Uma vez iniciado o estudo dessas questões verificou-se que o estudo do símbolo, seja ele na sua manifestação verbal (pré-conceito), seja na plástica ou pictórica (desenho), envolve um alto grau de complexidade, do qual, acredita-se, apenas uma pequena parte foi atingida.

Dos estudos anteriores realizados com as crianças verificou-se que o símbolo tem, pelo menos, dois aspectos: o conteúdo e a forma. O conteúdo é relativo ao significado que a criança dá ao símbolo e a forma diz respeito a como esse significado será expressado. Se o significado for expressado verbalmente, ele o será, na etapa de desenvolvimento cognitivo considerada, por pré-conceitos, se o significado for expressado por meio do desenho, ele o será através das formas gráficas. Sendo linguagem verbal ou linguagem pictórica, trata-se sempre de significantes, os representantes privilegiados do significado.

A ênfase dada a este trabalho não foi o aspecto verbal do símbolo, embora, apesar dos inúmeros estudos, esse tópico ainda careça de aprofundamento, mas sim o aspecto vinculado à forma gráfica, que dá suporte ao desenho figurativo. Neste estudo, portanto, haverá uma tentativa de aprofundar o estudo da representação gráfica do símbolo, tendo por hipótese que o símbolo, para ter seu significado compartilhado através de uma linguagem pictórica, precisa de um suporte gráfico que lhe dê aparência e isso, também por hipótese, sendo possível pela grafia da imagem correspondente. Essa concretização do símbolo pela representação gráfica da imagem pode se dar por meio do desenho figurativo considerado neste estudo como a representação gráfica da imagem engendrada pela atividade perceptiva, que estabelece as relações espaciais possíveis entre os elementos constitutivos das formas geométricas, planas e sólidas, delimitando o alcance deste estudo, circunscrevendo-o ao desenvolvimento cognitivo.

Para isso, é preciso adentrar nos caminhos da formação da imagem e nos meandros da noção de espaço restrito à representação gráfica, ambos aspectos constitutivos de desenvolvimento cognitivo. Por isso, neste estudo, serão adotadas muitas das posições teóricas da Epistemologia Genética, expressadas diretamente por Jean Piaget em alguns capítulos, por ele e seus colaboradores e por estudiosos da teoria em outros.

O capítulo que segue abordará o pensamento de Piaget sobre a aprendizagem senso estrito e a implicação significante, porque ambos os conceitos parecem poder explicar o ato de desenhar da criança. Nos capítulos que seguem serão abordadas as posições teóricas relativas à gênese e desenvolvimento da imagem mental, e as referentes às relações espaciais implicadas na formação das imagens das formas geométricas que foram representadas graficamente. Depois desses capítulos iniciais será apresentada a metodologia criada para a obtenção dos dados, seguida da exposição e discussão dos resultados, e, finalmente, da conclusão do estudo.

## 2. Introdução

### 2.1 Aprendizagem senso estrito.

Segundo Ramozzi-Chiarottino (1972), a questão fundamental para Piaget é saber como o ser humano chega a alcançar o conhecimento lógico matemático, se através de categorias *a priori* ou em função de uma aprendizagem. A idéia inicial de Piaget era a de que não havia uma diferença de natureza entre o conhecimento lógico-matemático que apresenta isomorfismos com a lógica e o conhecimento da criança em relação ao mundo que a cerca, onde a lógica está aparentemente ausente.

Num primeiro momento, pensando que existiam relações estreitas entre a linguagem e o pensamento, ele estuda o comportamento verbal da criança esperando encontrar aí a origem do pensamento lógico-matemático do adulto. No entanto, a leitura de trabalhos sobre uma possível inteligência prática da criança o levou a admitir a existência de uma lógica das ações que estaria implícita no comportamento da criança e que seria anterior a qualquer lógica transmitida pela linguagem. Assim, Piaget reformula a sua idéia da ligação entre linguagem e pensamento, bem como os métodos de investigação.

Num segundo momento, diz Ramozzi-Chiarottino (1972), Piaget lança-se à tarefa de explicar o fenômeno do pensamento lógico-matemático a partir da criação de um modelo de sua estrutura. A grande dificuldade para a criação de um modelo da inteligência é o da conciliação dos seus dois aspectos contraditórios: o biológico e o lógico porque, para ele, a estrutura mental seria uma estrutura biológica que seria responsável pela capacidade que o ser humano tem de adquirir conhecimento, com a ressalva que o processo dessa aquisição implicaria uma lógica. Piaget depara-se, também, com a ambigüidade da noção de estrutura em ciências humanas.

Nesse campo, Gilles Granger (apud Ramozzi-Chiarottino,1972) diz que o termo estrutura ora designa uma unidade orgânica suscetível de um crescimento autônomo e de uma existência no espaço, dotada de um tipo de reação específica às solicitações exógenas, ora assinala uma unidade matemática puramente abstrata com suas características de universalidade e necessidade.

Ramozzi-Chiarottino (1972) afirma que, ao proceder a uma análise da vastíssima obra de Piaget para dela extrair o que ele realmente teve intenção de fazer, seu objetivo foi o de resolver o problema do conhecimento através da criação de um modelo abstrato daquilo que outros autores chamaram de razão e que ele denominou de inteligência. Em conseqüência disso, Piaget criou uma teoria de desenvolvimento da inteligência em que demonstra que ela se desenvolve por etapas a partir da vida orgânica até alcançar o conhecimento lógico-matemático, e que as operações intelectuais se processam em termos de estruturação de conjunto que evoluem e funcionam mediante um processo de equilibração gerador de uma adaptação cada vez maior às perturbações do meio.

A teoria criada por ele, acrescenta ela, também existe em função do problema do conhecimento porque, para responder as perguntas: como é possível a Matemática? e como é possível a Física?, ele recorreu aos conhecimentos da Biologia. Ao fundamentar esses grandes campos do saber humano, Piaget cria a Epistemologia Genética. Finalmente, parece óbvio para a autora que, se a teoria de Piaget consegue explicar como se constrói e como funciona a inteligência, os conhecimentos daí advindos podem ser aplicados ao campo da Pedagogia, sem entretanto, fazer de Piaget um pedagogo.

Neste estudo, a ênfase recaiu no desenvolvimento cognitivo de criança de quatro a dez anos restrito à representação gráfica de elementos pictóricos geométricos ou baseados neles. Aparentemente esse fenômeno não tem ligação com os estudos de Piaget acima citados, mas a inexistência de ligação é só aparente porque o estudo da representação gráfica implica estudar a gênese e o desenvolvimento da imagem e do espaço, ambos articulados a um modo específico de expressão que é o desenho.

Sabendo que para Piaget há uma continuidade na construção da estrutura, serão abordados sucintamente as características do estádio sensório-motor, que dá a base na qual a representação se assenta, e do estádio operatório formal, que é o ápice do desenvolvimento cognitivo e cuja natureza engloba várias manifestações do pensamento hipotético dedutivo inclusive o pensamento afeto à Geometria. Antes disso, no entanto, e procurando colocar este estudo no campo de desenvolvimento psicológico da criança, circunscrito ao seu aspecto cognitivo, buscar-se-ão os argumentos do próprio Piaget para introduzir questões fundamentais da sua teoria que expliquem, entre outras coisas, a diferença entre aprendizagem estrito senso, aprendizagem lato senso e o papel da

estruturação lógica neste processo de aprendizagem, bem como o tipo de conexão que a criança tece para construir as significações que expressa graficamente em seu desenho. Neste estudo buscou se saber o que, do ponto de vista do conhecimento, está em jogo no ato de desenhar: seria esse ato algo já dado *a priori* prescindindo de um esforço que implicaria uma aprendizagem? Existe algum tipo de lógica atuando no comportamento de desenhar ?

Para responder a essas e outras questões buscou-se no parágrafo terceiro do livro *Aprendizagem e Conhecimento* (1974), a recapitulação feita por Piaget dos conceitos fundamentais da sua posição teórica, os quais serão relembrados aqui por dois motivos principais. Primeiro, porque ele sintetiza os conceitos dos livros *O nascimento da inteligência na criança* e *A construção do real na criança* e, segundo, porque ao reagrupá-los de modo sistemático e ao tecer as relações entre os conceitos, ele esclarece muitos deles.

Abordando o tema aprendizagem, o qual, segundo ele, é um caso particular do problema biológico de variação adaptativa, o organismo tende a conservar a sua forma por um funcionamento geral que consiste numa assimilação (no sentido amplo) do meio à sua própria estrutura. Desde o nascimento a criança vem munida de um certo número de montagens hereditárias (reflexos etc.), as quais tende a repetir incessantemente, constituindo a primeira forma de assimilação funcional ou reprodutiva que recebe a denominação de exercícios reflexos.

Há uma tendência de o organismo estar equilibrado. Quando ocorrem perturbações vindas do meio externo o organismo da criança tende a reagir para retornar ao estado de equilíbrio inicial. Essas reações às perturbações geram produtos adaptativos, os quais constituem aprendizagens. Assim, pode-se dizer que, precedendo a aprendizagem, ocorrem reações às perturbações do meio que desequilibram a estabilidade da estrutura assimilativa da criança que deverá, por sua vez, gerar mecanismos adaptativos visando voltar ao estado de equilíbrio de antes da perturbação. Assim é que, diz Piaget, privado momentaneamente do seio e generalizando a ação de sugar, o bebê chupará seus dedos, ou outros objetos tocados sem querer ou mesmo o vazio (assimilação generalizadora), e distinguirá dentre essas situações a sucção própria da mamada (assimilação recognitiva). A aprendizagem começa quando uma dessas generalizações se fixa, por exemplo, a de

sugar o polegar, mas persiste a tendência primária de repetição ativa pois essa tendência já existe no reflexo incondicionado, e o novo elemento é simplesmente assimilado ao esquema já existente.

Essa tendência à aplicação repetida e à generalização do esquema, no entanto, tem limites. Isso ocorre devido a um fator de inibição, fonte de negação dessa aplicação e fonte do que Piaget chama de complementares dos esquemas ou esquemas negativos, indicando que desde o início ele buscava os isomorfismos parciais com a lógica. Esses limites, diz ele, são impostos pela experiência (resistência dos objetos à sua assimilação) constituindo uma nova fonte de aprendizagem. Dessa maneira, parece que existem os conhecimentos que podem ser apreendidos à medida que eles ativam determinados esquemas já existentes na estrutura e os que não podem ser apreendidos porque os esquemas para assimilá-los não estão presentes, ou ainda não estão presentes, havendo desde o início uma espécie de classificação, mesmo que rudimentar.

Um esquema, afirma Piaget, é somente um conceito prático e não um conceito do pensamento. No início, o sujeito não possui nenhum instrumento simbólico (linguagem e imagem mental) necessário para evocar as qualidades comuns das situações às quais se aplica o esquema (sua compreensão) e, menos ainda, o conjunto dessas situações (sua extensão). Nesse estádio inicial ele assimila essas situações, uma a uma, a um esquema, obedecendo a uma sucessão temporal. Para Piaget, é possível constatar que essas primeiras assimilações já permitem discernir a existência de classificações práticas inerentes à aprendizagem, assim: a) o esquema de 'olhar' é de extensão mais vasta que os de 'chupar', 'apreender', 'escutar e localizar o som' etc., mas o conjunto das situações se dirigindo a cada um desses últimos esquemas é englobado no conjunto se dirigindo a 'olhar'; b) por outro lado, existe interseção entre o conjunto dos elementos a ser escutado e o conjunto dos elementos a ser apreendido: alguns podem ser escutados e apreendidos, outros escutados mas não apreendidos e outros apreendidos mas não escutados; c) enfim, existe coincidência, ou quase, entre as extensões de apreender e de sugar etc.

Piaget diz ainda que, nesse nível sensório-motor, se os encaixes entre esquemas não se referem a nenhuma evocação por pensamento das extensões ou das compreensões e, tampouco das inclusões, há já um modo de conexão, no comportamento mesmo, que ele chama de 'coordenação dos esquemas'. Essa coordenação deriva diretamente da

tendência que tem todo esquema de assimilar todo objeto; dessa tendência resulta que dois esquemas tendem a assimilar cada um o domínio do outro, numa assimilação recíproca. É essa assimilação recíproca (total ou parcial) que constitui a coordenação dos esquemas.

O sujeito consegue ou não assimilar as situações a um esquema, isso significa que o esquema se aplica ou não se aplica. No início, a tendência a assimilar está ligada às atividades reflexas, mas elas têm um alcance limitado, é a extensão dessa aplicação e a sua não possibilidade, além de certos limites, que corresponde ao começo da aprendizagem. Entre aplicar e não aplicar um esquema existe uma outra possibilidade que é a de modificá-lo. Modificar um esquema de assimilação, diz Piaget, consiste em fazê-lo sofrer uma variação. No domínio do comportamento, Piaget chama de acomodação a essa variação do esquema e ele lembra que essa modificação do esquema assimilativo se efetua durante a assimilação em curso. Piaget cita o exemplo do bebê que procura segurar um cordão que está preso no teto do berço e usa o esquema de preensão para tal, mas se o cordão está fixo, o bebê terá que modificar esse esquema inicial de segurar por outro de puxar, o qual é uma variação do esquema inicial de preensão, e, se ao puxar o cordão, acontecer de alguns brinquedos caírem, o bebê terá oportunidade de descobrir outras situações inusitadas para as quais engendrará novas acomodações.

Segundo Piaget, o processo de acomodação comporta dois aspectos inseparáveis: primeiro, ele designa uma atividade porque, se a modificação do esquema de assimilação é imposta pela resistência do objeto em ser apreendido, é a ação ou reação do sujeito tentando compensar essa resistência que acaba por modificá-lo. Em segundo lugar, essa atividade é derivada ou secundária em relação à assimilação porque o esquema assimilativo diferenciado por uma acomodação passa a funcionar sem acomodação coordenando-se com os outros esquemas que já estavam lá na estrutura assimilativa. O funcionamento do esquema diferenciado reproduz (assimilação reprodutora) o resultado novo obtido por acomodação e incorpora ou engloba (assimilação generalizadora) as situações às quais ele passa a poder ser aplicado.

Dito de outra maneira por Piaget, todo esquema tende a assimilar todo objeto, mas não conseguindo devido à resistência do objeto, ou ele não se aplica e a acomodação não ocorre, ou ele se diferencia para compensar essa resistência. Como as experiências dessas

resistências sofridas se sucedem, Piaget acredita que a criança virá a se interessar por essas resistências como obstáculos a serem vencidos, fazendo com que ela engendre condutas de exploração ou a 'experiência para ver". Essas condutas são denominadas por Piaget de reações circulares e consistem em reproduzir ativamente todo novo resultado obtido por acaso.

Ele distingue três tipos dessas reações: as primárias, cujos resultados são relativos às ações da criança em seu próprio corpo, por exemplo, chupar o polegar; as secundárias, que são aquelas resultantes das ações da criança nos objetos de um modo geral, por exemplo, puxar o cordão pendente do teto do berço e balançar os objetos ali instalados; e as terciárias, que são decorrentes das variações intencionais que a criança impõe às suas ações para mudar as condições em jogo, por exemplo, mudar a posição dos objetos ou deixá-los cair variando as trajetórias. Essas condutas poderiam ser interpretadas como o resultado de uma tendência à acomodação como tal, comportando uma pesquisa das variações por elas mesmas. Seriam as reações circulares terciárias as condutas mais complexas e estariam ligadas à multiplicação dos esquemas de assimilação.

A estrutura assimilativa é essencialmente conservadora e poderia parecer um paradoxo admitir uma tendência da estrutura em assimilar as situações novas aos esquemas já existentes. Na realidade, diz Piaget, a reação circular primária é somente a expressão da assimilação generalizadora; assim, se o novo resultado interessa ao sujeito, é porque ele o assimila a um esquema anterior, sendo esse interesse referente ao aspecto afetivo da assimilação. A reação circular secundária, por sua vez, consiste numa assimilação por meio de um esquema diferenciado por acomodação e sua originalidade está em que essa acomodação pode ser imediata enquanto imposta por uma manifestação imprevista do objeto sobre o qual a estrutura do sujeito começava a exercer uma atividade assimiladora, ou seja, uma assimilação estava em curso quando o objeto mostrou uma resistência numa intensidade ou maneira tal que uma variação daquele esquema assimilativo se impôs. Desse modo, a atividade assimiladora se mantém, mas diferenciada desde o começo. A reação circular terciária, no entanto, levanta para Piaget um problema. Essa reação consiste numa busca de variação por ela mesma e, com ela, o sujeito atinge uma tendência à diferenciação, mesmo tendo iniciado pela tendência conservadora própria às assimilações iniciais. A tendência à diferenciação e as variações engendradas por essa

reação terciária elevam o nível de desenvolvimento dos esquemas de assimilação de tal maneira que esses esquemas se tornam muito numerosos e muito diferenciados, possibilitando múltiplas coordenações. O resultado dessas multiplicidade de esquemas é que o sujeito adquire progressivamente o poder de efetuar novas combinações por meio das assimilações recíprocas e das inúmeras novas coordenações, enquanto antes as combinações eram limitadas pela acomodações correlativas à resistência dos objetos.

Esse problema é de grande interesse para Piaget pois, segundo ele, o problema concerne ao mesmo tempo à lógica da aprendizagem e ao equilíbrio progressivo da assimilação e da acomodação, porque prefiguram, já no terreno sensório-motor, as questões que serão encontradas no da geometria operatória, onde as combinações devidas às operações do sujeito e as transformações se efetuando no espaço físico são tão isomorfas. É, diz ele, utilizando essa coordenação cada vez mais móvel dos esquemas que o sujeito consegue construir os esquemas fundamentais e inseparáveis do objeto permanente e do grupo dos deslocamentos, os quais supõe uma organização comportando uma parte importante de adjunções devidas às ações do sujeito. Assim é que, não se contentando com as acomodações realizadas em função da resistência do objeto, o sujeito faz variar as situações geradoras de acomodação, e, uma vez tendo sido gerado os novos esquemas, eles coordenam-se entre si, e com os já presentes na estrutura assimilativa. As reações circulares sintetizam ou conciliam, diz Piaget, a tendência conservadora da assimilação com as novidades geradoras de acomodações, permitindo a ampliação da assimilação por essa diferenciação dos esquemas anteriores.

Essas novidades impostas de fora somente são aceitas por acomodação porque são consideradas como 'interessantes', e esse apelo leva Piaget ao papel da motivação. Um esquema de assimilação comporta uma estrutura e uma dinâmica. A estrutura está relacionada com o aspecto cognitivo e a dinâmica com o afetivo, mas esses dois aspectos, lembra ele, são inseparáveis e indissociáveis. Piaget acredita, então, que a motivação está incluída desde o começo na concepção global da assimilação. Para ele, a necessidade nada mais é do que os aspectos cognitivo ou afetivo de um esquema (estrutura e dinâmica, juntas) reclamando os objetos que ele pode assimilar, e interesse, por sua vez, é a relação afetiva entre a necessidade (de aplicar o esquema) e o objeto suscetível de satisfazê-la (o objeto sobre o qual será aplicado o esquema). Assim, para Piaget, e isso parece bastante

importante, dizer que o sujeito se interessa por um resultado ou um objeto significa que ele o assimila ou antecipa a sua assimilação, e dizer que o sujeito tem necessidade significa que ele está de posse de esquemas exigindo a sua utilização. Piaget sustenta, então, que o grau de assimilação e de acomodação numa conduta são função da intensidade da necessidade (e ele cita esse como sendo o postulado III de Apostel) porque essa intensidade é ela mesma função da relação entre os esquemas e a situação considerada num momento dado, a qual pede que se leve em conta o grau de acessibilidade (ou de resistência) dos elementos a serem assimilados.

Citando ainda Apostel, que acredita que a seguinte questão está em suspenso, Piaget analisa, na tentativa de compreensão, como o sujeito escolherá dentre os inúmeros esquemas e a variedade de coordenações, compatíveis ou não, quando estiver diante de um objeto ou de uma situação. Se são compatíveis, diz Piaget, as coordenações antigas ou as novas se construindo podem ser acionadas, mas se são dois esquemas incompatíveis que tendem a ser aplicados, prevalecerá aquele que for compatível com o maior número de outros esquemas ativados num determinado momento, num grau máximo. Para determinar esse grau máximo, Piaget afirma que convém achar uma linguagem comum à significação cognitiva e à significação afetiva do esquema e opta por um critério econômico, aliás já utilizado por ele para descrever as fases da equilibração, que consiste em estabelecer o que se ganha e o que se perde nas escolhas dos esquemas a serem ativados numa determinada situação.

Ele observou que durante os primeiros dezoito meses de desenvolvimento do bebê aparece uma zona ótima do interesse para o que não é nem muito conhecido nem muito novo, que começa muito estreita e se amplia com o enriquecimento das condutas e que traduz, em termos de interesse, o que foi visto a respeito das reações circulares com o progresso das variações e a concomitante coordenação gradual dos esquemas de assimilação. O exame dos ganhos e perdas traduzidos em satisfações e insatisfações mostrou a Piaget que existem duas espécies de respostas delimitando dois pólos com todos os intermediários entre eles, e que lhe parece fundamental para a interpretação da aprendizagem. Uma dessas respostas tem valor de utilização e busca o êxito em função das necessidades primárias e a outra tem valor de conhecimento ou compreensão e estão ligadas a necessidades derivadas. Assim, quando for necessário escolher entre dois

esquemas cujas atualizações simultâneas sejam incompatíveis numa situação dada, um dos dois esquemas pode engendrar uma acomodação com custo pouco elevado e, ai, o ganho é pouco elevado também. Se o sujeito optar por uma acomodação mais elevada, ou ele obterá êxito em algo considerado por ele difícil de conseguir, ou ele obterá conhecimentos novos. Nesse caso, resta saber se esses valores antecipados compensam suficientemente o custo da acomodação.

Piaget diz também que, desde as formas sensório-motoras, há uma correspondência entre os valores de êxito e de compreensão e os dois tipos de coordenação entre esquemas; o primeiro tipo dizendo respeito às relações de meio a fim e o segundo se referindo aos encaixes de esquemas. No primeiro caso, já na formação dos primeiros hábitos, o bebê, ele mesmo, não associa os meios e os fins, isso sendo facilmente observado. Pouco tempo depois, por ocasião da coordenação de visão e da preensão, o sujeito começa a diferenciar os meios e os fins, e o observador percebe essa mudança porque o sujeito procura intermediários servindo de meio para realizar um objetivo fracassado antes do uso desse intermediário. No segundo caso, por ocasião dos encaixes, o sujeito tampouco compreende a existência de classificações práticas entre os esquemas porque são vários os esquemas ativados para a obtenção de um resultado. Pouco depois, quando o sujeito já dispuser de um certo número de meios usuais, ele faz com que determinados meios estejam relacionados a fins específicos promovendo, então, uma classificação prática no uso dos esquemas e estabelecendo um certo número daquilo que Piaget chama de classes de meios (classes ainda não operatórias), de modo que, se um esquema fracassa, o sujeito recorre a outros considerados por ele como equivalentes.

Igualmente importante é a afirmação de Piaget de que, não somente a série de ativações sucessivas de um esquema, mas também as fases da sua organização ou estruturação progressiva no período sensório-motor constituem uma história contínua em que cada etapa depende da precedente até retroceder aos estágios inicias dos reflexos. A decorrência disso é que, não somente a aprendizagem não parte jamais do zero porque sempre há um esquema que a antecede, mas também que a aprendizagem é o resultado de uma organização na qual intervém em graus diversos o sistema total dos esquemas que o sujeito dispõe e que se constitui na estrutura cognitiva total do sujeito. Sendo assim, diz

Piaget, a aprendizagem das ações gradualmente cede lugar à aprendizagem dos conhecimentos sem que, no entanto, aquela desapareça.

Desde a reação terciária, diz ele, ocorre um começo diferenciado da aprendizagem dos conhecimentos decorrente da busca das variações por elas mesmas, com o interesse voltado à compreensão e não mais somente ao êxito, enquanto as reações anteriores testemunhavam um predomínio da aprendizagem da ação, tanto mais quanto mais próximas das reações iniciais (primeiros esquemas). Do ponto de vista do equilíbrio, essa aprendizagem dos conteúdos é caracterizada por uma equilibração gradual, mas sempre inacabada, entre a assimilação e a acomodação.

A assimilação inicial dispõe de poucos e rígidos esquemas tendendo a incorporar todo o meio. Esses esquemas serão confrontados com perturbações desse meio que abalará incessantemente a estabilidade, levando a acomodações que modificam os esquemas que tendiam a se conservar. Enquanto os esquemas se diferenciam, se multiplicam e se coordenam entre si, o equilíbrio aumenta porque a variedade crescente dos esquemas faz diminuir as variações impostas de fora. Assim, quanto mais esquemas o sujeito tiver, mais assimilações generalizadoras podem ocorrer, e as acomodações tendem a ser em menor número, porque o exterior apresentará menos novidades. As acomodações, por sua vez, derivarão das variações que interessarão ao próprio sujeito, a partir das reações circulares terciárias, ampliando cada vez mais o equilíbrio.

Muito tempo depois haverá a manifestação de uma aprendizagem das formas ou das estruturas lógicas como tais. Nesse caso, as variações serão antecipadas em seu detalhe e suporão tanto o pensamento (representações mentais por palavras e imagens) como o mecanismo reversível das operações para que toda variação do meio, sendo prevista por uma operação, possa ser compensada por outra operação. Nesse nível somente, afirma Piaget, haverá equilíbrio permanente entre assimilação e acomodação, na medida em que as estruturas lógico-matemáticas serão, por sua natureza reversível, acomodadas a qualquer transformação dependendo dos seus domínios.

Piaget resume a relação entre equilibração e aprendizagem dizendo que, se o equilíbrio começa por ser instável no nível das primeiras aprendizagens (obedecendo, no entanto, a uma coerência pré-operatória interna), cresce em estabilidade, mas sem atingir a permanência antes da constituição das estruturas lógico-matemáticas, a equilibração

(sendo então pré-operatória) não constitui um dos aspectos necessários da aprendizagem porque toda acomodação e toda diferenciação dos esquemas, resultantes do processo de equilibração, consistem em reações de compensação às perturbações que tornam necessárias a variação dos esquemas iniciais.

Talvez seja possível ter uma melhor compreensão dessa posição de Piaget se for buscado o texto em que ele discute as variedades de aprendizagem. Ele sente necessidade de proceder a uma classificação das formas de aprendizagem, a qual, segundo ele, é mesmo indispensável do ponto de vista genético, pois é preciso decidir se será chamado aprendizagem toda aquisição não determinada pela hereditariedade, ou se dentre elas haverá distinções e especificidades. Assim ele distingue seis variedades de aquisições, dentre as quais a aprendizagem senso estrito constitui apenas uma fase particular.

O que caracteriza uma aprendizagem senso estrito é que ela resulta da experiência física ou da experiência lógico-matemática se desenvolvendo no tempo e constituindo o elemento de diferenciação engendrado pelo processo de acomodação a um conteúdo passível de ser aprendido e, nesse sentido, ela é sempre referida como um produto. Para melhor compreensão será introduzida aqui a distinção feita por Piaget entre os dois tipos de experiência, a lógico-matemática e a física. A experiência física consiste em agir sobre os objetos de maneira a descobrir as suas propriedades e a experiência lógico-matemática consiste também em agir sobre os objetos, mas de modo a descobrir as propriedades abstraídas da ação mesma do sujeito sobre o objeto.

Em um artigo publicado no *Development and Learning Journal of Research in Science Teaching XI no.3* (1964) e escrito para uma conferência, Piaget estabelece a diferença entre experiência física e experiência lógico-matemática. Para ele, a experiência física consiste em agir sobre objetos e retirar deles algum conhecimento por um processo de abstração dos aspectos constitutivos dos próprios objetos. Para descobrir que um cachimbo é mais pesado do que um relógio, diz ele, a criança deverá manusear ambos os objetos para encontrar neles a diferença de peso. No segundo tipo de experiência, o conhecimento não é abstraído a partir do objeto em si, mas deduzido das ações realizadas pelo sujeito sobre os objetos. Nesse artigo, ele cita o exemplo de um amigo, o qual lembrou que quando tinha quatro ou cinco anos estava no chão contando seixos e os dispôs de maneiras variadas, e sempre que os contava, o resultado era o mesmo, dez

seixos. Esse amigo descobriu, então, não uma propriedade dos seixos, mas abstraiu que, independente das disposições dos seixos introduzidas por ele, o resultado era sempre o mesmo.

O que ele descobriu nessa experiência? Ele descobriu, diz Piaget, a propriedade de ordenar, a propriedade da ação de colocar ordem, a qual foi introduzida por ele, porque os seixos em si não têm a propriedade de ordenação. Ele descobriu também outra propriedade, a da soma. Assim como os seixos não carregam em si a propriedade de ordenarem-se, tampouco têm a propriedade de somarem se, é o sujeito que, para somar tem, antes, de ordenar. Ele descobriu, também, acrescenta Piaget, que a ação de somar independe da ordem dada aos seixos porque, mesmo dispostos de maneiras sucessivamente diferentes, o resultado da soma era sempre o mesmo. O amigo descobriu todos esses conhecimentos, a propriedade de ordenar, a propriedade de somar, a independência dessas propriedades, pela ação que impôs sobre os objetos, e essa descoberta é o ponto de partida para a dedução, que é uma operação matemática. Num alto grau de abstração, típico do pensamento formal, o sujeito coordena as ações mentalmente e aplica sobre essa coordenação uma 'forma' operatória, com proposições, e conclui o pensamento por dedução.

A aprendizagem sentido estrito ocorre, então, à medida que um resultado (conhecimento ou ato) é adquirido em função da experiência, podendo ser essa do tipo físico ou do tipo lógico-matemático, ou os dois. Mas existem resultados adquiridos em função da experiência que não constituem aprendizagem. É o caso de uma aquisição derivada da percepção ou de um ato de compreensão imediata, os quais, cada um a seu modo, podem fornecer conhecimentos novos por meio de leitura dos dados atuais da experiência ou lançar luz sobre aprendizagens anteriores em função de uma informação que faltava, mas não são aprendizagens senso estrito em si, porque essa implica, além de uma aquisição em função da experiência, uma aquisição se desenvolvendo no tempo e não dada de uma só vez, como é o caso da percepção e da compreensão imediata.

Por outro lado, existem aquisições em função da experiência se desenvolvendo ao longo de um tempo que não constituem aprendizagem: são as induções. O que difere a indução da aprendizagem senso estrito é que aquela decorre de um controle sistemático e

dirigido e a aprendizagem é assistemática. Além dessas aquisições existem aquelas que não se devem à experiência, e que constituem as deduções.

A partir dos sete ou oito anos a dedução constitui uma fonte de aquisições independentes da experiência, mas antes dessa idade existem outras aquisições que não decorrem da experiência. Elas não são devidas propriamente às deduções, mas derivam de uma organização suficiente para gerar conhecimentos novos e consistem nas equilibrações de nível pré-operatório, enquanto as deduções são somente possibilitadas pelas equilibrações de nível operatório.

Essa organização, com uma coerência interna particular, produz compreensões graduais e não imediatas (como a percepção e a própria compreensão imediata que não produzem aprendizagem senso estrito) de modo que, de duas afirmações *a* e *b* (cada uma delas podendo ter surgido de uma aprendizagem ou de uma leitura em função da experiência) colocadas em confronto, surge um novo conhecimento *c,* seja porque há uma soma das afirmações ou porque há uma contradição a partir delas. Piaget denomina essa modalidade de aquisição devido a um processo de equilibração de nível pré-operatório de coerência pré-operatória e a distingue de uma aprendizagem senso estrito. No entanto, acrescenta ele, essa coerência pré-operatória pode ser combinada com processos de aprendizagem estrito senso e, a essa combinação, ele dá o nome de aprendizagem no sentido amplo.

Piaget destaca, então, que, além da maturação, existem seis variedades de fonte de aquisições de conhecimento: percepção, compreensão imediata, aprendizagem senso estrito, indução, coerência pré-operatória e dedução, e propõe um quadro dessas aquisições relacionando as com o desenvolvimento. Um estudo desse quadro mostra que ele aponta uma categoria extensa denominada formação de conhecimento, cujo subtítulo é desenvolvimento. Nessa categoria ele engloba as aquisições, essas, por sua vez, podem ser imediata ou mediata, ficando a maturação como derivada da hereditariedade. As aquisições imediatas são leituras devidas à percepção e interpretação sensório-motora ou nocional ligadas a conhecimento elementares, não inteiramente dedutivas, e devidas à compreensão imediata e pré-operatória. As aquisições mediatas podem ser em função da experiência ou não. As aquisições mediatas em função da experiência podem derivar de controle sistemático, que leva à indução, ou ao controle assistemático, dirigindo à

aprendizagem senso estrito. As aquisições mediatas não em função da experiência derivam do controle sistemático, que leva à dedução, e, num caso extremo, à compreensão imediata operatória, ou de controle assistemático, dirigindo à coerência pré-operatória, essas devidas às equilibrações pré-operatórias.

Desse quadro, Piaget diz que podem ser retiradas algumas constatações, alertando que as ligações seguintes só terão sentido do ponto de vista sincrônico, ou seja, considerando essas ligações ocorrendo simultaneamente, uma vez que a história de cada modo de aquisição se desenvolvendo ao longo do tempo é de outra natureza. Ainda, há ligação entre percepção e aprendizagem senso estrito porque a percepção é necessária à aprendizagem, mas também, porque há uma aprendizagem perceptiva. Ele afirma que há ligação entre compreensão imediata e coerência pré-operatória porque a compreensão imediata desempenha um papel na coerência gradual, embora a compreensão imediata só seja possível porque houve equilibrações pré-operatórias anteriores, e insinua que talvez haja ligação entre compreensão imediata ou pré-operatória e aprendizagem estrito senso, e entre percepção e coerência pré-operatória.

Considerando que, neste estudo, os sujeitos tinham de quatro a dez anos parece importante enfatizar a posição do autor relativas às aquisições antes do período operatório porque, como será visto na seção referente aos resultados, a maioria dos sujeitos apresenta características dessa etapa na representação gráfica do espaço. De acordo com Piaget, antes da idade de sete ou oito anos existem aquisições que derivam de uma organização suficiente para gerar conhecimentos novos, sem que essas aquisições sejam devidas à experiência. Ele denomina essa organização de coerência pré-operatória derivada de equilibrações de nível pré-operatório e diz também que após essas idades as aquisições que prescindem das experiências são as deduções. De qualquer modo, o que parece importante é que as duas formas, coerência pré-operatória ou dedução, implicam uma organização interna da estrutura.

Parece, por outro lado, que quando ele diz que a equilibração não é um dos aspectos necessários da aprendizagem, ele está se restringindo às aprendizagens senso estrito, as quais ocorrem à medida que um conhecimento ou ato é adquirido em função da experiência. A equilibração, seja ela traduzida por coerência pré-operatória ou por dedução, produz conhecimento sem que seja necessário recorrer à experiência, porque

esse conhecimento novo deriva da própria variação dos esquemas, principalmente daqueles engendrados pelas reações circulares terciárias, os quais produzem, por assim dizer, um conhecimento que emerge de uma modificação interna da estrutura assimilativa e para a qual influi tanto o interesse como o valor dado pelo sujeito.

No que diz respeito à presença de uma lógica na aprendizagem sensório-motora, Piaget se posiciona dizendo não existir nenhuma aquisição de conhecimento que não faça intervir estruturas parcialmente isomorfas à lógica (quer dizer, insiste ele, que ao se desenvolverem, conduzirão à lógica), sendo que essas estruturas constituem uma das condições necessárias a essa aquisição dos conhecimentos. Assim, depois de afirmar que a percepção, ela mesma, já contém modos de ligação parcialmente isomorfos com as estruturas lógicas, o autor lança a hipótese de que as primeiras estruturas prefigurando a lógica são adquiridas por aprendizagem, mas acrescenta dois pontos: a) o mecanismo mesmo da aprendizagem contém modos de estruturação parcialmente isomorfos às estruturas lógicas; b) que essas estruturas, primeiramente muito incompletas, se completam em seguida (acompanhadas do isomorfismo da lógica) e se diferenciam progressivamente, como formas, durante a aprendizagem dirigida sobre os conteúdos mesmos.

No que se refere à primeira afirmação, já que as estruturas elementares, como a classe, a inclusão e a união, a interseção etc. ou o produto relativo, a transitividade etc. são adquiridas 'necessariamente', por que o seu acabamento é tão tardio? De fato, diz ele, uma vez que a aprendizagem começa pouco depois do nascimento, como explicar que somente depois dos sete ou oito anos, ou mais, em alguns casos, a criança compreende realmente os diversos aspectos de uma classificação, começando pela ligação central de inclusão? Piaget acredita poder responder a essa questão dizendo que, admitindo que as formas elementares das estruturas lógicas são inerentes às formas mesmas da aprendizagem desde seus começos, a criança demora tanto para compreender as estruturas lógicas subjacentes à aprendizagem porque modificar as formas de aprendizagem leva muito mais tempo e é mais difícil do que aprender um conteúdo. É preciso lembrar aqui que essas formas são geradas pelo processo gradual de equilibração entre a assimilação e a acomodação, no qual está subentendido um movimento constante e crescente de variação dos esquemas, o qual somente ao final do processo adquire uma estabilidade caracterizando a possibilidade

de operações. Pelo mesmo motivo Piaget chama essas formas, objeto de equilibração gradual, de pré-formas.

Quanto à hipótese de Apostel, segundo a qual os operadores de aprendizagem constituem uma álgebra, ela se aproxima mais da posição de Piaget que é levado, também nessa questão, a buscar as fontes da lógica nos mecanismos por meio dos quais o sujeito aprende, muito mais do que no conteúdo das condutas que ele aprende. Assim, Piaget dissocia o que depende das formas de conhecer que o sujeito dispõe e o conteúdo do que ele aprende, e diz que não haveria grande diferença entre a álgebra B, de comutatividade, associatividade e inversão, e as estruturas parcialmente isomorfas às estruturas lógicas nas quais ele acredita poder discernir o mecanismo das aprendizagens, mesmo as mais elementares.

Antes, porém, de decidir se toda aprendizagem contém em seus mecanismos uma organização parcialmente isomorfa à lógica, Piaget entende que é necessário decidir se existem aprendizagens absolutas, no sentido que antes delas existia um vazio, um estado zero ou, ao contrário, se a aprendizagem consiste sempre em diferenciar uma conduta anterior, podendo resultar de aprendizagens antecedentes ou mesmo de uma montagem puramente reflexa. Piaget adota essa segunda posição afirmando que se essa associação for interpretada como o produto de uma assimilação dos estímulos ou objetos novos num esquema anterior se diferenciando por acomodação, o que exige a variação do esquema mesmo, então a atividade assimiladora evocada dessa maneira, caracterizando o elo geral estímulo x resposta, já contém uma forma comparável a uma ligação lógica.

Piaget nesse ponto estabelece uma analogia muito interessante entre conceito e esquema e entre assimilação e julgamento. Diz ele que, do ponto de vista funcional, o conceito é a unidade sistemática cuja extensão define uma classe e cuja compreensão consiste em propriedades ou relações, e o julgamento é o ato que reúne os conceitos entre si ou que aplica os conceitos aos objetos. Esquema, por sua vez, é a estrutura comum de uma classe de ações equivalentes do ponto de vista do sujeito, sendo a sua extensão caracterizada pelo conjunto de situações ou objetos aos quais o esquema se aplica e a compreensão sendo caracterizada pelas propriedades qualitativas de um mesmo esquema. A assimilação, a seu turno, é a incorporação de um objeto, conhecido ou novo, num esquema anterior ou num esquema em vias de construção devido a essa assimilação

mesma, mas considerando que a construção de um esquema novo não resulta nunca da diferenciação de um esquema anterior (um esquema em construção é diferente de um esquema que sofre variação).

Do ponto de vista do funcionamento do pensamento existe, então, entre o julgamento e o conceito uma relação circular da qual só se pode sair pelos métodos da formalização axiomática, em que todo conceito é o produto de julgamentos anteriores, enquanto todo julgamento significa manipular conceitos. Geneticamente, diz Piaget, não é possível determinar qual elemento precede o outro pois eles se apóiam um sobre o outro numa regressão sem fim. Acontece o mesmo com o esquema e assimilação porque, sendo o esquema o produto de assimilações anteriores, toda assimilação é a incorporação de um objeto a um esquema. Essa semelhança funcional entre os dois grupos de elementos leva Piaget a pensar que a aprendizagem mais elementar já se efetua de acordo com o modelo de uma espécie de conceituação prática, ou seja, uma classe de ação.

O interessante na analogia entre conceito e esquema é que o estudo desse tópico talvez possa contribuir para uma discussão teórica em pauta entre os estudiosos da teoria de Piaget, que pode ser expressada da seguinte maneira: o termo esquema deve ser utilizado somente para se referir às assimilações pré-operatórias, reservando o termo conceito para as operações propriamente ditas, ou valeria também para essas o termo esquema conceitual? Sem ter qualquer pretensão de resolver neste parágrafo uma questão teórica tão importante, pretende-se apenas tecer algumas considerações.

Piaget diz que conceito é uma unidade sistemática, cuja extensão define a classe e cuja compreensão consiste em propriedades e relações, e que esquema é uma estrutura comum de uma classe de ações equivalentes - o termo classe podendo ser entendido nesse contexto como encaixe de esquemas cujo significado difere do atribuído ao termo classe relacionado às operações reversíveis. Parece ser exatamente essa característica o elemento delimitador dos termos, porque o esquema está inserido num sistema que implica uma sucessão de estados, no tempo e no espaço, gerado para somar-se e coordenar-se aos outros, outro não sendo o propósito das reações circulares terciárias, enquanto o termo conceito implica uma reversibilidade dada desde a sua aplicação, de modo que, com a mobilidade adquirida, o conceito traz em si possibilidades de antecipação, assim como de evocação, atestando a sua caraterística de transformação e tornando móvel o pensamento.

No momento em que ele é verbalizado, o conceito já indica o seu significado e a quais relações se filia.

Se a opção recair na utilização do termo esquema para a aquisição da estrutura pré-operatória (ou pré-lógica) e do termo conceito para as adaptações próprias da estrutura operatória, é preciso delimitar um termo para as estruturas que não são exclusivamente decorrentes das ações motoras, porque nelas já há a interferência da imagem, pela própria recapitulação no nível representativo dos esquemas sensório-motores, nem tampouco operatórios, embora a imagem vá fazer parte dos conceitos como significantes. Assim, resta um problema. O uso do termo conceito parece circunscrever-se ao âmbito da linguagem verbal, como então usá-lo quando a operação reversível estiver relacionada às relações espaciais e mais, à representação gráfica dessas relações num desenho geométrico ou num desenho 'natural', quando se sabe que há operação no âmbito da abstração da forma geométrica? Nesse caso, Piaget refere-se a operações infralógicas que são aplicadas no estabelecimento das relações entre os elementos constitutivos das formas geométricas bidimensionais e tridimensionais, configurando um contínuo. A precisão dos termos exige que seja feita também para este estudo uma distinção entre os termos 'forma' referente à estrutura assimilativa e o termo 'forma' relativo à forma geométrica, em si conteúdo. Nessa seção será trazido somente o termo forma enquanto estrutura assimilativa, segundo a concepção de Piaget, e a distinção dos termos 'forma' nas duas acepções será objeto de análise em outra seção deste estudo.

Retornando às posições teóricas de Piaget que, tendo estabelecido a analogia funcional entre conceito e julgamento e esquema e assimilação, volta-se para a análise de uma analogia estrutural entre a assimilação e o julgamento e entre o esquema e o conceito, em compreensão ou em extensão. O julgamento e o conceito são caracterizados por formas, diz ele, o que quer dizer que eles podem ser dissociados de seus conteúdos até fazer delas uma teoria formalizada, e a assimilação e o esquema, apesar da conterem formas também (sendo justamente esse isomorfismo com a lógica que Piaget procura evidenciar), permanecem indissociados dos seus conteúdos. Essa indissociação inicial entre forma e conteúdo nos esquemas e nas assimilações é que indica o aspecto parcial desse isomorfismo com a lógica. Ele só será completo com a dissociação das formas e dos conteúdos, mas sem nenhuma pré-formação propriamente dita no ponto de partida, o que

indica seu caráter não apriorista. A natureza gradual da dissociação é que pode esclarecer as relações entre a lógica e a aprendizagem, diz Piaget.

Ele afirma que a forma só se torna dissociável do seu conteúdo a partir do nível em que a assimilação atinge um equilíbrio permanente com a acomodação e que essa dissociação resulta de um longo processo de equilibração. Assim é que nos níveis elementares em que a assimilação está em constante conflito com a acomodação, não existem 'formas' estáveis, por falta de equilíbrio permanente, o que torna seu isomorfismo com a lógica tanto mais parcial quanto mais retroceder à sua gênese. Entretanto, diz Piaget, essas 'formas', mesmo inseparáveis dos seus conteúdos, existem, pois construir um esquema é destacar certas formas de funcionamento das ações mesmas desde os primeiros esquemas. Essas formas constituem então um produto da aprendizagem derivadas da acomodação (por geração de esquemas), mas também condição de aprendizagem na medida em que nelas se assenta a atividade assimiladora (pela utilização dos esquemas já gerados e que antecede a assimilação que se segue).

Das formas iniciais de assimilação ao julgamento propriamente dito (formas operatórias), ou dos esquemas primitivos à lógica de classes e de relações, existe um número indefinido de etapas intermediárias cujo momento exato de aparecimento Piaget considera arbitrário fixar. Colocando-se então do ponto de vista da continuidade, ele destaca os isomorfismos parciais entre o sistema dos esquemas e as estruturas lógicas de classe, de relações e de inferências. No que concerne à lógica de classes, Piaget afirma que o esquema pode ser considerado parcialmente isomorfo a um conceito, pois comporta uma extensão, caracterizada pelo conjunto das situações ou dos objetos aos quais se aplica e uma compreensão, caracterizada pelas propriedades qualitativas inerentes ao esquema.

Além disso, é preciso observar, alerta o autor, que esse isomorfismo parcial entre o esquema e o conceito, ou classe, engloba outra característica, que está relacionada com o fato de que tanto uma classe como um esquema não existem nunca num estado isolado. A classe está sempre relacionada a outras classes em função de um sistema, apresentando leis como totalidades, e o esquema, em todos os níveis, é sempre função de um sistema de esquemas. Esses sistemas são mesmo comparáveis, do ponto de vista funcional, a espécies de classificações práticas pois o sujeito posto em presença de um objeto novo para ele, aplica um certo número de esquemas tentando 'compreender' em que consiste esse objeto,

ou segundo Binet, citado por Piaget, tentando defini-lo pelo uso. Piaget diz que crianças de oito ou nove meses colocadas nessa situação pegam os novos objetos que lhes são oferecidos, olham-nos, reviram-nos, esfregam contra o vime do berço, sacodem-nos, seguram-nos com uma das mãos enquanto batem neles com a outra, curvam-se para olhá-los, deslocam-nos no ar etc. indicando, todos esses comportamentos, uma tendência a incorporar os objetos novos nos esquemas conhecidos para classificá-los. Esses comportamentos indicam também a presença de um certo número de esquemas reunidos num sistema, os quais obedecem a atualizações sucessivas, isto é, não simultâneas, esse aliás constituindo um dos motivos da parcialidade dos isomorfismos entre o esquema e o conceito.

Não tendo os instrumentos simbólicos, linguagem e representação por imagem, a criança de nível sensório-motor não conseguirá atingir essas atualizações simultâneas, em ação ou em pensamento, as quais somente serão possíveis com as antecipações operatórias da criança de aproximadamente sete ou oito anos. Entre as situações extremas de coordenação sucessiva e de estruturação simultânea, Piaget encontra todos os intermediários, sendo essa continuidade o que autoriza a falar de isomorfismos, mas ainda assim, parciais, cada vez mais enfraquecido quanto mais se aproximar da sua gênese, como mencionado anteriormente.

A questão parece a Piaget ser mais fácil de resolver no terreno das estruturas de conjunto. Citando o exemplo do bebê de oito ou nove meses que tenta aplicar alternadamente esquemas quaisquer para compreender as características desconhecidas de objetos novos, ele diz que tais sistemas são muito diferentes do que se tornarão quando uma classificação nocional vier a se superpor às classificações das condutas. Nesse caso, as condutas são agrupadas por atualizações sucessivas enquanto naquele os intermediários constituiriam já agrupamentos. Piaget diz que, embora não se possa falar em agrupamento para a coordenação das condutas, do ponto de vista do observador pode-se admitir um isomorfismo com essa estrutura porque é possível observar uma organização nas ações do sujeito, que não são erráticas nem aleatórias.

Piaget diz que esses sistemas de esquemas que constituem as prefigurações mais elementares das classes, das inclusões ou dos agrupamentos são simultaneamente produtos e condições da aprendizagem. Um esquema novo, diz ele, é o produto de uma

aprendizagem senso estrito na medida em que resulta da diferenciação de um esquema anterior, diferenciação essa engendrada pela acomodação a um dado da experiência. Mas, insiste Piaget, essa aprendizagem só é possível se ela estiver assentada em esquemas que já estão presentes na estrutura, os quais constituem condição para a assimilação. O termo diferenciação utilizado aqui parece muito apropriado porque se trata mesmo de uma variação de um esquema que já está na estrutura e que é condição para a aprendizagem senso estrito.

No níveis elementares a indissociação entre forma e conteúdo impede o traçado de uma fronteira entre as condições e os produtos da aprendizagem, diz Piaget, e mesmo admitindo que as formas se constroem durante os enriquecimentos de conteúdos, ele insiste que essa construção supõe um funcionamento não aprendido e cujo ponto de partida está situado no ato mesmo da assimilação dos esquemas ou, dito de outra maneira, nas primeiras equilibrações pré-operatórias.

> Encontramos assim, desde os isomorfismos parciais entre a lógica das classes e os sistemas de esquemas, a distinção necessária entre a aprendizagem no sentido amplo e a aprendizagem no sentido restrito. O que é aprendido *s. str*. nada mais é do que o conjunto das diferenciações devidas à acomodação, fonte de novos esquemas em função da diversidade crescente dos conteúdos. Em compensação, o que não é aprendido *s. str*. é o funcionamento assimilador com suas exigências de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, fonte da coerência gradual dos esquemas e sua organização em formas equilibradas nas quais já discernimos o esboço das classes com suas inclusões, suas interseções, e seus agrupamentos como sistema de conjunto. Mas, devido a essas interações entre a assimilação e a acomodação, a aprendizagem *s. str*. e a equilibração constituem esse processo funcional de conjunto que podemos chamar a aprendizagem *s. lat.* e que tende a se confundir com o desenvolvimento. (PIAGET E GRÉCO, 1978: 86)

Piaget, referindo-se aos isomorfismos parciais entre o esquematismo devido à assimilação e a lógica das relações, diz que se a aprendizagem conduz à construção de relações novas, assim também toda conduta de aprendizagem supõe algumas relações, tais como a de ordem. Admitindo, como o faz Piaget, um círculo genético entre os produtos e as condições da aprendizagem das classes, tem-se que a ordem constitui ao mesmo tempo a condição e o produto das aprendizagens das relações assimétricas.

Ele lembra que não existe assimilação sem relacionamento pois a percepção já apreende relações e toda resposta aos estímulos perceptivos deriva do estabelecimento de

relações. É dessa maneira que se constroem durante as aprendizagens *s. lat*. do primeiro ano (aprendizagem senso estrito + esquemas sensório-motores) um número considerável de relações espaciais e temporais, causais, físicas em geral (cor, peso etc.) e todas as relações de meio a fim na organização dos atos da inteligência.

O que parece essencial para Piaget é que várias dessas relações constituem sistemas de conjunto com leis relativamente bem estruturadas. Os sistemas que a criança desde sete ou oito meses dispõe, no que concerne aos meios e aos fins, mostra que ela pode utilizar meios diferentes para atingir um mesmo fim e um mesmo meio pode atingir vários fins, resultando esses comportamentos de estabelecimentos de relações entre fins e meios.

Quanto às relações propriamente espaciais, as quais interessam para o presente estudo, Piaget diz ser necessário citar antes de mais nada a elaboração progressiva do 'grupo dos deslocamentos' como coordenações dos desvios e quebras de ritmo segundo uma estrutura que prefigura em ações sucessivas, mas não ainda em representação simultânea, os futuros sistemas operatórios infralógicos reversíveis.

Piaget propõe dissociar também nesses sistemas relacionais o produto das aprendizagens senso estrito e as condições para que tais aprendizagens ocorram. Para ilustrar essa distinção Piaget utiliza como exemplo a aprendizagem de uma relação de ordem num domínio cinemático envolvendo um corpo em movimento no mesmo tempo e espaço: a reação de uma criança que deve buscar um objeto que cai sem ter podido seguir com os olhos a trajetória da queda. A criança de imediato vai dirigir seu olhar para baixo porque ela já aprendeu que no meio em que ela vive os corpos caem em direção ao chão. Piaget diz que esse comportamento decorre de uma aprendizagem senso estrito porque é fruto da experiência de jogar objetos e vê-los cair ao chão. Ele acrescenta que a ordem das posições é aprendida (inicialmente na mão, depois caindo dela e, finalmente, no chão) mas, para atingir tais sucessões, é necessário que a criança seja capaz de executar alguns movimentos com os olhos e a cabeça numa ordem dada, estando essa ordem imanente a seus próprios deslocamentos já inscrita no reflexo óculo-cefalógico da criança, de tal maneira que essa aprendizagem não constitui um começo absoluto e, assim como tantas outras, contém um elemento de diferenciação. Esse elemento caracteriza o produto da aprendizagem senso estrito a partir de esquemas anteriores, comportando uma ordem de

sucessão, e isso, insiste Piaget, até os esquemas reflexos iniciais que já englobam uma certa ordem.

Piaget afirma que, para construir uma sucessão de relações de ordem, é necessário fazer intervir outras relações de ordem mais elementares situados no plano de conduta anterior e assim, num retrocesso, até a gênese biológica das montagens hereditárias, mesmo se for considerado, como o faz Piaget, que essa gênese é inseparável das influências do meio. Ele sustenta que, do mesmo modo que admitia as estruturas prefigurando as classes, também as estruturas de ordem, fundamentais do ponto de vista das relações assimétricas, são simultaneamente aprendidas (produto) e constitutivas (condições) dessa aprendizagem, segundo um círculo ascendente e progressivo, que resulta do processo de assimilação.

Quando uma criança de alguns dias ou de algumas semanas reconhece as mesmas situações (sucção) as mesmas apresentações (hora do banho, hora da mamada, hora de dormir) e quando aprende, um pouco mais tarde, a reconhecer as grandezas e as formas apesar da mudança de posição dos objetos (que lhes dá aparências distintas segundo as posições que ocupam) ou a reconhecer objetos escondidos (esquema de objeto permanente), reconhecimentos esses que constituem quadros perceptivos, ela está estabelecendo relações simétricas ou equivalentes em diversos graus nas quais, diz o autor, existe uma parte crescente de aprendizagem senso estrito. Mas essa aprendizagem só é possível, acrescenta ele, porque é ativada uma assimilação perceptiva e sensório-motora em geral, cujo funcionamento contém uma elaboração contínua de pré-relações sob a forma de equivalências práticas, na qual, de início os contornos são mal delimitados (assimilações deformantes), mas que se estruturam rapidamente em equivalências de diversas ordens até a identificação total dos elementos individuais e, assim como há o aprendizado de uma equivalência, esse implica uma forma preliminar de equivalência como condição dessa aprendizagem.

Finalmente, no que diz respeito aos isomorfismos parciais entre os mecanismos de aprendizagem e as inferências lógicas, Piaget sustenta que o fato de o sujeito assimilar um ‘estímulo’ a um esquema, cuja ativação constituirá a ‘resposta’, já contém a influência de pré-inferências se sua definição seguir a adotada pelo autor para a lógica das percepções: aos elementos dados *a* (as características objetivas do ‘estímulo’) se acrescentam os

elementos *b,* introduzidos pelo sujeito (e emprestados ao esquema anterior onde os *a* são assimilados) de tal maneira que a composição *a* x *b* levará a uma conclusão *c* que determina a resposta. Assim, diz Piaget, as antecipações, as 'esperas" (talvez as próprias dúvidas) existentes no processo de aprendizagem, não poderiam ser interpretadas sem um jogo de tais pré-inferências, começando, pelas mais elementares, por simples 'decisões' empregadas desde o registro perceptivo, seguindo por uma série de formas cada vez mais complexas até as inferências representativas, formas essas de início sem necessidade lógica até atingir as formas finais necessárias.

Concluindo essa parte do seu artigo, Piaget cita um estudo de J. Smedslund sobre a transitividade e observa que em todos os níveis sensório-motores são encontradas formas diferenciadas ou implícitas de transitividade ou de pré-transitividade se manifestando ou em condutas isoladas ou em comportamentos mais complexos englobando esses processos transitivos. Ele cita o exemplo da uma criança que está desenvolvendo o esquema de objeto permanente. Estando visível para a criança esconde-se um brinquedo debaixo de uma coberta, e daí, para debaixo de um boné escondido sob a coberta, não visível, portanto. A criança primeiramente levanta a coberta e, não encontrando o brinquedo, logo procura debaixo do boné, utilizando assim uma transitividade de encaixes (classes de ações) espaciais, demonstrando que ela tem a noção de objeto permanente construída.

Essas reações e as transposições ou transferências permitindo as assimilações sucessivas de situações sucessivas admitem todos os intermediários de tal modo que, observa Piaget, em todos os níveis é possível evidenciar, além da aprendizagem eventual de determinada forma de transitividade, as manifestações de formas de transitividade ou pré-transitividade intervindo no processo de aprendizagem como condição preliminar, e não como produto, numa espiral sem fim, acompanhando o movimento semelhante das classes e das relações.

Levando em consideração a posição teórica de Piaget relativo à presença de uma lógica subjacente ao comportamento da criança será abordado, sucintamente, de que maneira se dá esse aparecimento nos diferentes períodos de desenvolvimento da estrutura assimilativa, e para isso recorrer-se-á ao capítulo 1 do livro *Piaget: modelo e estrutura*, escrito por Ramozzi-Chiarottino em 1972. A autora diz que, ao iniciar as pesquisas para o estabelecimento do modelo das estruturas mentais, Piaget observou passo a passo a

evolução do comportamento da criança desde o dia do seu nascimento até a idade de dois anos.

As observações mostraram que, ao nascer, a criança possui montagens hereditárias que necessitam de exercício para se afirmarem e consolidarem. Um recém-nascido suga melhor depois de duas semanas de vida do que nos primeiros dias, depois, a criança assimila uma parte de seu universo à sucção constatando-se a generalização dessa atividade como reação às perturbações do meio. O esquema de sugar corresponde ao saber sugar, independente do que é sugado. Todo esquema tende a assimilar todo o objeto, de tal maneira que uma vez construído um certo esquema, o de sugar, por exemplo, a criança tende a sugar tudo o que toca. Posteriormente, com a construção dos esquemas de olhar e de pegar, a criança tentará pegar tudo o que olha e a olhar tudo o que pega. Os novos esquemas resultam sempre dos anteriores, na medida que implicam uma coordenação destes últimos. A nova forma não suprime a antiga, ao contrário, coordena-se com ela. A formação do novo esquema permitirá a reprodução do resultado novo obtido por acomodação e outros objetos poderão ser assimilados pelo novo esquema. É assim que Piaget, diz Ramozzi-Chiarottino (1972), explica a reprodução de um resultado novo obtido por acaso e também a reprodução de um resultado com variações das condições (reações circulares).

Os esquemas assimilam os objetos ou se acomodam a eles, reequilibrando a estrutura por ocasião de cada perturbação do meio. Esses esquemas se coordenam em sistemas ainda imperfeitos ou em construção e comportam uma espécie de classificação denominado 'classement', relativo à classe de ações sensório-motoras, em oposição a 'classification', que se refere à classificação operatória. Nesse estágio há uma esquematização (organização dos esquemas num sistema) da ação sensorial motora que comporta uma certa estrutura de 'classement' ainda bem elementar. Nos níveis seguintes serão constatadas a existência de 'classement' diferenciados, referentes a classes de representações, consistindo em dividir os objetos em coleções no espaço, com encaixes, interseções etc., até as 'classifications' operatórias.

No nível sensório-motor, no entanto, a criança consegue coordenar seus esquemas de modo a estabelecer 'seriações', que depois poderão ser desenhadas antes que a criança aja sobre os objetos a seriar e, finalmente, ela fará seriações operatórias. Ramozzi-

Chiarottino diz que, após suas pesquisas iniciais, Piaget chega a admitir esses primeiros sistemas de esquemas como origem do comportamento inteligente, baseado parcialmente na lógica, sendo o desenvolvimento uma organização progressiva, cujas raízes se encontram na vida orgânica e cuja evolução se dá por um processo de adaptação cada vez mais preciso à realidade.

No que diz respeito à formação elementar da estrutura, a autora lembra que, para Piaget, os esquemas elementares são construídos a partir das estruturas hereditárias e se coordenam em sistemas, permitindo as primeiras 'classificações' e 'seriações' sensoriais motoras. Ao lado da formação desses sistemas de esquemas que coordenam as ações e que permitem as classificações dos objetos e as relações entre eles dando origem ao pensamento lógico, há os sistemas de esquemas que permitem o conhecimento dos próprios objetos e que dão origem às noções de espaço, tempo, velocidade, causalidade etc.

Ainda nessa etapa do desenvolvimento há o aparecimento da primeira noção de conservação constituída pelo esquema da permanência do objeto, condição necessária para a futura aquisição das noções de conservação da substância, primeiro sinal da capacidade de operar com uma determinada lógica no nível dos brinquedos e jogos. Esses esquemas práticos do objeto correspondem ao fato de que a criança demonstra em suas ações que um objeto fora do seu campo visual continua a existir. O fato de procurar um objeto que ela não esteja vendo é o critério da formação do esquema de permanência do objeto porque ela o procura em função da sua localização, e tais ações são possíveis pelos deslocamentos coordenados: tateios e retornos. As ações que levam a criança a detectar as propriedades dos objetos não são ações isoladas mas, ao contrário, coordenadas num todo que implica um sistema de esquemas.

Ramozzi-Chiarottino considera importante notar que, para Piaget, essa coordenação das ações das crianças e a presença desses sistemas de esquemas mostra que os sistemas como tais apresentam uma organização progressiva formada por estruturas de conjunto, que seguem determinadas leis, independentes dos objetos a que se aplicam. Essa estrutura evolui no sentido de conquistar a reversibilidade completa que caracteriza as operações lógicas como um jogo de conexões necessárias e intemporais. Reversibilidade na teoria de Piaget é a capacidade que uma pessoa tem para executar a mesma ação nos

dois sentidos do percurso (ida e volta ou direta e inversa) tendo consciência de que se trata da mesma ação. Nesse período da formação dos primeiros esquemas não há reversibilidade, não porque a criança não realize ações nos sentidos de ida e volta, mas porque ela não tem consciência de que se trata da mesma ação nos dois sentidos. A essa falta de tomada de consciência Piaget chama 'renversibilité' para diferenciá-la de 'reversibilité', diz Ramozzi-Chiarottino, na qual existe tomada de consciência.

O período seguinte é caracterizado pelo aparecimento da função simbólica que é a capacidade de distinguir os 'significantes' (símbolos individuais e coletivos) dos significados (objetos ou fatos), e de evocar , graças a esses 'significantes' diferenciados, os significados não percebidos na ocasião. A função simbólica permite, então, o aparecimento mais ou menos ao mesmo tempo da linguagem verbal, do jogo simbólico, da imitação diferida e também do desenho, mas ela é mais ampla que a linguagem por incluir os signos e os símbolos. O signo é geral e abstrato e o símbolo é individual, ambos constituindo os dois pólos, respectivamente o social e o individual, de uma mesma elaboração de significações.

A função simbólica é responsável, diz Piaget (apud Ramozzi-Chiarottino, 1972), pelo estabelecimento de novas relações entre o indivíduo e o seu meio, as quais enriquecem e transformam seu pensamento, sobretudo pela aquisição da linguagem. Antes do advento da função simbólica a criança estava restrita ao seu campo perceptivo, mas depois começa a inserir os objetos e os fatos num quadro conceitual fazendo crer que somente de posse da linguagem começa verdadeiramente a conhecer. No entanto, de posse dessa última, a criança não chega imediatamente às operações implícitas em suas estruturas. É necessária uma atividade que vai de dois a sete anos para que a criança chegue às operações concretas e depois é preciso esperar os dez ou onze anos para que ela alcance as operações proposicionais. A linguagem, embora favoreça o aparecimento das operações, não transmite essas estruturas prontas por via exclusivamente lingüística.

De dois a sete anos aproximadamente a criança permanece pré-lógica e supre essa falta de lógica completa pelo mecanismo de intuição. Esse mecanismo faz com que a criança apresente respostas em função das aparências do fenômeno por isso, diante de um problema prático num brinquedo ou num jogo (ou num desenho), as respostas se apóiam nas configurações perceptivas ou nos tateios empíricos da ação. Nesse período do

pensamento intuitivo há, segundo Ramozzi-Chiarottino, o que Piaget chama de interiorização dos esquemas de ação, ou seja, há a representação desses esquemas. Essa interiorização é a condição (enquanto possibilidade da estrutura) para certos comportamentos como jogo simbólico, imitação, previsões (imagem mental, desenho), observados em tantos experimentos.

Ainda nessa etapa do desenvolvimento cognitivo, mais ou menos aos cinco anos, há um modo primitivo de intuição que consiste em avaliar a quantidade só pela aparência do espaço ocupado, isto é, pelo aspecto global dos objetos, sem que a criança faça nenhuma análise de relações entre os elementos que constituem tal objeto. Nesse período a criança classifica e seria também empiricamente e os primeiros esboços de classificação aparecem nas 'coleções figurais'. Essas coleções figurais resultam da reunião de elementos que compõem um conjunto em função de algum aspecto figurativo dos objetos, ou porque 'casam' de algum modo, por exemplo, um triângulo em cima de um quadrado compondo uma casa, ou então porque se atêm às semelhanças.

> Essas coleções figurais constituem uma transição interessante entre os esquemas sensoriais motores e as classes representativas. Como os primeiros, as coleções figurais, diz Piaget, testemunham a capacidade de assimilar os objetos uns aos outros segundo suas utilidades e suas semelhanças; e ainda da mesma forma que os esquemas sensoriais motores, essas não chegam a evocar a extensão dos objetos. Mas a coleção figural é uma unidade representativa à qual podemos atribuir uma extensão como aquela que é própria aos conjuntos perceptivos, quer dizer, uma extensão espacial não numérica, logo figural e não abstrata. (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1972:19)

Por volta dos cinco anos, a criança reconhece a igualdade de duas coleções construídas com pedaços pequenos de madeira azuis e vermelhas, de modo que cada peça azul corresponde a uma vermelha, mas basta afastar um pouco as peças das extremidade de uma das coleções para que a criança, que viu que nada se retirou nem se acrescentou, diga que tem mais peças na coleção que sofreu afastamento. Isso mostra que a criança percebe a equivalência enquanto há correspondência visual, mas a igualdade não se conserva por correspondência lógica.

Pouco depois ela chega a subdividir um monte em subcoleções (grandes e pequenos, vermelhos e azuis) ou a reuni-lo a outros (aproximar o monte de quadrados aos dos triângulos para opor as figuras retilíneas das curvilíneas, por exemplo. Aqui há já um início de encaixe (inclusão empírica) mas não há ainda a verdadeira classificação que

depende da criança saber comparar quantitativamente a extensão de uma coleção B àquela de uma subcoleção A, sob a forma de B >A, o que constitui uma inclusão operatória. Nesse estágio a criança faz uma classificação que agrupa os objetos segundo suas semelhanças e uma seriação que os agrupa segundo suas diferenças ordenadas, ambas empíricas, porque a criança não aplica o princípio lógico subjacente a uma classificação e a uma seriação operatórias, agindo por intuição.

Piaget, diz Ramozzi-Chiarottino, distingue nesse período dois tipos de intuições: as primárias e as secundárias. Nas primeiras há uma ação global e nas segundas já há articulação, antecipação dos próximos passos de uma ação e reconstituição dos estados anteriores (possivelmente porque esteja atuando aí a coerência pré-operatória). Esse início de antecipação e de reconstituição constitui-se numa regulação das primeiras intuições (devido a equilibrações pré-operatórias) que anuncia as operações. A intuição, que de início é determinada pela centração do ponto de vista do sujeito acerca de um fenômeno, evolui no sentido de uma descentração que se traduz por uma regulação que leva à reversibilidade, composição transitiva etc. ou seja, na direção da noção de conservação por coordenação dos pontos de vista. Nesse período, portanto, há uma preparação para um comportamento ditado pela lógica, o qual, sem ela não seria possível.

No período das operações concretas aparecem as operações no comportamento da criança, possíveis de serem detectadas porque há a manifestação da noção de conservação de um todo independente do arranjo de suas partes. Operações para Piaget, diz Ramozzi-Chiarottino, são ações: a) interiorizadas: porque executadas em pensamento sobre objetos simbólicos, seja pela representação de seu possível acontecimento e de sua aplicação a objetos reais evocados por imagens mentais, seja pela aplicação direta a sistemas simbólicos; b) reversíveis: porque admite a possibilidade de uma ação inversa e c) coordenadas em estruturas totais: porque sempre ocorre em função de um conjunto de operações coordenadas entre si.

Ramozzi-Chiarottino cita um exemplo bastante conhecido que indica se a criança construiu ou não a noção de conservação, segundo a teoria de Piaget. O experimentador apresenta ao sujeito uma bolinha de plasticina e lhe pede que faça outra do mesmo tamanho e do mesmo peso. Em seguida deixa sobre a mesa uma das bolinhas (A) como padrão, transforma a outra (B) em salsicha, em tablete, em pedaços etc. e pergunta ao

sujeito se há ainda a mesma quantidade de matéria em B e em A, e por que. Em seguida, parte da razão que a criança dá, e continua a modificar o objeto inspirando-se na resposta dada para ver se a criança mantém o raciocínio ou se muda de opinião. Uma vez estabelecido o nível da criança em função da resposta dada pela criança para a questão relativa à quantidade (ausência da noção de conservação, conservação suposta sem certeza e conservação afirmada como evidente), o experimentador passa à conservação do peso e do volume.

Piaget, diz Ramozzi-Chiarottino, constatou que a conservação da substância aparece por volta dos sete ou oito anos, a do peso por volta dos nove ou dez anos e a conservação do volume por volta dos onze ou doze anos. Ele constatou também que, para justificar suas escolhas, as crianças empregam exatamente os mesmos argumentos que se traduzem por expressões rigorosamente idênticas: "nós só esticamos" (a bolinha em salsicha), "não tiramos nem pusemos nada", "é mais comprido, mas é mais fino". Isso indica para Piaget que tais noções dependem da coordenação das ações, mais do que simplesmente da linguagem. Suas observações mostram, diz Ramozzi-Chiarottino, que em certo momento, nesses casos, cada deformação levada ao extremo ocasiona a re-intervenção das relações deixadas de lado, uma vez que a relação favorece a possibilidade de um retorno e o tateio enriquece os pontos de vista da criança (propiciando descentrações sucessivas) e ela começa a agir e a argumentar com uma determinada lógica.

Piaget, diz ela, mostra os argumentos usados pelas crianças para afirmar a conservação da substância: na reversibilidade simples a criança apela para o seguinte argumento: "há em B tanto de matéria (ou peso, ou volume) que em A, porque se pode refazer a bolinha A com B"; na reversibilidade por reciprocidade fundada na compensação, a criança diz: "o objeto B é mais longo mas é mais fino", e o último argumento faz apelo à identidade porque a criança diz: "é a mesma massa", "não tiramos e nem pusemos nada". Ramozzi-Chiarottino lembra que esse último argumento só é considerado como tal no momento em que acompanha os outros dois, pois as crianças do nível pré-operatório vêem que é a mesma massa e que não se juntou nada nem se tirou nada, mas não concluem daí a conservação. Para que essa seja considerada como argumento, é preciso que os três argumentos apareçam juntos e coordenados.

Esse comportamento, no entanto, não é inteiramente novo e independente em relação ao anterior porque os esquemas coordenados em sistemas tendiam, cada vez mais, no sentido da reversibilidade, o mesmo acontecendo com a progressiva articulação das intuições. As ações praticadas, que antes apenas se sucediam são, desse momento em diante, fundidas num todo organizado segundo uma lógica que se manifesta essencialmente pela capacidade de a criança considerar as situações como um todo. Até aqui a criança se detinha num aspecto ou noutro da situação e, a partir de agora, ela passa a estabelecer as relações possíveis entre essas partes.

Os primeiros conjuntos de operações consistem em operações aditivas e multiplicativas de classes e relações: classificações, seriações, correspondências etc. que não são operações quaisquer. Piaget, diz Ramozzi-Chiarottino, observa que essas operações obedecem a leis que não são independentes entre si e compõem sistemas que apresentam as mesmas formas, podendo ser aplicadas a conteúdos distintos. Essas formas caracterizam o comportamento lógico-concreto ou operatório. A compreensão da possibilidade de voltar ao estado inicial de uma ação que caracteriza a reversibilidade já implica um conjunto de operações: 1) operação direta (transformação); 2) sua inversa (retorno) e 3) operação idêntica (transformação nula), e mostra também que o comportamento da criança não se estrutura de qualquer maneira, mas obedece a determinadas leis (mesmo que ignoradas pela criança).

Piaget, diz Ramozzi-Chiarottino, afirma que essa lógica concreta inerente à coordenação das ações é efeito da atividade das estruturas mentais biológicas semelhantes a qualquer outra estrutura orgânica, mas específica para o ato de estabelecer relações lógicas. Segundo Ramozzi-Chiarottino, Piaget lança a hipótese de que essas leis seriam as leis do funcionamento da própria estrutura mental e, como esse funcionamento não é observável, ele cria o modelo dessas estruturas. Diz a autora, referindo-se à hipótese de Piaget, que as leis expressas no modelo são ao mesmo tempo as leis do funcionamento da estrutura mental biológica (endógeno) e as leis que se encontram subjacentes ao comportamento da criança (exógeno). A esse modelo Piaget deu o nome de agrupamento, pela sua analogia com a estrutura do grupo matemático. Segundo Ramozzi-Chiarottino, as leis do agrupamento propostas por Piaget são, sucintamente: 1) dois elementos quaisquer de um agrupamento podem ser compostos entre eles dando origem a um novo elemento do

mesmo agrupamento; 2) toda transformação é reversível; 3) a composição das operações é associativa; 4) uma operação combinada com sua inversa é anulada, e 5) no domínio dos números, uma unidade juntada a ela mesma dá lugar a um novo número.

As leis de composição interna do grupo na matemática são, sucintamente: 1) todo elemento composto com qualquer outro resulta sempre num terceiro elemento do conjunto; 2) toda operação admite uma inversa; 3) há associatividade; 4) há sempre o elemento neutro. O agrupamento é análogo ao grupo matemático, mas constitui um grupo imperfeito pois é o modelo das estruturas mentais que correspondente a um nível de pensamento lógico intermediário entre a pré-lógica dos primeiros anos e a lógica própria ao pensamento adulto, que se inicia aproximadamente aos doze anos.

O agrupamento traduz um início de poder dedutivo, mas ainda não liberado das manipulações concretas, procedendo só por encaixes contíguos sem alcançar uma combinatória, isto é, sem ter ainda a capacidade de formar ordenadamente todas as combinações possíveis de um número de objetos, de enumerá-los e de estudar suas propriedades e relações. Isso quer dizer que a reversibilidade alcançada até aqui se apresenta sob duas formas irredutíveis e jamais relacionadas entre si pela criança: inversão e reciprocidade. A inversão é a forma de reversibilidade característica das estruturas de classe e a reciprocidade a forma característica das estruturas de relação. Essas estruturas e as suas respectivas formas mantêm-se separadas até os doze ou quinze anos, quando aparecem as operações hipotético-dedutivas. Assim, no comportamento da criança no nível das operações concretas, as estruturas de classe não são concomitantes, não se fundem com as estruturas de relação e, embora possam ser justapostas, não há composição que permita passar de uma a outra.

No período das operações proposicionais Piaget constatou, diz Ramozzi-Chiarottino, uma grande mudança no comportamento da criança que começa a levantar hipóteses, isto é, passa a admitir como verdadeiras proposições nas quais não acredita ou ainda não acredita, tirando conseqüências necessárias (do ponto de vista da lógica) de verdades simplesmente possíveis, o que constitui o início do pensamento hipotético-dedutivo ou formal. Constata-se a presença de classificações e relações livres de seus aspectos concretos ou intuitivos, que implica a liberação do pensamento em relação aos objetos. O novo sistema de operações comporta todas as combinações possíveis de uma

dada situação, inclusive as inversões e as reciprocidades, ambas sendo fundidas em um todo único no sentido de que cada operação aparece ao mesmo tempo como a inversa de uma outra e a recíproca de uma terceira, o que dá quatro transformações: direta, inversa, recíproca, essa última sendo ao mesmo tempo correlativa da primeira.

Nesse nível em que o adolescente se torna capaz de combinar objetos por um método exaustivo e sistemático, torna-se também capaz de combinar idéias ou hipóteses sob a forma de afirmações e negações e de utilizar assim operações proposicionais que desconhecia até esse momento. Assim ele começa a usar a implicação (se ... então ...), a disjunção (ou ... ou ... ou os dois), a exclusão (ou ... ou) ou a incompatibilidade (ou ... ou ... ou, nem um nem outro), a implicação recíproca etc. Ramozzi-Chiarottino lembra que Piaget tece a formalização desse modelo denominado por ele de grupo INRC, que não será exposta neste trabalho porque os sujeitos desta pesquisa ainda não apresentam esse tipo de lógica.

Em resumo, Piaget criou uma teoria de desenvolvimento cognitivo tendo por hipótese que os esquemas constituem-se a partir do processo de adaptação ao meio, fonte inesgotável de perturbações ao equilíbrio do organismo, o qual gera sucessivos novos esquemas visando ao seu reequilibrio. Essa estruturação dos esquemas por acomodações e assimilações se dá ao mesmo tempo e de acordo com modos organizados de ações que seguem inicialmente uma pré-lógica (de zero a sete anos), atingem depois um isomorfismo com a lógica dos agrupamentos, nas crianças de aproximadamente sete a onze anos, e alcançam uma lógica dedutiva característica das operações proposicionais do adolescente e do adulto.

Essa longa exposição se justifica porque a idéia central que norteará os capítulos seguintes é a de que o ato de desenhar da criança é uma aprendizagem senso estrito, entendida como diferenciações sucessivas provocadas pelo processo de acomodação, a qual está ligada à coerência pré-operatória, concorrendo, ambas, para a aprendizagem senso amplo ou desenvolvimento.

## 2.2 O desenho figurativo da criança e sua relação com a aprendizagem senso estrito.

Com o advento da função simbólica, a criança ganha a possibilidade de representar os objetos por meio de imagens e de palavras. Quando ela é solicitada a expressar essas

representações, ela pode fazê-lo por meio de gestos, de pré-conceitos ou de desenhos figurativos. A criança que recebe essa solicitação tende a reagir à perturbação causada por essa solicitação e, visando a restituir o equilíbrio da estrutura assimilativa, recorre ao processo de acomodação que criará novos esquemas ou coordenará os já existentes mediante o mecanismo das assimilações recíprocas.

Essas reações às perturbações geram produtos adaptativos resultantes das diferenciações entre o que o esquema já presente na estrutura assimilativa conseguia assimilar e o que ele passa a poder assimilar porque novos esquemas foram criados ou novas coordenações tornaram possível a assimilação. A essas diferenciações Piaget chamou aprendizagem senso estrito.

Imagine-se, por exemplo, uma criança estando na fase das garatujas que se interesse em desenhar um círculo para representar o sol. A sua estrutura assimilativa lhe permite grafar facilmente uma linha curva aberta, mas ela quer mais, porque ela "quer fazer certinho", e isso constitui-se numa perturbação porque, para grafar um círculo ela precisará coordenar os esquemas motores já disponíveis e lhes acrescentar uma regulação no ritmo do traço. Essa reorganização das ações engendrada pelo processo de acomodação produz uma diferenciação em relação aos esquemas já existentes e é essa diferenciação que constitui a aprendizagem senso estrito. Mas essa aprendizagem não ocorre de maneira imediata, e a criança deverá insistir nas regulações até que elas se afirmem e atinjam a sua consolidação. Essa será expressada na grafia correta do círculo, só tornada possível porque a criança empreendeu uma regulação no ritmo do traçado e conseguiu transformar a linha circular aberta em linha circular fechada, configurando o círculo. Nessa transformação acredita-se estar implicada uma reorganização do espaço, que incide tanto na formação da imagem como na coordenação das ações motoras necessárias para realizar a regulação, pois essas ações ao serem interiorizadas tornam-se imagens.

As graduações presentes nas variações dos esquemas derivadas das ações que a criança exerce sobre o objeto parecem ser da mesma natureza das graduações presentes na formação da imagem pelo sujeito. Entendida dessa maneira, a imagem também é aprendida, assim como o meio gráfico utilizado para expressá-la, os dois processos interferindo um no outro. Por isso é que os desenhos das figuras geométricas ganham

precisão somente após sucessivas deformações, sendo elas tanto menos precisas quanto mais se aproximam do seu início.

A aprendizagem senso estrito é caracterizada também como o resultado da experiência física e/ou experiência lógico-matemática se desenvolvendo no tempo. Por isso, a aprendizagem pode resultar tanto da abstração dos aspectos físicos constitutivos de um determinado objeto (massa, peso, volume, forma, tamanho, cor etc.) como da abstração de algumas propriedades inerentes às ações empreendidas pelo sujeito, por ocasião da exploração manual exercida sobre o objeto.

No período pré-operatório, ao lado da aprendizagem senso estrito existe a coerência pré-operatória, que é uma aquisição que não decorre da experiência. A coerência operatória deriva de uma organização suficiente para gerar conhecimentos novos e consiste nas equilibrações de nível pré-operatório, isto é, aquelas próprias das crianças que não atingiram ainda a operatoriedade no pensamento. Piaget assinala que essa coerência pré-operatória pode ser combinada com processos de aprendizagem senso estrito, resultando em aprendizagem em sentido amplo. Da maneira como Piaget coloca parece existir uma complementaridade entre a aprendizagem senso estrito, derivada das diferenciações geradas entre um esquema anterior e um posterior em função da experiência, e a coerência pré-operatória, derivada das equilibrações de nível pré-operatório, aquisições essas que não dependem das experiências. Nesse sentido, talvez se possa entender que a aprendizagem senso estrito está ligada ao conteúdo que o organismo busca apreender, gerando para isso novos esquemas, e a coerência interna está ligada a um modo de organização desses esquemas, o qual, enquanto pré-forma, incide sobre os conteúdos. Assim, nessa etapa do desenvolvimento cognitivo, as imagens e os pré-conceitos obedecem a um modo coerente de organização e a combinação entre conteúdo e pré-forma resulta no pensamento intuitivo. Estando correta essa interpretação da teoria piagetiana, acredita-se que essa coerência interna, no âmbito da construção da noção de espaço, pode ser traduzida pela atividade perceptiva.

Neste estudo foram privilegiadas as formas geométricas bi e tridimensionais que consistiram nos conteúdos que sofreram manipulações, a partir das quais foram gerados conhecimento acerca das formas e tamanhos, e sobre os quais incidiu a atividade

perceptiva, engendrando as relações espaciais, especialmente as referentes aos deslocamentos e à ordem.

Talvez se possa resumir o exposto acima da seguinte maneira: ao gerar um novo esquema para conhecer um objeto novo visando realizar uma compensação para reequilibrar a estrutura mental, duas aquisições acontecem: uma delas torna possível conhecer o objeto que provocou a acomodação e a outra refere-se a uma variação no sistema de esquemas; variação essa que obedece a um modo de organização coerente com a estrutura assimilativa já existente. A primeira aquisição é denominada por Piaget de aprendizagem senso estrito e deriva da experiência com o objeto concreto, sendo esse um conteúdo a ser aprendido. O fato de a aprendizagem senso estrito ser derivada da acomodação faz dela um produto do conhecimento. A segunda aquisição é chamada de coerência pré-operatória e consiste nas equilibrações de nível pré-operatório, nas quais incidem pré-formas lógicas, que são condição, enquanto estrutura, para novos conhecimentos.

O interesse na analogia que Piaget formula entre as dualidades conceito/julgamento e esquema/assimilação recaiu sobre o fato dessa dualidade ligar-se a classes de ações e a conteúdos. Ele diz que a semelhança funcional entre as dualidades citadas o leva a pensar que a aprendizagem, mesmo a mais elementar, já se efetua de acordo com o modelo de uma classe de ações. Mas, além disso, o esquema e a assimilação, apesar de conterem formas, permanecem indissociados dos seus conteúdos, sendo exatamente a vinculação a um referente  o que os distancia de uma lógica completa. Neste estudo, os conteúdos são formas geométricas provocando coordenações de esquemas ou sistemas de esquemas, e as ações sucessivas necessárias para a sua exploração podem ser facilmente entendidas como classes da ação (classement), tendo os movimentos de deslocamento das mãos um papel fundamental nessa classificação empírica. Esses deslocamentos estão também vinculados ao estabelecimento de relações, entre eles o de ordem. Ao manipular um objeto buscando retirar dele informações acerca de sua forma física a exploração segue uma ordem e, entre um dado e outro, surgem elementos de diferenciação, os quais caracterizam a aprendizagem senso estrito.

No período das operações concretas as crianças manifestam a noção de conservação porque aprendem, assim como o menino do seixos, que algo se conserva (o

número dos seixos) independente do arranjo das partes (disposições distintas dos seixos). Essa conservação é um marco no desenvolvimento cognitivo da criança que passa a utilizar argumentos que obedecem a uma lógica concreta ou operatória indicando que a criança passa a considerar as situações em sua totalidade, de maneira que ela passa a estabelecer as relações possíveis entre as partes que compõem o todo. Por isso é possível detectar no comportamento da criança que explora uma forma geométrica, plana ou sólida, um manuseio organizado que leva em consideração um ponto de referência, ao qual retorna incessantemente.

O modelo proposto por Piaget é o do agrupamento análogo ao grupo matemático, mas diferente dele, porque trata-se de um nível de pensamento lógico apenas intermediário entre a pré-lógica anterior e a lógica própria do pensamento do adolescente e do adulto. O que importa para o presente estudo é o caráter de um início de dedução que o agrupamento propicia, mesmo que ainda não liberado das manipulações concretas. É esse início de dedução que permite ao sujeito, por exemplo, deduzir que o prisma tem tantas faces quantos forem os lados do polígono que o determina.

Outro dado teórico importante para este estudo é que, segundo Piaget, as reversibilidades alcançadas até aqui, a da inversão ligada à estrutura de classes e a da reciprocidade ligada à estrutura de relações, não são passíveis de se comporem entre si até que seja atingida a combinatória do período operatório formal. No ato de desenhar parece estar implicadas tanto a estrutura de classe (ponto < reta < polígono < sólido) como a estrutura de relações (uma seqüência de pontos compõe uma reta que unida a outras retas dispostas segundo uma ordem determinada formam um polígono), só que elas se manifestam no domínio espacial e as operações ai realizadas são chamadas infralógicas.

Em suma, acredita-se que o ato de desenhar deriva de aprendizagem senso estrito. As diferenciações derivadas das regulações processadas pelas acomodações, gerando esquemas novos ou coordenando os já existentes, puderam ser observadas ao longo deste estudo. Por exemplo, as garatujas iniciais podem aparecer, pelo menos, de duas maneiras: rabiscos curvilíneos em forma de novelos ou rabiscos retilíneos em ziguezague. Essa garatuja retilínea deriva da garatuja curvilínea porque resulta de uma regulação no ritmo e na direção do traço aplicado até então. Acredita-se poder afirmar que, nesse caso, houve a geração de um novo esquema porque a variação conquistada

propiciou o traçado de formas geométricas bastante distintas das possibilitadas pelo esquema inicial. Uma vez de posse desse novo esquema espacial a criança poderá produzir novas diferenciações. Por outro lado, os rabiscos curvilíneos, depois de uma etapa do traçado de linhas circulares abertas, geram os círculos e formas curvas em geral, e os rabiscos retilíneos levam à descoberta dos ângulos e das formas retas em geral. As formas circulares e as angulares fechadas traduzem as diferenciações relativas às respectivas garatujas, resultantes das coordenações dos esquemas prévios, organizadas pela atividade perceptiva.

O ato de desenhar é aprendido e nele se insere o aprendizado das formas geométricas que dão suporte para a grafia do símbolo, constituindo o sistema de esquemas relativos ao espaço representativo. O que se grafa são as imagens e essas são constituídas a partir do estabelecimentos das relações espaciais realizadas pela atividade perceptiva, que obedece inicialmente a um sistema pré-lógico de coerência pré-operatória derivado de equilibrações pré-operatórias, e segue com isomorfismos com a lógica presentes nos agrupamentos dos deslocamentos e da ordem, característicos das equilibrações operatórias.

Está se considerando o ato de desenhar como a expressão gráfica das conexões realizadas pela criança, que, no seu conjunto, formarão o seu universo simbólico. Ao desenhar, a criança lida com imagens e não com conceitos. Essas imagens são dispostas no tempo e no espaço, e para que a criança consiga seguir o contorno de um modelo dado, ela precisa antes ter a imagem do objeto total, no entanto, isso não ocorre até que seja conquistada a capacidade de operar. Antes disso, a imagem traduz as mesmas características derivadas do estabelecimento das relações espaciais topológicas, euclidianas e projetivas que estão em construção.

Certamente todas essas articulações propostas entre a teoria de Piaget e o foco central deste estudo estão em debate. De qualquer maneira, o que se tem em mente é que, ao desenhar, a criança grafa as relações entre os elementos constitutivos das formas geométricas bi e tridimensionais, mas, para desenhar, ela depende da imagem que ela gerou dessas formas. Nesse sentido, acredita-se que a imagem é o produto dessas relações que, por serem relações espaciais, não são relações quaisquer. Para melhor entendê-las

seguem os estudos a respeito da gênese e desenvolvimento da imagem e do espaço representativo.

## 2.3 A gênese da imagem

Uma vez que se acredita que a criança representa graficamente a imagem mental já construída ou em processo de construção, torna-se necessário para este estudo conhecer a gênese da imagem mental. Para isso, recorre-se ao pensamento da Piaget e Inhelder acerca da distinção entre percepção e representação e o papel da atividade perceptiva na geração da imagem, expostos no capítulo I do livro *A representação do espaço na criança (*1993) intitulado *Espaço perceptivo, espaço representativo e intuição das formas (percepção estereognóstica)*, bem como o papel da imitação na gênese da imagem, discutido no livro *A Formação do Símbolo na Criança* (1978) e exposto mais adiante.

Com o objetivo de estudar a construção da imagem, Piaget e Inhelder, com a colaboração de Jongh, Galusser, Demetríades e Morf (1993) propuseram um experimento para estabelecer o limite entre a percepção e a imagem. No entanto, antes de expor aqui o resultado desse experimento parece necessário acompanhar os dois primeiros autores na distinção que fazem entre a percepção e a representação e como situam a imagem constituída enquanto tal já que, segundo eles, antes da sua constituição, a criança no período sensório-motor conta apenas com quadros perceptivos gerados pelas informações vindas dos órgãos dos sentidos.

A dificuldade em proceder ao estudo de gênese do espaço no âmbito psicológico deve-se ao fato de que as relações espaciais são construídas progressivamente em dois planos sucessivos distintos: o plano perceptivo ou sensório-motor (percepções) e o plano representativo ou intelectual (imagem). É preciso, assim, determinar o que distingue os dois planos e em que se assenta a continuidade entre eles.

Desde o início da existência a criança constrói um espaço sensório-motor ligado aos progressos concomitantes da percepção e da motricidade que adquire uma grande extensão até o momento da aparição da função simbólica que traz em si a possibilidade de representação. A partir dos reflexos, esse espaço sensório-motor se desenvolve inserido em diversos espaços orgânicos o que quer dizer que a noção desse espaço elementar se constrói levando em conta os deslocamentos do corpo da criança, os olhos e membros

superiores e inferiores principalmente. São movimentos de olhar, de pegar, de engatinhar, de andar etc. que gradativamente evoluem de movimentos centrados no próprio corpo da criança para movimentos que partem do corpo da criança em direção ao exterior. Esses diversos espaços orgânicos, parece plausível se pensar, provocam a geração de esquemas diferenciados, de modo que, antes de atingir a representação, a criança tem construída uma estrutura constituída de esquemas sensório-motores que se beneficiará com os esquemas representativos emergentes.

Piaget e Inhelder (1993) dizem que essa esquematização (sistemas de esquemas) espacial das condutas sensório-motoras gera uma realidade genética nova, que possui suas leis próprias. Essas leis próprias, acredita-se, referem-se a um princípio organizador que nos estágios mais avançados apresentam um isomorfismo parcial com a lógica. Assim, na constituição do espaço sensório-motor parece que Piaget já distingue o que é conteúdo (diversos espaços orgânicos), e dos esquemas gerados para conhecê-lo, do que é forma, cuja característica essencial é seu principio organizador das classes, das relações e das inferências, lembrando, no entanto, que nesse estágio sensório-motor o máximo que se pode dizer é que esse princípio organizador constitui-se numa pré-forma, porque ainda inconstante, sem reversibilidade parcial ou total.

O espaço sensório-motor chega ao seu desenvolvimento máximo tendo a percepção e a concomitante motricidade atingido o conhecimento das relações métricas e projetivas, além das relações topológicas do início. O importante aqui é registrar que a percepção, antes da representação, já constituiu uma noção mesmo que elementar das relações pertinentes ao espaço. A representação que vem em seguida ignora, no entanto, essa construção e passa a construir as mesmas relações no nível representativo, e ela o faz partindo das relações topológicas mas aplicando-as, em parte, às relações métricas e projetivas engendradas previamente pela percepção. Pode-se pensar que essa reconstrução das relações espaciais se deva ao fato de que a representação traz mesmo algo novo porque nela incide a imagem. É ela que permite que o objeto percebido visualmente ou tatilmente seja representado mentalmente pois que ela é a tradução dos esquemas sensório-motores no nível da representação. Talvez fosse possível pensar a imagem como a síntese da coordenação desses esquemas, o que faria dela um esquema, o qual também

seria derivado da motricidade, sendo essa característica motora o fator de continuidade entre percepção e imagem.

Para Piaget e Inhelder, a confusão se estabelece porque não se distingue a forma das conexões representativas (ou seja, o princípio organizador dessas conexões) e o conteúdo perceptivo, acreditando-se, erroneamente, que o conhecimento advindo dos dados sensório-motores (produto) são suficientes para engendrar a intuição geométrica ou, em outras palavras, o pensamento intuitivo acerca do espaço.

Os autores, que no livro citado tratam apenas do espaço representativo, explicitam as características das percepções espaciais anteriores à representação pois entendem que a estrutura sensório-motora é o ponto de partida da estruturação representativa do espaço. Essas características serão retomas sucintamente neste trabalho porque os sujeitos desta pesquisa já desenvolveram essa estrutura sensório-motora inicial estando num estágio de recapitular as relações aí presentes para aplicá-las na reconstrução dessas relações por ocasião da estruturação representativa.

Segundo Piaget e Inhelder, as percepções espaciais anteriores à representação espacial comporta uma construção progressiva que constituem três períodos: 1) o dos puros reflexos seguido da aquisição dos primeiros hábitos; 2) o das reações circulares secundárias (início da manipulação dos objetos) seguido das primeiras condutas inteligentes e 3) o das reações circulares terciárias ( inícios da experimentação em busca da compreensão) seguido das primeiras coordenações interiorizadas (compreensão imediata das situações novas).

No primeiro período, que vai aproximadamente do nascimento até quatro ou cinco meses, os dois modos de desenvolvimento do espaço são caracterizados pela não coordenação dos diversos espaços sensoriais entre si (primeiro e segundo estágios) e, particularmente, pela ausência de coordenação entre a visão e a preensão, o que impede que o espaço percebido pela visão e o percebido pelo tato não se integrem numa totalidade única, não sendo surpreendente que não haja a noção de permanência do objeto e tampouco da constância perceptivas das formas constitutivas do objeto ou das grandezas (ou tamanho). Que relações espaciais estarão em jogo quando a criança bem pequena exercita os reflexos de sugar, de tocar, de abrir e fechar os olhos, e os hábitos decorrentes desses exercícios, perguntam-se os autores.

Segundo eles, a relação espacial mais elementar que a percepção pode apreender parece ser a que leva em consideração a proximidade dos elementos percebidos num campo perceptivo dado. Eles chamam de vizinhança à relação que implica uma organização espacial dos elementos próximos uns aos outros. Essa função da proximidade evolui com a idade e, ao longo de desenvolvimento sensório-motor, vai cedendo lugar em importância a outros fatores organizadores do espaço, como semelhança e simetria, por exemplo, sem que desapareça.

A segunda relação espacial igualmente elementar é a de separação, que consiste em diferenciar dois elementos vizinhos pelo acréscimo de uma análise que determina as fronteiras de cada elemento. Essa análise aumenta com o desenvolvimento e, se estabelece separações cada vez mais precisas, indica graus crescentes de vizinhança em extensões cada vez maiores nas construções perceptivas.

A terceira relação espacial essencial na percepção é a de ordem, que estabelece uma seqüência temporal e espacial ao mesmo tempo que intervêm tanto na proximidade dos elementos percebidos como nas fronteiras que contornam esses elementos. Essa ordenação das percepções também evolui com o desenvolvimento porque os conjuntos percebidos se tornam cada vez mais complexos, em especial, onde a relação de simetria implica uma ordem direta e inversa simultaneamente.

A circunscrição ou envoltório (ou envolvimento) é considerada pelos autores a quarta relação espacial, que pode ser a uma dimensão quando o elemento percebido estiver numa seqüência ordenada, a duas dimensões quando o elemento percebido estiver rodeado por outros e as três dimensões quando estiver em jogo uma certa relação de interioridade (como um objeto dentro de uma caixa fechada). Assim como as outras relações o envolvimento, que decorre da organização da vizinhança, das separações e dos diversos tipos de ordem, também progride com o desenvolvimento da criança.

A quinta relação espacial relativa à percepção é a continuidade que implica as fronteiras dos elementos (linhas, superfícies) que compõem um campo perceptivo. Assim é que a criança pequena precisa estabelecer essa relação de continuidade para, num dado momento, perceber um rosto como uma totalidade, pois ao deslocar os olhos do contorno da boca ela segue para o contorno da face até o contorno dos olhos, por exemplo. A

continuidade que é contemporânea da vizinhança e da separação evolui igualmente em função do progresso de toda percepção sensorial.

As relações perceptivas elementares correspondem às relações espaciais igualmente elementares, sendo essas últimas consideradas uma parte da geometria chamada topologia. Piaget e Inhelder (1993) observam, ainda, que se for adotada a hipótese segundo a qual as constâncias de forma e da grandeza não são percebidas desde essa percepção inicial, o espaço primitivo, que comporta tais relações, pode ser considerado como os dados primeiros da construção geométrica e, com isso, os autores começam a apresentar a distinção entre espaço físico e espaço geométrico e a vincular as relações perceptivas àquele e as relações espaciais a esse. Outra observação dos autores diz respeito a que tipo de estrutura subjaz à transposição perceptiva entre os diferentes estados do objeto, uma vez que a criança de cinco a seis semanas já faz reconhecimentos precisos independentemente da distância ou das mudanças de perspectivas de uma fisionomia familiar. Tal reconhecimento, dizem eles, constitui uma correspondência termo a termo entre os elementos percebidos na fisionomia nos estados que se sucedem. Assim, estando de frente, de lado, em perspectiva, é sempre o mesmo olho, o mesmo nariz, a mesma boca etc. Para eles somente uma estrutura que leve em conta as deformações e a elasticidade como a estrutura topológica pode assimilar os estados da figura a ela mesma, numa correspondência biunívoca e bicontínua ainda intuitiva pois que se trata de percepção pura.

Nesse período a topologia perceptiva é radicalmente egocêntrica no sentido de que as relações percebidas não se dissociam da atividade do sujeito, que não dissocia os movimentos próprios com os aplicados por ele sobre os objetos.

O segundo período, que vai de quatro a cinco meses até aproximadamente dez a doze meses, é caracterizado pela coordenação da visão e da preensão (terceiro estágio), o que faz gerar numerosos esquemas de manipulação controlados visualmente e pela coordenação das ações entre si (quarto estágio), o que provoca uma profunda transformação do espaço perceptivo devido à sistematização dos movimentos guiados pela visão, em outras palavras, devido à organização dos esquemas sensório-motores. As duas coordenações da visão e da preensão e das ações entre si produzem a elaboração tanto das constâncias perceptivas da forma como das grandezas.

Para os autores,

> a manipulação dos objetos visíveis conduz, com efeito, à analise das figuras ou das formas. Um objeto passado de uma mão para outra, girado ativamente em todos os sentidos, apalpado, ao mesmo tempo em que é visto é, do ponto de vista espacial, diferente do mesmo objeto vista à distância ou tocado sem ser visto: ele adquire a consistência de um sólido, em oposição às figuras elásticas e deformáveis do primeiro período. Na medida em que é elaborada a permanência do objeto, em função da coordenação das ações, há, a partir desse momento, construção simultânea das figuras euclidianas (pela constância das dimensões atribuídas ao objeto e porque continuam relativamente invariantes durante seus deslocamentos) e projetivas (pela coordenação dos pontos de vista sobre o objeto, isto é, das perspectivas) (PIAGET E INHELDER, 1993: 24)

Na construção da percepção a constância das formas implica a coordenação das perspectivas. No primeiro período, sempre que a criança mudava de posição, a correspondente mudança do estado do objeto lhe parecia uma transformação real desse objeto e não decorrente de uma mudança de posição relativa tanto ao sujeito como ao objeto. Nesse segundo período, a criança é capaz de atribuir uma forma constante a um sólido permanente, apesar da mudança de posição do objeto.

A constância das grandezas, por sua vez, deve-se à coordenação dos movimentos. No primeiro período, a criança confundia os seus próprios movimentos com os do objeto, de modo que na ausência de deslocamentos objetivos ela não conseguia agrupá-los e com isso não atribuía permanência ao objeto. No segundo período, no entanto, os movimentos da criança e os do objeto começam a ser objetivados por ela que, ao manipular o objeto para frente e para trás, percebe que ele continua mesmo que ela não o esteja vendo por inteiro, dando início a uma reversibilidade (renversibilitè) nos deslocamentos e a busca do objeto desaparecido. Essa conduta de regresso, junto com a do desvio, constituem o essencial do grupo prático dos deslocamentos.

Ao contrário do egocentrismo intelectual característico do primeiro período, nesse, o sujeito procede a uma descentralização progressiva das relações percebidas devido à coordenação crescente das ações que acaba por constituir relações projetivas e métricas que constituem, por sua vez, as constâncias da forma e da grandeza, respectivamente.

Parece necessário insistir que esses ganhos todos acontecem no plano perceptivo derivado de ações sensório-motoras. Assim, é possível admitir junto com os autores que antes mesmo da constituição da estruturação representativa, já existem relações projetivas

que coordenam as diferentes perspectivas relativas à mudança de posição do sujeito ou do objeto ou de ambos, bem como relações métricas, decorrentes dos movimentos exercidos sobre os objetos já dissociados do corpo da criança, constituídos pelos deslocamentos, transportes e transposições. Se a hipótese dos autores estiver correta, é possível pensar que os quadros perceptivos móveis do primeiro período começam a ganhar movimentos sem, entretanto, constituírem-se ainda em imagens.

No terceiro período que começa no início do segundo ano de vida a criança apresenta condutas de exploração dirigida, mas ainda tateante (quinto estádio) seguida de atos completos de inteligência prática por coordenação interna das relações (sexto estádio). O bebê de doze a dezesseis meses passa a fazer análises das relações dos objetos entre si quando no estágio anterior procedia somente à análise das formas e das dimensões de cada objeto. O 'grupo' dos deslocamentos gerado pela manipulação tateante é aplicado pela criança nos deslocamentos visíveis, nas distintas posições dos objetos, nas relações de fronteira, nas rotações e inversões de objetos, uns em relação aos outros e não mais somente em relação ao próprio corpo da criança. A segunda parte desse período marca o início das coordenações interiorizadas e rápidas que caracterizam, dizem os autores, o ato completo de inteligência. Simultaneamente a imitação, enquanto processo acomodatício, chega a seu ápice na imitação diferida e se prolonga em imagem dando nascimento aos esboços de representação, e o espaço que era puramente perceptivo torna-se, em parte (já que a percepção pura guarda seu lugar), representativo.

É interessante observar para este estudo que, embora a estruturação representativa referente ao espaço vá se assentar na estruturação perceptiva, ambas fazendo parte de uma única estrutura cognitiva que ganhará, na seqüência, uma estruturação operatória concreta e depois formal, alguns bons anos vão separar a construção perceptiva da construção representativa. Isso quer dizer que muito antes de a criança poder imaginar, em pensamento, perspectivas ou medir objetos por meio de operações efetivas ela já está apta para estabelecer relações projetivas e métricas implícitas através apenas da percepção; além disso, afirmam Piaget e Inhelder (1993), as formas que a percepção registra são precisas. Valeria talvez, perguntar-se, então, por que, com todo esse avanço, a percepção pura não basta. A resposta parece ser porque a percepção pura (que difere da atividade perceptiva como se verá logo mais) é imediata, o seu domínio sendo limitado pelo contato

direto e imediato com o objeto. A formação da imagem daquilo que foi percebido possibilita uma permanência virtual do objeto percebido e a sua característica de representação (já que a imagem está no lugar do objeto percebido diretamente) é um componente mediato do pensamento.

Mas, se, no que se refere ao espaço, é somente após sete ou oito anos que a coordenação representativa triunfa sobre a percepção, um fator comum dá a continuidade entre as duas estruturações: a motricidade. Para Piaget e Inhelder, a motricidade presente nas percepções espaciais mais primitivas constitui o elemento diretor das imagens representativas. Aqui parece conveniente lembrar que se a imagem deriva da imitação, essa constitui-se da coordenação das ações empreendida nos gestos imitativos. O esquema sensório-motor, por sua vez, que constitui o elemento de partida da estrutura como um todo, é composto tanto pelo movimento como pela percepção pois *não existe nenhum movimento inserido numa 'conduta' qualquer que não se apoie em percepções, nem alguma percepção que não seja inserida numa atividade que comporta elementos motores (PIAGET e INHELDER,1993:29)* e sendo assim, a percepção implica um esquema sensório-motor, que aplica à situação atual o resultado do conjunto das construções anteriores.

Parece necessário distinguir aqui, seguindo os autores, a percepção pura, estática, imediata e essencialmente receptiva da percepção na qual incide um determinado sistema de relações organizadas numa totalidade imediata cujo equilíbrio depende tanto das relações reais, aquelas atualmente percebidas, como das relações virtuais, aquelas que se referem a percepções anteriores e no qual intervém a motricidade. Para os autores, é o movimento que propicia a passagem de uma percepção pura, estática, centralizada, a outra percepção com as mesmas características. Essa passagem indica um movimento que acaba por transformar o campo perceptivo no qual é preciso admitir, dizem eles, uma reciprocidade entre a transformação como tal e os estados sucessivos que resultam das transformações. Nesse sentido só é possível se pensar os estados, isto é, as percepções, como implicados nas transformações, isto é, nos movimentos. O movimento pode ser, então, concebido como uma transformação do campo perceptivo e este, por sua vez, pode ser entendido como um conjunto das relações determinadas pelos movimentos.

A percepção pura está ligada a uma centração que decorre de um toque ou de um olhar num determinado ponto do objeto e a atividade perceptiva começa com as mudanças

dessas centrações, o que implica descentralizações, as quais carregam consigo comparações, transposições, antecipações, ou seja, o estabelecimento de relações espaciais. Outra distinção entre percepção pura e atividade perceptiva é que aquela é relativamente constante com a idade e os efeitos da atividade perceptiva, ao contrário, aumentam progressivamente com a evolução acompanhando nesse sentido todo o desenvolvimento em outras áreas da cognição.

Assim é que, essa atividade perceptiva que os autores consideram um esquema, é o prolongamento da inteligência sensório-motora em ação antes do aparecimento da representação, vai melhorando em função do desenvolvimento e, enquanto plano estrutural, se situa abaixo ou antes do plano estrutural da atividade representativa, embora não desapareça quando esse se firmar. Parece possível se pensar nessa atividade perceptiva como o princípio organizador das percepções que, além disso, está presente, enquanto movimento, no processo acomodatício gerador dos esquemas sensório-motores necessários para se conhecer os objetos de um modo geral e as relações espaciais ai implicadas de um modo particular.

Nos primeiros estágios de primeiro período do desenvolvimento a atividade perceptiva exercida pela criança permanece quase passiva em presença dos objetos a reconhecer. A criança limita-se a segurar os objetos, em geral com as duas mão. Atem-se ao tocá-los às primeiras centrações fortuitas, sem explorá-los, o que derivaria em descentralizações. Nos dois estágios do segundo período (de quatro a sete anos aproximadamente) a atividade se firma inicialmente por explorações globais traduzidas por movimentos de segurar o objeto nas duas extremidades e procurar estabelecer relações de conjunto entre elas e, posteriormente, pela análise incompleta de índices particulares, tais como a análise dos ângulos ou do caráter retilíneo ou curvilíneo do objeto, até atingir uma análise mais completa com transposições, por exemplo, das centrações relativas aos ângulo e às retas de um mesmo objeto, e as antecipações dessas relações, sem síntese metódica, no entanto. Nesse período a criança começa com uma exploração sem sistematização e atinge uma maneira mais sistematizada de explorar os caracteres mais marcantes dos objetos, mas ainda o faz considerando um único sentido. Assim, já são feitas as rotações, mas elas obedecem a uma só direção e o apalpar evolui para a exploração com o dedo, mas um só, ao longo do contorno do objeto. Finalmente nos dois

estágios do terceiro período, principalmente no último (dos sete ou oito anos aproximadamente) as explorações ganham sistematizações e os movimentos apresentam retornos contínuos a um ponto de partida que serve de referência.

Piaget e Inhelder dizem que a atividade perceptiva tem influencia marcante na passagem da percepção à representação e se referem a essa influência reforçando a distinção entre a percepção e a representação. A percepção, dizem eles, é o conhecimento dos objetos resultante de um contato direto com eles, já a representação consiste em completar esse conhecimento referindo-se a outros objetos não atualmente percebidos, e exemplificam: ao reconhecer um 'triângulo' o sujeito assimila a figura percebida à toda classe das formas comparáveis (formas geométricas) não percebidas simultaneamente. Além de prolongar a percepção, a representação introduz um elemento novo que lhe é inerente e que consiste em colocar o dado percebido num sistema de significações que comporta uma distinção entre significante e significado. A percepção, acrescentam eles, já comportava significações, mas os significantes não eram diferenciados dos seus significados e sendo assim não podiam representá-los, eles consistiam no máximo índices que remetem aos significados sem representá-los por inteiro. Ao contrário, dizem os autores,

> a significação representativa marca uma diferenciação clara entre os significantes, que consistem em signos (linguagem verbal ou matemática, etc.) ou em símbolos (imagens imitativas, desenhos, etc.) e os significados (constituídos, no caso da representação espacial, pelas transformações do espaço ou pelos estados espaciais). O problema da passagem da percepção à representação espacial é, portanto, dupla e apóia-se simultaneamente no significante e no significado, isto é, na imagem e no pensamento (PIAGET E INHELDER,1993:32).

No que diz respeito à imagem espacial, os autores afirmam que, sem que possa dissociá-la do seu significado conceitual, ou seja, daquilo que a imagem significa ou ainda daquilo a que ela remete, é preciso considerar o papel do movimento e das suas relações com o elemento figural ou sensível e observar que, analogamente à percepção, a imagem intuitiva oscila entre o motor e o figural (forma exterior ou configuração geral de um corpo). O aspecto motor da imagem, já mencionado anteriormente, está no fato de ela ser imitação interiorizada derivada de gestos imitativos e o aspecto figural refere-se ao modo de aparência da imagem, calcada nos dados sensoriais percebidos pelos sentidos, constituindo configurações ou mais simplesmente figuras.

No final do período sensório-motor e início do representativo as relações intelectuais dependem bastante da imagem que lhes dá suporte, mas, quando essas relações atingem as transformações espaciais, as quais ultrapassam as figuras estáticas, o pensamento dissocia o aspecto motor do aspecto figural a ponto de a imagem passar a ser apenas símbolo auxiliar que vai representar o objeto e, juntamente com o signo (palavra), ambos significantes, vai constituir o conceito (significado). Neste estudo, porém, o foco de interesse não recai na constituição do conceito como tal, mas sim na figuração propriamente dita. Vendo desse ponto de vista, interessa conhecer como a imagem se constitui no que diz respeito ao aspecto figural, como interfere a motricidade, e como se dá a sua representação gráfica.

Isso exposto retoma-se aqui o experimento proposto por Piaget e Inhelder (1993) com o objetivo de estabelecer o limite entre a percepção e a imagem. Determinar esse limite constitui um dos aspectos mais complexos da teoria referente à representação espacial.

Experimento:

Apresenta-se à criança alguns objetos que consistem tanto de sólidos familiares (uma bala, uma tesoura etc.) como de formas geométricas recortadas em madeira plana (um quadrado, um círculo etc.) e ela deve nomeá-los, desenhá-los ou reconhecê-los entre outros modelos visíveis ou entre desenhos preparados previamente, contando somente com a manipulação desses objetos que estão fora do alcance da vista da criança. A criança é colocada diante de um anteparo e, por trás deste, deve tocar os objetos apresentados, de modo que o examinador possa analisar seu método de exploração tátil, cujo conhecimento é essencial para a análise dos resultados.

São apresentados sucessivamente:

1) para os pequenos, já que não constituem dificuldade para as crianças maiores, uma série de objetos usuais: lápis, chaves, pente, colher etc., e eles devem reconhecer o objeto apresentado entre as duplicatas colocadas à sua frente.
2) uma série de cartões recortados em forma geométrica:

- uns simples e simétricos (círculos, elipses, quadrados, retângulo, losango, triângulo, cruz etc.);

- outros mais complexos, mas ainda simétricos (estrela, cruz de Loraine e cruz gamada, meio círculo simples ou com recortes ao longo da borda);
- outras formas geométricas assimétricas, mas com bordas retas (trapezóides de diferentes formas etc.);
- um certo número de formas de caráter topológico (superfícies irregulares com um ou dois furos, tiras ou anéis de papelão fechadas ou abertas, dois anéis enlaçados etc.)

Após ter nomeado as formas percebidas, a criança tinha que reconhecer os modelos apresentados dentre um número de cartões que continham outros modelos além daqueles apresentados, ou dentre os desenhos à sua escolha ou, ainda, desenhar o modelo manuseado por detrás do anteparo. O experimento coloca dois aspectos distintos: em primeiro lugar, traduzir as percepções tátil-cinestésicas em percepções visuais e, em segundo lugar, construir uma imagem visual para exprimir os dados táteis e os resultados dos movimentos de exploração.

Os autores lembram que traduzir as percepções tátil-cinestésicas em visuais não é uma novidade para a criança de dois a quatro anos pois desde os três ou cinco meses ela já coordena a preensão e a visão favorecendo um conhecimento/reconhecimento dos objetos, de si mesmo e de outras pessoas. A novidade que o experimento insere é a intervenção da imagem.

Tão logo seja apresentado à criança um objeto que ela não conheça, ela é levada a explorá-lo tatilmente e, para reconhecê-lo entre outros objetos ou para desenhá-lo, técnicas consideradas igualmente difíceis pelos autores, a criança deve construir uma imagem visual deste objeto. Assim, a partir da informação advinda dos dados perceptivos tátil-cinestésicos, ela engendra a percepção visual e configura a imagem visual do objeto que ela manipulou.

O resultado do experimento, que será brevemente exposto aqui, foi o seguinte:

1. Estádio 0, nenhuma experimentação é possível quanto ao reconhecimento dos objetos atrás de anteparos para crianças abaixo de dois anos e seis meses.
2. Estádio I, pode ser subdividido em dois subestádios bem distintos: no subestádio I A, só há reconhecimento dos objetos familiares, com exploração tátil relativamente passiva e no subestádio I B, há um início da abstração das formas topológicas, sendo a exploração ainda global.

3. Estádio II, ocorre uma distinção de três níveis sucessivos que se encadeiam de modo contínuo:

- Intermediário: há início da diferenciação entre as formas curvilíneas e retilíneas, mas persiste a indiferenciação entre as diversas formas retilíneas particulares (quadrado, retângulo etc.) ou entre as formas curvilíneas particulares (círculos, elipses etc.) Há possibilidade de representação pelo desenho ( que se inicia em I B), embora ele venha com um ligeiro atraso, se comparado com a escolha dos modelos ou dos desenhos prévios dos modelos apresentados.
- subestádio II A (4,6 a 5 ou 5,6 anos em média), há distinção progressiva das formas segundo seus ângulos e, mesmo, suas dimensões (círculo e elipse ou quadrado e retângulo). O desenho, embora mantendo o atraso, fica mais preciso.
- No subestádio II B ( a partir de 5 a 5,6 anos) há a descoberta sucessiva, através de numerosos tateios, do losango e do trapézio. As cruzes e as estrelas começam a diferenciar-se, mas subsistem numerosos erros na representação das formas complexas. A exploração torna-se mais ativa, mas nem sempre sistemática.

4. Estádio III, finalmente, a criança de 6,6 a 7 anos faz uma exploração metódica, seguramente influenciada segundo os autores pela coordenação das operações propriamente ditas que se constituem em todos os domínios nesse nível. A criança consegue distinguir as formas complexas, a cruz gamada, por exemplo, bem como considerar simultaneamente a ordem e as distâncias. A imagem construída mentalmente pela criança corresponde à imagem reconhecida no cartão e à imagem reproduzida no desenho da criança, como se as relações descobertas se traduzissem diretamente por um simbolismo figurativo subordinado à compreensão conseguida sob os auspícios das relações em jogo nesse subestádio, em conseqüência da operatoriedade do pensamento.

Para Piaget e Inhelder (1993) o experimento suscita o seguinte questionamento: é compreensível que os movimentos habituais de preensão possibilitados pelos esquemas táteis-cinestésicos sejam suficientes para o reconhecimento dos objetos usuais sem que haja necessidade de exploração sistemática, mas por que essa acomodação não se estende para o reconhecimento das formas geométricas, através da exploração dos seus contornos, com a finalidade de discernir retas e curvas e avaliar o número e o valor dos ângulos?

Piaget e Inhelder (1993) sugerem que duas ausências explicam este fato: a ausência da análise das formas e a ausência da abstração das formas.

A análise das formas é outro termo para designar a atividade perceptiva que implica as descentrações progressivas. Ao tocar uma parte do quadrado, por exemplo, a criança produz uma centração e desencadeia uma primeira percepção tátil, ao tocar numa outra parte do mesmo quadrado constitui outra centração, que gera uma segunda percepção. Se a criança não persistir na exploração, ela vai ter centrações isoladas e com isso formar uma imagem deformada do objeto. A exploração sucessiva de todas as partes do quadrado leva a passagens sucessivas de uma centração a outra e a uma correção ou regulação das centrações umas pelas outra, já que o limite de uma centração marca o limite da outra, produzindo uma descentração.

Essa descentração já é mais do que simplesmente uma percepção pois implica, além da percepção de um dado sensorial, uma atividade motora, fonte de outros movimentos ativos, tais como: 'transporte' dos dados percebidos uns sobre os outros, 'comparações' (ou transportes recíprocos), 'transposições' ( ou transportes de relações), 'antecipações' (transporte ou transposições no tempo) etc. que constituem a atividade perceptiva.

Quando a criança não realiza essa análise, permanece no patamar das percepções puras, passivas e estáticas, e essa falta de exploração se reflete no desenho que não avança das simples garatujas. A atividade perceptiva, em oposição à percepção pura, é a fonte da imitação, que prolonga as suas acomodações e da imagem, que é imitação interiorizada. Não sabendo explorar o contorno de uma superfície, isto é, não gerando esquemas motores e visuais que formarão a imagem, a criança não saberá desenhar a forma e menos ainda a reconhecerá dentre outras à escolha.

Parece possível pensar que a atividade perceptiva relaciona-se com o aspecto endógeno da estruturação mental enquanto a manipulação fica circunscrita ao aspecto exógeno manifestado no comportamento do sujeito. Nesse sentido parece possível pensar também que é a atividade perceptiva que rege as regulações porque segue uma organização na análise das centrações. Conseqüentemente parece possível pensar que a atividade perceptiva é forma, no sentido piagetiano, pois implica uma organização pré-lógica, enquanto o conteúdo, também no sentido piagetiano, é o objeto ou a forma

geométrica sobre os quais recaíram as regulações. Neste estudo é recomendável estabelecer a distinção, entre forma no sentido piagetiano e forma geométrica, até mesmo porque essa é entendida como conteúdo nessa teoria.

Na teoria piagetiana forma é o termo usado para referir-se aos modos de organização dos esquemas que compõem a estrutura mental e nos quais estão implicados, em menor ou maior grau, os isomorfismos com a Lógica. Conteúdo, por sua vez, é o termo utilizado para referir-se a tudo o que é passível de ser conhecido e para o qual esquemas são gerados e/ou modificados.

No início essa organização implica um sistema constituído de esquemas elementares que permitem as primeiras classificações e seriações sensoriais motoras, ainda empíricas e pré-lógicas, que no âmbito da construção da noção de espaço manifestam-se no agrupamento prático dos deslocamentos objetivos decorrentes das ações que a criança empreende sobre os objetos. A organização que se segue implica um sistema de esquemas que permitem verdadeiras classificações e seriações, possíveis justamente porque em presença de uma lógica de classes e relações, mas ainda sustentada na ação concreta sobre os objetos e, por isso, consistindo em agrupamentos isomorfos com a Lógica. Finalmente, o modo mais avançado de organização dos sistemas de esquemas implica uma lógica verbal de classes e relações próprias ao pensamento do adolescente e do adulto.

> Ao lado da formação dos sistemas de esquemas que coordenam a ações e que permitem as classificações dos objetos e as relações entre eles, que dão origem ao pensamento lógico, há os sistemas de esquemas que permitem o conhecimento dos próprios objetos e que dão origem às noções de espaço, tempo, velocidade, causalidade, etc. (PIAGET,1937, apud RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1972:13).

Dentre esses objetos cujo conhecimento é permitido por um sistema paralelo de esquema estão precisamente as formas geométricas. Isso quer dizer que, neste estudo, as formas geométricas constituem conteúdos a serem conhecidos, enquanto os modos de organização evidenciados pelas classificações, relações e inferências pré-lógicas e realizados pela atividade perceptiva constituem a forma ou, nesse período, pré-forma, presente na estrutura mental como condição para o conhecimento dos conteúdos. Para tentar evitar dificuldades adicionais em questões teóricas em si bastante complexas, adotar-se-á, neste estudo, a adjetivação do termo forma segundo o contexto em que ele estiver inserido.

A segunda ausência, a que se referem Piaget e Inhelder (1993), diz respeito à abstração das formas. Assim como a atividade perceptiva resulta da ação do sujeito sobre o objeto, também a abstração da forma está subordinada à exploração que a criança exerce sobre o objeto, do qual retira mais do que informações sobre seus aspectos físicos de cor e peso, por exemplo.

Ao manusear os objetos, a criança no subestádio I B reconhece as qualidade topológicas, ou seja, as relações de vizinhança e de separação, de fechamento e de abertura e de envolvimento etc. No subestádio II, com o progresso da atividade perceptiva, que segue coordenando as ações do sujeito sobre os objetos e que se prolonga em imagens mentais correspondentes, as formas euclidianas serão pouco a pouco reconhecidas e o desenho evoluirá no mesmo sentido. No nível Intermediário desse subestádio II o sujeito apresentará o domínio das formas topológicas, e seu desenho traduzirá os movimentos de exploração e mostrará o início das diferenciações entre as formas curvilíneas e as retilíneas, sendo essas reconhecidas por seus ângulos. No subestádio II A, a exploração torna-se mais ativa e o desenho marca um progresso correlativo, em comparação com o nível precedente, embora mantendo pequeno atraso sobre o reconhecimento. No subestádio II B, a análise torna-se mais completa e a criança explorará o objeto em todas a sua partes constitutivas: superfícies, linhas, saliências, reentrâncias, angulações, mas não realiza ainda uma coordenação sistemática dos dados percebidos, o que será atingido no subestádio III, em que a atividade perceptiva é dirigida

> por um método operatório que consiste em agrupar os elementos percebidos em função de um plano de conjunto e a partir de um ponto de referência fixo ao qual se possa incessantemente voltar [...] Essa coordenação reversível não é outra coisa senão a forma de equilíbrio atingida pelos movimentos de exploração e de acomodação imitativa, quando estes[...]são compostos entre si de modo que cada elemento explorado seja ao mesmo tempo distinguido dos outros e reunido a eles em um todo coerente. Neste nível [operatório] a construção da forma se diferencia pois claramente da sua percepção e da sua figuração imitativa e figurada: ela precede-os, por assim dizer, isto é reúne virtualmente de antemão, os dados de acordo com um esquema antecipador constituído pelas diferentes possibilidade de agrupamento, segundo retas e curvas, os ângulos e os paralelismos, a ordem e as distâncias iguais ou diferentes. Em outras palavras, toda forma percebida é assimilada ao esquema das ações coordenadas necessárias à sua reconstrução e é por isso que a imagem gráfica obedece docilmente a essa reconstituição, da mesma maneira que a atividade perceptiva é dirigida pelas operações (PIAGET e INHELDER, 1993: 52 -3)

Piaget e Inhelder (1993) concluíram o estudo dizendo que é preciso compreender a passagem da construção do espaço do plano perceptivo para o plano representativo e que o estudo desenvolvido por ele permitiu: a) controlar a maneira pela qual funciona a percepção tátil que marca o início do processo de recognição, b) compreender como a percepção tátil é traduzida pelo sujeito em imagens mentais e imagens gráficas e c) introduzir ao estudo da abstração das formas.

Quanto ao primeiro ponto, dizem eles, a distinção entre percepção e atividade perceptiva ou sensório motora está em que a primeira decorre de dados sensoriais imediatos, vindos da percepção tátil-cinestésica ou visuais, conteúdos esses que são captados a partir da exploração das propriedades intrínsecas ao objeto e cujos movimentos são tomados pela atividade perceptiva que põe esses dados em relação pelos transportes, comparações e transposições, e gera, a partir dessas relações, a imagem visual correspondente, permitindo posteriormente o seu reconhecimento entre diversos modelos e ou a sua representação gráfica ou desenho. A exploração evolui de um modo quase passivo, sendo que a criança inicialmente segura o objeto com as pontas dos dedos, apalpa-o, segue por explorações globais do objeto, principalmente pelas extremidades, e depois avança pelas análises incompletas e depois completas, mas ainda sem síntese metódica, e atinge a exploração sistemática com retorno contínuo a um ponto de partida que serve de referência.

Quanto ao segundo ponto, Piaget e Inhelder lembram que tanto a imagem mental como o desenho não prolongam a percepção pura mas que, um e outro, são formados pelo conjunto dos movimentos, antecipações, reconstituições e comparações próprias da atividade perceptiva. Tanto a imagem como o desenho derivam da imitação e dos movimentos a ela inerentes que provocam a acomodação dos esquemas necessários para a formação da imagem e da sua representação gráfica. Esses esquemas são gerados pela ação que o sujeito empreende sobre o objeto e decorrem, portanto, da acomodação.

A atividade perceptiva tátil-cinestésica põe em relação os dados percebidos tatilmente possibilitando ao sujeito criar a imagem visual do objeto tocado. Embora os autores não neguem a possibilidade da imagem visual ser engendrada por outras percepções que não as táteis, eles insistem que são essas as que formam os dados essenciais para a intuição espacial. Em regra geral, dizem eles, são os movimentos de

exploração tátil que determinam as imagens visuais nas quais a matéria sensível aparece como o elemento que serve de significante, ao passo que o movimento e suas organizações engendram as relações significadas. No nível da percepção não há distinção clara entre o significante e o significado, sendo aquele representado por nada mais do que um índice, um aspecto somente do objeto total, não 'descolado' inteiramente dele. No nível da representação, no entanto, o significante é diferenciado do significado e, é justamente esse 'descolamento' entre aquilo que representa (a imagem do objeto) daquilo que é representado (o objeto em si) que permite o pensamento representativo. A partir dessa diferenciação entre significante e significado, a matéria sensível torna-se símbolo, isto é, imagem enquanto fato de consciência, destacada da atividade motora que contribui para engendrá-la.

Com relação à abstração das formas, é possível dizer que, em cada um dos estádios considerados, o sujeito só consegue abstrair as formas a partir da coordenação das ações que ele inseriu na exploração do objeto, sendo esse o papel da atividade perceptiva, e não somente das propriedades físicas do objeto. Assim é que as formas reconhecidas no início são as que consistem em simples relações topológicas de fechamento e de abertura, de proximidade e de separação, de envolvimento de fronteiras. Seguem-se a elas a distinção das retas, curvas e ângulos, em que a abstração se dá pelo estabelecimento de relações a partir de ações, e a intuição (enquanto pensamento) de uma relação de igualdade dos lados, por exemplo, só pode acontecer pela ação complementar de comparar os lados, ação essa simultaneamente tátil e visual. Finalmente, no terceiro estádio, a coordenação de ações baseia-se na volta constante a um ponto referencial, necessário tanto para a construção da imagem como para o seu reconhecimento e representação gráfica.

## 2.4 A formação da imagem

As três primeiras fases da formação da imagem correspondem à ausência de imitação, imitação esporádica e início de imitação sistemática, nas quais, embora haja uma descontinuidade relativa às estruturas, há uma continuidade funcional de modo que cada estrutura antecedente prepara a estrutura seguinte utilizando, ao mesmo tempo, as precedentes, atestando o princípio da abstração reflexiva.

Na fase da preparação reflexa ainda não há imitação, mas simples deflagrar de uma ação derivada de uma excitação ou provocação externa. Essa ação assim deflagrada constitui-se em um "exercício reflexo" cujo funcionamento implica certos processos que serão necessários para a imitação das fases seguintes.

Durante a imitação esporádica os esquemas reflexos começam a assimilar certos elementos exteriores e ampliam-se, pois aqui intervêm experiências adquiridas e os esquemas sofrem as reações circulares pelo uso repetitivo incessante, pois *é na exata medida em que os esquemas incorporam elementos novos que a acomodação a esses esquemas é suscetível de prolongar-se em imitação, desde que os modelos propostos lhes sejam idênticos*. (PIAGET,1978:22)

Para que a imitação surja são necessárias duas condições: a) que os esquemas possam acomodar-se (sejam suscetíveis de diferenciação na presença de dados da experiência) e b) que o modelo imitado seja assimilado a um esquema circular já construído, ou seja, que a criança perceba o novo modelo como análogo ao que ela já executou anteriormente. A imitação visual tem especial interesse para esse estudo pois o estímulo visual é um componente decisivo na formação de imagens, além do movimento, como se verá.

A imitação visual, que ocorre em seu início a partir dos deslocamentos do rosto de outra pessoa, é o prolongamento da acomodação no seio das reações circulares já em funcionamento (isto é, das atividades complexas da assimilação e acomodação reunidas), mas ela não se detém na imitação do rosto de outra pessoa, pois a criança imita, na realidade, o movimento como tal, independente do quê está sendo movido. Segundo o autor, a imitação nascente é um simples prolongamento dos movimentos da acomodação na medida em que estes fazem parte de uma reação circular já constituída ou da atividade assimiladora global. Nesta fase a acomodação e a assimilação são indiferenciadas, assim, a imitação poderia derivar de uma ou outra. No entanto, a imitação de novos modelos mostra que é a acomodação que predomina na imitação porque inúmeros novos esquemas devem ser criados para imitar, enquanto a reprodução de sons e gestos realizados anteriormente e espontaneamente pela criança fica difícil determinar de qual função deriva. A imitação tátil ou derivada da preensão também é um elemento constitutivo da

imagem porque são os movimentos táteis sobre os objetos que fornecem as informações acerca das formas dos mesmos.

É na terceira fase do período sensório motor que ocorre a aprendizagem da preensão, a criança passa a ser capaz de coordenar os movimentos da sua mão com a visão e, ao mesmo tempo, adquire o poder de imitar certos movimentos das mãos de outra pessoa por assimilação da visão dessas mãos às suas. Assimilando as mãos de outra pessoa às suas, ou seja, colocando ambas as mãos – as suas e as de outra pessoa – no esquema mãos ou movimentos de mãos, a criança age em conformidade com o esquema correspondente (sendo a assimilação recognitiva, derivada da percepção, indissociável da assimilação reprodutiva, derivada do movimento tátil). O fato primordial dessa fase é a assimilação do objeto percebido a um esquema da ação. Este esquema é, simultaneamente, reprodução motora e reconhecimento perceptivo, quer dizer, assimilação reprodutora e recognitiva, ao mesmo tempo.

A imitação do movimento das mãos, como os precedentes, é um prolongamento da acomodação feita anteriormente, dado o fato de o modelo ser assimilado a um esquema já constituído. O termo prolongamento significa que um esquema gerado pela acomodação serve também para acolher outra ação semelhante, no sentido de que um caminho motor ou mental já está construído e para repetir o modelo (ou seja, para imitá-lo ) basta trilhá-lo de novo.

A partir da coordenação da visão e da preensão, têm início as reações circulares secundárias, nas quais a criança considera o meio externo nas suas ações ao mesmo tempo que integra as reações circulares primárias próprias da fase precedente, numa abstração reflexiva.

A imitação desta fase, embora mais sistemática, ainda é limitada pelas próprias condições da reação circular secundária. Ela será essencialmente conservadora, sem tentativas de acomodação aos novos modelos. Os mecanismos intelectuais da criança tampouco lhe permitirão imitar os movimentos visualmente percebidos em outra pessoa quando os movimentos equivalentes do próprio corpo, embora já conhecidos por via tátil ou cinestésico, não são visualmente captados. A criança imita os movimentos de outra pessoa, que são conhecidos e visíveis e semelhantes aos seus próprios, mas não imita gestos novos ou que estejam fora de seu campo de visão, tampouco imita movimentos

particulares que fazem parte de esquemas, porque, para imitar esses movimentos particulares, a criança precisaria diferenciá-los a título de esquemas independentes. Mas se estiveram dentro do contexto global de um esquema, como totalidade fechada sobre si mesma, a criança os imita incontinente.

Ainda nessa terceira fase ocorrem as reações circulares complexas, assim chamadas por tratarem-se de condições físicas complexas, tais como reações relativas aos objetos suspensos, por exemplo, que são esquemas suscetíveis de imitação. Nesse caso o interesse da criança incide no resultado do ato e não nos movimentos necessários para obtê-lo e a imitação confunde-se com a reprodução global do esquema. Isto leva Piaget (1978) a concluir que o ato e seu resultado constituem um só esquema, reconhecido como tal pela criança e, como tal, repetido por ela. Isso poderia indicar que haveria assimilação global e dependente da existência prévia dos esquemas.

Segundo Piaget (1978), duas conclusões gerais se impõem a partir do reconhecimento dessas reações circulares complexas:

- a concepção clássica segundo a qual a percepção prolonga-se diretamente em imitação tem que ser revista;
- a interpretação segundo a qual a imitação seria devido a uma seqüência de transferências, como propõe Guillaume, parece ser equivocada.

Durante esta fase um gesto modelo só é imitado se for assimilado a um 'esquema' totalmente constituído, quer dizer, a uma totalidade sensório-motora fechada e já exercida como tal. São totalidades independentes. Para que haja imitação nesta fase é indispensável que haja assimilação do modelo a um esquema espontâneo já formado. São estes esquemas que permitem ao sujeito reconhecer o modelo e fazer prolongar acomodação em atos imitativos. Por outro lado, os modelos, nesta fase, são imitados desde que estejam no campo visual do sujeito.

Com relação a este segundo ponto, Piaget chama de 'pseudo imitação' à imitação que a criança realiza porque foi ensinada sob reforço. Essa idéia foi defendida por Guillaume e diz que a imitação deriva da transferência ao invés de acontecer por descoberta como propõe Piaget. Este autor acredita que a criança, quando é deixada a si própria, dedica-se ao estudo dos seus próprios gestos e gera espontaneamente esquemas (por acomodação) sempre que a sua estrutura assimilativa não consegue apreendê-los.

Ele conclui que, nesta fase, nenhuma imitação espontânea ocorre sem que a criança veja o modelo, no que concorda com Guillaume, e que não é tudo que a criança imita espontaneamente, sendo necessário uma aprendizagem. Esta aprendizagem pode ser feita de duas maneiras: por acomodação e assimilação progressivas, como defende Piaget ou por adestramento (reforço), como acredita Guillaume.

Na aprendizagem por acomodação a criança precisa atingir a etapa seguinte na qual aparecerá o jogo de indícios inteligentes e a mediação da assimilação para que ela possa imitar as partes não visíveis do próprio corpo. Piaget diz que, por adestramento, ela formará pseudo imitações mais fáceis de adquirir pela própria força do reforço, mas que isso poderá ocultar as manifestações das assimilações espontâneas.

Nas fases IV e V da imitação de movimentos não visíveis do próprio corpo e de novos modelos, o processo de acomodação se diferencia do processo da assimilação e desabrocha a imitação mediada, embora ainda não alcance a imitação ou a imitação com representação.

Na IV fase I, quando a criança está com aproximadamente 8 a 9 meses, ocorre a imitação dos movimentos já executados pelo sujeito, mas de maneira invisível para ele e, no que concerne à inteligência geral, acontece a coordenação dos esquemas, o que lhes dá mais mobilidade, constituindo um sistema de indícios relativamente destacados da percepção atual. Este duplo progresso repercute na imitação, porque a coordenação dos esquemas e a constituição de indícios permitem à criança assimilar gestos de outros aos do seu próprio corpo, mesmo quando tais gestos permanecem invisíveis para ela. As novas combinações de relações facilitam a acomodação de novos modelos.

O indício é um signo móvel, destacado da ação em curso, que permite as previsões de um futuro próximo ou as reconstituições de um passado recente. É um instrumento, um meio termo, que a criança utiliza para acomodar-se a um novo modelo a ser imitado e que já faz parte do seu repertório de esquemas. É um ato que ela já sabe realizar e que aplica na formação do esquema novo. Este, por sua vez, será o indício de um novo esquema que será formado em seguida.

No que diz respeito à construção das noções do espaço, do tempo e da causalidade há uma rápida diferenciação na relação entre as coisas. Usando o indício, a criança evolui de um esquema para outro, fazendo distinções entre os objetos, mesmo que de início parta

de generalizações, como exemplifica o uso do esquema abrir/fechar a boca e abrir/fechar a mão, no qual o esquema geral é abrir/fechar para imitar o esquema abrir/fechar os olhos.

As observações realizados por Piaget levaram-no a confirmar a tese de Guillaume de que a imitação é necessariamente aprendida, mas ele pergunta-se com que fins e por quais meios. Ele concluiu que não há uma finalidade a perseguir na imitação a não ser a de que a criança repete os esquemas motores pelo prazer no exercício e que a razão da imitação é o da própria construção dos esquemas de assimilação que forjam diferenciações graduais e, por isso, geram acomodações correlatas, que se coordenarão em esquemas cada vez mais móveis (e isto é muito importante para o pensamento que, depois de gerado, necessitará de grande plasticidade).

Quanto ao mecanismo inicial da imitação, Piaget diz que o sujeito conta com o auxílio do indício. É ele que permite ao sujeito assimilar o gesto que ele vê alguém realizar numa parte do corpo que, para ele, não é visível. Quando o modelo a ser imitado é o gesto de pôr a língua para fora da boca, fica claro que a criança não consegue ver a sua própria boca e língua. Para que ela possa imitar o modelo, ela assimila o gesto visível realizado pela outra pessoa à sua ação própria, por meio de um indício, nesse caso, mordiscar os lábios.

Piaget conclui que a assimilação (esquemas sensório-motores já construídos) precede a acomodação imitativa e que os indícios são constituídos mesmo destes esquemas já construídos que auxiliam na formação de outros. Por mais graduais que sejam os passos para a imitação de um modelo novo, o autor afirma que chega um momento em que a criança 'compreende' a relação entre o modelo e o gesto correspondente e imita o primeiro de maneira súbita.

Para imitar novos movimentos a criança coordena os esquemas visuais e os esquemas tátil-cinestésicos, que são esquemas primários, por meio dos indícios. Uma vez imitado o modelo, ela pode prescindir daquele indício, mas é bem provável que este novo modelo imitado seja utilizado como indício para a construção de um esquema novo que o suceda. O grande ganho desta fase é a coordenação de esquemas secundários (e primários) e sua aplicação às novas situações (aqui, novos modelos a serem imitados).

Na IV fase II, há o início da imitação dos modelos sonoros ou visuais novos. Nesta fase inicia-se o interesse da criança em copiar sons e gestos novos que está correlacionado

com o avanço da inteligência, pois a acomodação a um modelo novo exige maior maleabilidade. Essa maleabilidade só é possível porque há a coordenação dos esquemas entre si. Nessa quarta fase as reações circulares são intermediárias porque a coordenação dos esquemas faz com que as acomodações se diferenciem, já que cada esquema resulta de uma acomodação a um objeto distinto, e se concretizem em explorações que provoquem a imitação de novo. A criança passa a tentar reproduzir modelos novos para ela, mas com que fim e por quais meios?

Piaget acredita que há uma continuidade funcional nas estruturas imitativas. Para ele, em primeiro lugar acontece a reação circular primária ou imitação de si mesmo assimilação reprodutora; depois a reação circular secundária ou imitação do outro por incorporação do modelo ao esquema circular assimilação reprodutora e recognitiva e, por último, a imitação por indícios inteligentemente coordenados, na qual a criança imita movimentos conhecidos mas invisíveis para o sujeito imitação mediada. Em seguida ocorre a imitação cada vez mais objetivada de novos modelos, no sentido de que a criança passa a perceber-se separada do objeto.

Essa tomada de consciência de que ela está dissociada do objeto exige da criança acomodações cada vez mais diferenciadas. Os modelos, a partir de então, não se oferecem mais como um prolongamento da atividade do sujeito, mas sim como uma outra coisa, que é ao mesmo tempo análoga e distinta daquilo que a criança sabe fazer. O modelo é análogo, porque os esquemas que resultarão do esforço da acomodação serão muito semelhantes aos que a criança já dispõe, e distinto, porque é exatamente o não saber fazer que provoca o interesse em saber fazer.

> Tudo se passa, pois, como se o interesse resultasse de uma espécie de mal estar ou de conflito entre a semelhança parcial, que impele o sujeito à assimilação, e a diferença parcial, que tanto atrai a atenção como serve de obstáculo à reprodução imediata. Logo, é esse duplo caráter de semelhança e resistência que parece acionar a necessidade de imitar [...]. Mas, sendo assim, se os modelos propostos são, ao mesmo tempo, suficientemente vizinhos da atividade do sujeito para provocarem a tendência reprodutora e, apesar disso, suficientemente distintos dos esquemas já constituídos, não mais resta senão acomodar estes àqueles. (PIAGET, 1978:69 -70)

Os meios utilizados pela criança para tentar reproduzir modelos novos para ela seguem alguns passos. Inicialmente há uma exploração tateante dos objetos novos e

diferentes esquemas são experimentados sucessivamente para ver qual dentre eles convirá ao modelo. Ela diferenciará o mais próximo dentre os esquemas já disponíveis, e finalizará com a coordenação e a diferenciação gerando o esquema necessário à imitação. Seguir-se-á uma coordenação dos esquemas até encontrar uma combinação que seja compatível. As condutas inteligentes da quarta fase constituem-se das aplicações de meios conhecidos às novas situações por coordenações de esquemas decorrentes das explorações.

Na quinta fase ocorre a imitação sistemática dos novos modelos, incluindo os que correspondem aos movimentos invisíveis do próprio corpo. Os progressos da inteligência caminham com a sistematização e precisão da imitação dos novos modelos, e a criança torna-se capaz de experimentar, mediante uma manipulação mais sistematizada, e, com isso, descobrir as novas propriedades dos objetos formando as reações circulares terciárias, mais organizadas, que sucedem as simples explorações. A descoberta dos novos meios por experimentação ativa prolonga essas reações terciárias dentro da própria coordenação dos esquemas.

A inteligência desta quinta fase é capaz de coordenar um maior número de esquemas e de diferenciá-los, uns em relação aos outros, para acomodá-los ao objetivo de obtenção do êxito. Essa experimentação sistemática e intencional leva à descoberta de novos meios e a imitação torna-se uma espécie de acomodação sistemática que tende a modificar os esquemas em função do objeto.

A diferença entre a acomodação com função de imitação e a acomodação com função de inteligência é que, no primeiro caso, o esquema serve para a imitação e no segundo, o esquema serve para ser aplicado em diferentes assimilações, isto é, o primeiro fica na âmbito do comportamento e o segundo diz respeito às formas lógicas do pensamento, níveis exógeno e endógeno, respectivamente, segundo Ramozzi-Chiarottino (1994).

Na sexta fase ocorre o princípio da imitação representativa e a evolução ulterior da imitação. Considerando a constituição da inteligência sensório-motora, as tentativas e explorações tateantes interiorizam-se e as coordenações dos esquemas emancipam-se da percepção imediata e da experiência empírica, dando lugar a combinações mentais. Isto quer dizer que o pensamento torna-se mais plástico e flexível.

Considerando a constituição da imitação ocorre o mesmo, ou seja, novas combinações mentais para o ato de imitar são feitas, só que ao invés de haver uma adaptação entre assimilação e acomodação, a acomodação se interioriza, e isso por dois motivos:

1. porque a criança consegue imitar logo os novos modelos, sem muito tentar, por uma combinação interna dos movimentos e

2. porque a imitação pode ser feita sem que o modelo esteja presente e com um intervalo mais ou menos longo entre o que a criança viu (percebeu) e o que ela reproduziu, constituindo-se na criança a imitação diferida.

A criança torna-se capaz de imitar interiormente uma série de modelos dados em estados de imagem, o que quer dizer que a criança coloca em imagem o que está para ser imitado e a imitação atinge, assim, os primórdios do nível da representação.

Nessa sexta fase ocorre uma imitação imediata de novos modelos complexos, porque a criança dispõe já da imitação diferida e está apta a fazer também a imitação de objetos materiais com suas respectivas representações. Nesse sentido, essa fase é fundamental para esse estudo, pois uma das questões em jogo é a formação da imagem que será reproduzida graficamente.

Piaget pergunta-se sobre o que permite à criança reproduzir pela primeira vez um movimento ou um som sem que ele esteja presente, baseado apenas numa recordação. Para ele o que possibilita ao sujeito imitar muito tempo depois, e pela primeira vez, um modelo desaparecido há muitas horas ou dias inteiros é que o modelo percebido exteriormente é substituído por um 'modelo interno', e seja recordação, ou seja modelo interno, trata-se sempre de imagem .

Ele se pergunta, também, se a imagem é própria da imitação ou se é um produto da representação em geral que surge neste período. Para responder a essa questão, Piaget afirma que antes de mais nada é preciso distinguir o que é representação do ponto de vista da inteligência e representação do ponto de vista da imitação.

A representação do ponto de vista da inteligência constitui-se na representação em seu sentido mais lato e se confunde com o pensamento. Este apóia-se num sistema de conceitos ou de esquemas mentais e nesse sentido é um significado. A representação do ponto de vista da imitação é a imagem mental ou recordação imagem, que é a evocação

simbólica das realidades ausentes. O símbolo é, portanto, um significante. O que os diferencia é que o conceito é um esquema abstrato e a imagem é um símbolo concreto e o que os liga é o pensamento pois, segundo Piaget (1978), pensar consiste em interligar significações com a imagem constituindo um significante e o conceito, um significado.

Além do nascimento da representação conceitual e da representação simbólica ou imaginada (lembrando que o símbolo é um significante motivado, isto é, assemelha-se com o significado) surge nesta mesma fase o signo (que são significantes arbitrários), falado e imitado.

Para que se entenda melhor a gênese da imagem, Piaget afirma que é necessário estabelecer as diferenças entre o conceito, o símbolo (ou imagem) e o signo já que o ponto em comum entre eles é que os três são dependentes das trocas da vida social.

Segundo Piaget, anteriormente à linguagem podem ser constituídos sistemas mais ou menos complexos de representação que são superiores aos 'indícios' perceptivos, e, quer se tratem de objetos simbólicos, quer se tratem de 'representações', esses sistemas de representações superiores são significantes já diferenciados do significado. Ele afirma que a imitação diferida e representativa que se sustenta nos símbolos (tais como a imagem, a lembrança de evocação, o objeto simbólico) não requer, necessariamente, a intervenção do conceito, nem do signo. Além disso, segundo Piaget, a imagem mental integra-se à imitação diferida somente quando esta se impõe, sendo que antes disso a imagem mental é um fator estranho aos mecanismos da imitação.

Piaget pergunta-se, então, de onde surge a imagem se nenhum dos comportamentos no período sensório-motor a pressupõe. Ele quer saber por que aparece a imagem na sexta fase e como explicar esse surgimento aparentemente ex-abrupto. Ele quer saber se a imitação diferida supõe a imagem mental desde o princípio ou, ao contrário, se a ela conduz. E mais, se a imagem mental ou símbolo, por ser a cópia ou reprodução interior do objeto externo, não poderia ser um produto da interiorização da própria imitação. Ele mesmo responde a essas da seguinte maneira: *sabe-se muito bem que a imagem não é simplesmente[...] um [...] prolongamento da percepção. Ela resulta de uma construção afim daquela que engendra os esquemas da inteligência mas cujos materiais são fornecidos por uma "matéria sensível" [...] essa matéria é tanto motora como sensível. (PIAGET,1978:91)*

Na quarta fase, a da exploração e na quinta fase, a da reação circular terciária, há imitação, mas ainda não há representação. Somente quando a acomodação liberta-se suficientemente da assimilação é que passa a haver representação. Os exemplos que Piaget cita para ilustrar esse fato é o de uma criança que imita, com a abertura da mão e da boca, a abertura de uma caixa de fósforo de dentro da qual quer retirar uma corrente de relógio, e o de outra, que abre e fecha a própria boca quando deseja abrir uma caixa que está quase fechada. Nos dois casos, há um ato que representa outro. Abrir a boca no primeiro caso e abrir e fechar a boca no segundo caso, está substituindo o ato de abrir a caixa nos dois casos. Mas é preciso observar que essa imitação acaba desempenhando o papel da imagem interior que é quase mental, embora não o seja propriamente, porque continua um ato motor exterior. Para ser um ato mental deveria prescindir da manifestação motora, ou seja, tanto uma criança como a outra abririam as respectivas caixas sem abrir e fechar a boca, subsidiados que estariam pela imagem do ato motor. *É evidente, pois, numa tal reação, que a imitação representativa precede a imagem e não lhe sucede, sendo o símbolo interior, assim, um produto de interiorização e não um novo fato surgido não se sabe donde. (PIAGET,1978:93)*

A imitação diferida, que é um ato representativo ( pois está no lugar daquilo que está sendo imitado), precede a imagem que resulta da imitação interiorizada. A transformação da imitação em imagem comporta tanto interiorização quanto exteriorização. As interiorizações encontram-se nas imagens das divagações e dos sonhos, nos quais a reprodução de cenas vividas com as coisas e com as pessoas são expressadas em quadros figurativos. Nas exteriorizações, a imagem aparece como imitação no desenho, nas técnicas plásticas, na dança, nos ritmos e na 'linguagem afetiva', onde a expressividade se revigora nas fontes da imagem e dos símbolos, que ganham significados cada vez mais distantes do seu ponto de partida imitativo.

A imagem mental é de ordem íntima, diz respeito somente ao indivíduo e traduz somente suas experiências particulares. Exatamente por isso é que ela tem lugar assegurado ao lado dos sistemas de signos. A linguagem, mesmo a interior, está mais voltada para o exterior, está mais socializada. Conserva uma tendência para exteriorizar-se e em todos os graus é um esboço de uma possível palavra exterior. A imagem mental,

ao contrário, se apresenta tanto para o interior (divagações) quanto para o exterior (desenho) (PIAGET, 1978).

A partir de aproximadamente dois anos e até mais ou menos os sete anos a imitação representativa geradora de imagens amplia-se e generaliza-se, realizando a função de uma assimilação generalizadora e caracterizando a imagem como um esquema. Entre os sete e os oito anos, a imitação torna-se refletida, pois se projeta na estrutura que lhe segue conforme o processo de abstração reflexiva e se integra a ela reintegrando-se na própria inteligência.

Para Piaget, nesse novo período, do ponto de vista das finalidades, a criança imita fazendo acomodações a cada novo objeto, o que quer dizer que há uma diferenciação dos esquemas imitativos em função dos novos modelos e conseqüentemente uma ampliação da estrutura assimilativa, a criança imita os objetos cujos significados compreende e os incorpora e os integra nas suas atividades. Mas, além disso, segundo ele, há a valorização que a criança faz da pessoa que está sendo imitada.

No início, a criança imita mais as pessoas da família do que desconhecidos, mas com as relações sociais se multiplicando, a criança disporá de vários modelos e escolherá para imitar aquele que tiver mais prestígio junto a ela. Piaget assinala que muitas vezes a criança imita sem ter consciência que está imitando, ou porque confunde seus pontos de vista com do outro ou porque confunde suas atividades com as atividades do outro. Ele diz que essa imitação, sem que a criança tenha consciência de ser uma cópia da ação do outro, é uma manifestação do egocentrismo intelectual próprio desta fase.

> Com efeito, o egocentrismo infantil é [...] um fenômeno de indiferenciação: confusão do ponto de vista próprio com o de outrem, ou da ação das coisas e pessoas com a atividade própria do sujeito. Assim definido, o egocentrismo, tanto é sugestionabilidade e absorção inconsciente do eu no grupo, quanto ignorância do ponto de vista dos outros e absorção inconsciente do grupo no eu. (PIAGET, 1978:96)

A criança muitas vezes diz não querer imitar um modelo mas em seguida o faz, sem lembrar-se (conservar a lembrança) do que falou minutos antes. Assim como nessa fase um pouco mais avançada, a criança no período sensório-motor também não tem consciência de que está imitando um modelo proposto. Isso acontece porque ele é assimilado aos esquemas de atividade já construídos, e a criança o faz por simples confusão entre os movimentos exteriores e os seus próprios.

Piaget conclui que, se o mesmo fenômeno ocorre em duas estruturas tão distintas (sensório-motora e representativa), é porque a atividade representativa está lá desde o início, exigindo mesmo um trabalho de coordenação dos pontos de vista e de delimitações do interno e do externo. Este trabalho de coordenação indica para ele a continuação das funções adaptativas da inteligência que incide sobre as duas estruturas, apesar da diferença entre elas, e que marca a defasagem vertical na estrutura total.

O que é característico da imitação da criança de dois a sete anos é exatamente o fato de ela ser representativa, isso quer dizer que antes de realizar a cópia do modelo, a criança faz uma representação figurada, uma imagem mental, do modelo. A imagem, que antes era decorrente da imitação interiorizada devido ao prolongamento do esboço interior da imitação, passa a anteceder a cópia do modelo. *A imagem adquire a sua vida própria e antecede de tal modo a imitação que, ao imitar, o sujeito ignora muitas vezes que copia, como se a réplica lhe parecesse emanar de si próprio, ou seja, prolongar precisamente as suas imagens interiores, em vez de determiná-las. (PIAGET,1978:97)*

Para responder às relações entre a imagem e a percepção, Piaget desenvolve o conceito de atividade perceptiva. Para ele

> a imagem não é o prolongamento da percepção como tal, mas da atividade perceptiva, a qual é uma forma elementar de inteligência que deriva, ela própria, da inteligência sensório-motora característica dos primeiros dezoito meses de existência. Ora, assim como as acomodações dessa inteligência inicial constituem a imitação sensório-motora, também as acomodações da atividade perceptiva constituem a imagem, que verdadeiramente é, pois, uma imitação interiorizada. É por isso que, no nível da fase VI da inteligência sensório-motora, a imitação diferida, que é devida à atividade interiorizada dos esquemas, prolonga-se já diretamente em imagem. (PIAGET, 1978:100)

Para chegar a essa conclusão, Piaget distingue a representação simbólica da representação conceitual (conceito). A imitação, diz ele, é um simples prolongamento das acomodações do sujeito à inteligência sensório-motora. Os esquemas gerados para imitar tornam-se interiorizados no sentido de que se transformam em representações por imagens, de modo que as imagens que estão no lugar das coisas imitadas representam estas coisas. A representação simbólica está relacionada com esses esquemas de imagens.

A representação conceitual (conceito) tem a ver com a inteligência verbal e guarda uma relação com a inteligência sensório-motora, mas Piaget questiona se ela transforma

em pensamento conceitual por inteiro ou se guarda algo da sua forma inicial como os reflexos, as percepções e os hábitos.

Para Piaget, a inteligência sensório-motora perdura durante a existência toda do sujeito de uma forma semelhante à que caracteriza as fases V e VI (dez a dezoito meses) constituindo o órgão essencial da atividade perceptiva, assim como o intermediário necessário entre as próprias percepções e a inteligência conceitual (operatória). Essa supera a inteligência sensório-motora e atinge as formas superiores de lógica, pois transforma os esquemas iniciais em operações racionais.

Piaget diz que, no plano perceptivo-motor, as construções espaciais que se esboçam antes da linguagem estão na base das representações espaciais ulteriores.

> Com efeito, a "intuição geométrica" apoia-se em todos os níveis, na continuidade das construções perceptivas, mostrando bem, por isso mesmo, o papel intermediário indispensável desempenhado pela imagem, entre a própria percepção e o conceito representativo. Ora, a imagem não é um derivado da percepção pura, mas o produto de uma acomodação imitativa, o que por si mesmo atesta a existência de uma atividade situada acima das percepções e movimentos mais abaixo do pensamento refletido: é essa atividade que nos parece prolongar a inteligência sensório-motora, anterior à linguagem, e que designaremos, após o aparecimento desta, por inteligência perceptiva ou, mais simplesmente, "atividade perceptiva". (PIAGET, 1978:98)

Para Piaget, existem dois níveis bem distintos nos mecanismos perceptivos. De um lado, está a apreensão direta das relações perceptivas independentemente da idade. Por exemplo, tanto os adultos como as crianças e mesmo animais podem ter ilusões geométricas. Do outro, há uma atividade perceptiva que consiste em comparações, análises, previsões que dão origem a regulações e controles que aumentam regularmente com a idade.

A atividade perceptiva prolonga a inteligência sensório-motora presente antes do aparecimento da linguagem e da inteligência conceitual. Aqui ocorre um processo de abstração reflexiva porque

> quando a inteligência conceitual aparece, os esquemas sensório-motores, que dela constituem a subestrutura, ficam, então, especialmente afetos à regulação dos hábitos motores e da percepção, ao mesmo tempo que sofrem, pouco a pouco, por ricochete, a influência dos esquemas conceituais e operatórios em que parcialmente se integram. (PIAGET, 1978:100)

É importante para o presente estudo trazer o pensamento de Piaget acerca do que ocorre quando se percebe um quadro visual e como se reconstitui a sua imagem mental. Um quadro visual diz ele

> decompõem-se, compara-se e transforma-se mediante uma atividade cujas raízes se prendem, simplesmente, à regulação e à comparação perceptivas, mas que se integram, por outra parte, num jogo de conceitos que permite atribuir significações aos elementos e às relações assim analisadas. Ora, é essa atividade perceptiva, e não a percepção como tal, que engendra a imagem, espécie de esquema ou de cópia resumida do objeto percebido, e não continuação da sua vivacidade sensorial. Além disso, a imagem é imediatamente integrada na inteligência conceitual a título de significante, tal como a atividade perceptiva já o fora, no momento preciso da percepção, dado que esta pode revestir-se de uma significação nocional e não apenas sensório-motora. (PIAGET, 1978:101)

Ou seja, ao dizer que a percepção pode revestir-se de uma significação nocional, parece que Piaget quer dizer que a percepção está na base de um conhecimento que tenha sentido para a criança e o que possibilita esse conhecimento enquanto tal é a atividade perceptiva, de modo que a percepção dá as informações sensoriais, mas é a atividade perceptiva que transforma essas informações em conhecimentos elementares.

Outra característica da imitação da criança de dois a sete anos é que ela permanece global, sem levar em conta os detalhes. Nesse sentido, a imitação se compara ao desenho neste nível, que é um caso particular de imitação. Ao referir-se ao desenho Piaget cita Luquet, que identificou as características essenciais da 'imagem' que serve de ponto de partida da imitação–desenho: 'o modelo interno', que aparece no realismo intelectual, na justaposição ou incapacidade sintética e nos processos infantis de narração gráfica.

Para Piaget, tanto o caráter sincrético das primeiras imitações representativas, caracterizada pela percepção global e indistinta da qual surge, depois, imagens distintamente percebidas, como as diversas características do desenho concebido a título de imitação traduzem, precisamente, as leis essenciais da atividade perceptiva desse nível, origem da imagem representativa.

A percepção, por não propiciar comparações, análises, antecipações e transposições, deixa o sujeito passivo na presença dos quadros percebidos. O sincretismo da atividade perceptiva explica a pobreza ou a rigidez relativa do figurativismo infantil e os aspectos essenciais da imitação e do desenho.

Há uma rápida evolução deste comportamento entre os sete e os oito anos. Passa a existir análise e reconstituição do modelo e os pormenores são considerados na imitação. Começa a haver a consciência do processo de imitar, pois há uma distinção entre o que vem de fora (a figura do modelo) e o que pertence ao eu (a imagem). A imitação realiza-se apenas em função de uma escolha da criança em resposta a uma necessidade inerente ao seu trabalho plástico e como um auxiliar neste trabalho já que as imagens poderão estar formadas. Nesse nível a imitação reintegra-se no domínio da inteligência pois nunca deixou de ser o prolongamento da acomodação própria dos esquemas da inteligência. A imitação passa a ser esquema de imagem e é projetada num nível mais avançado numa abstração reflexiva.

Fazendo um paralelo entre as condutas imitativas e a construção da inteligência ou, respectivamente, entre os aspectos exógenos e os endógenos do desenvolvimento cognitivo, tem-se que:

- há um esforço de repetição que constitui os "esquemas", ou seja, totalidades simultaneamente motoras e perceptivas que se alimentam por assimilação, ao mesmo tempo, reprodutora (motora) e recognitiva (perceptiva);
- na fase I da construção da inteligência esses esquemas são inicialmente reflexos e passam a incorporar outros esquemas e a assimilação torna-se, aos poucos, generalizadora;
- na fase II e III, decorrente do fato de que a realidade impõe a necessidade de novos esquemas, surge a bipolaridade representada pela assimilação aos esquemas e acomodação destes esquemas aos novos objetos e condições. Há uma diversificação progressiva dos esquemas por assimilação e por acomodação combinadas, e a assimilação orienta-se para a conservação dos esquemas enquanto a acomodação consiste em modificar os esquemas. A imitação, que prolonga a acomodação, reduz-se sempre a uma reprodução dos modelos conhecidos, confundindo-se a imitação de outros com a imitação de si mesmo, o que constitui a reação circular primária;
- a partir da fase IV, a assimilação torna-se mediata, ou seja, os esquemas, assimilando-se uns aos outros, conseguem coordenar-se de tal modo que uns servem de meios a outros para assimilar o objeto. Neste nível a assimilação e a acomodação começam a diferenciar-se ativamente, sendo que o universo assimilável amplia-se

muito e a acomodação é ativada por uma exploração crescente das múltiplas particularidades concretas do objeto que impõe resistências à assimilação inicial realizada pelo sujeito. Só então constitui-se essa função específica da imitação, que é a reprodução dos novos modelos (incluindo aqueles que são conhecidos indiretamente, isto é, que correspondem aos movimentos invisíveis do corpo do próprio sujeito). Há uma acomodação dos indícios (um esquema que serve de meio para que outro esquema seja construído) e da totalidade constituída pela coordenação da visão e da preensão, possibilitando um ato motor intencional. A imitação propriamente dita surge como um prolongamento da acomodação dos esquemas assimiladores, o que ela é desde o início, mas adquire essa especificidade a partir da diferenciação ativa da fase IV; (reação circular secundária);

- durante a fase V a imitação realiza-se pela experimentação ativa, configurando um processo ativo também da acomodação pela interiorização das acomodações iniciadas na fase IV, gerando a imitação diferida característica da fase VI. (reação circular terciária).

Simultaneamente à constituição da imitação, ocorrem as constituições dos esquemas da permanência do objeto, da causalidade, do tempo e do espaço. Com a constituição da noção de objeto e com a objetivação da causalidade, o corpo do outro torna-se uma realidade comparável com o corpo da própria criança, resultando na descoberta da correspondência entre os órgãos percebidos na outra pessoa e os seus próprios, que culmina na representação destes últimos, em especial os elementos do rosto.

Também cabe considerar que, para Piaget, a acomodação marca o "negativo" na relação com a assimilação, já que só há acomodação porque os esquemas presentes na estrutura assimilativa não são suficientes para que haja a assimilação daquele determinado objeto à atividade do sujeito. A acomodação só atinge equilíbrio se receber uma série de "positivos", isto é, de cópias estáveis ou de reproduções anunciadoras da representação propriamente dita. Esta é, segundo Piaget, a função da imitação.

> É nisso que consiste a imitação, cuja função parece ser construir como que um conjunto de 'positivos' correspondentes, prolongando-os, aos 'negativos' que caracterizam a acomodação, e permitir a cada nova 'tiragem'[devido à assimilação reprodutora], novas reconstituições e antecipações. Finalmente, é nisso que consiste a imagem mental ou representação simbólica, porquanto é a herdeira dessa função de cópia

> mais ou menos exata, a qual, aliás, não esgota a natureza. (PIAGET,1978:111 -2)

## 2.5 A imagem mental na criança

Segundo Piaget e Inhelder (1977), as imagens reprodutoras estáticas constituem-se no nível pré-operatório a partir do aparecimento da função simbólica, e as imagens antecipadoras, no sentido estrito de uma imaginação que antecede processos ainda não realizados, só se desenvolvem a partir do nível das operações concretas. Eles descobriram que as imagens diferidas de reprodução cinética ou de transformação constituem-se apoiadas nas antecipações e re-antecipações de caráter operatório. Com relação às imagens antecipadoras cinéticas ou de transformação, a distinção principal a se fazer não recai sobre os movimentos ou as transformações, que são sincronizadas, mas sim nos resultados ou produtos desses movimentos ou transformações, bem como no desenrolar da própria modificação nas suas fases sucessivas.

Em outras palavras, para os autores é importante distinguir as antecipações do tipo ACP (antecipação do resultado ou produto do movimento) ou as antecipações do tipo ATP (antecipações do resultado ou do produto das transformações) das antecipações do tipo ACM (antecipações do movimento enquanto processo cinético) e das antecipações do tipo ATM (antecipações do movimento enquanto processo de transformação). Isto quer dizer que a antecipação dos resultados precede bastante regularmente a antecipação dos processos, pois estes exigem que a criança considere a ordem de sucessão temporal dos processos, tanto os cinéticos (movimento) como os de transformação.

Piaget e Inhelder (1977) afirmam que existem vários níveis de antecipações, entre as antecipações dos produtos ou resultados (AP) e as antecipações dos movimentos sucessivos (AM), sendo que a primeira pressupõe o apoio de ações elementares e a segunda conta já com o apoio das operações. Essa diferença mostra que a imagem antecipadora incide sobre os estados finais dos movimentos e transformações antes de atingir os próprios movimentos ou as transformações como tais. Isto indica que a imagem antecipadora incide sobre aquilo que, para o sujeito, aparece na configuração, portanto, como imagem estática. O mesmo acontece com as imagens reprodutoras cinéticas (RC) ou as de transformação (RT) que atingem somente o produto ou resultado, ao invés de representar as modificações como tais. Piaget e Inhelder (1977) afirmam que um grande

número de imagens que parecem estáticas comportam, na realidade, uma dimensão antecipadora e ressaltam que novas pesquisas são necessárias para que se possa estabelecer esta relação.

Para explicar o caráter tardio das imagens de reprodução cinética ou de transformação (RC e RT), os autores dizem não haver, na maior parte dos experimentos, qualquer diferença de natureza ou qualquer corte radical entre as imagens reprodutoras (RC ou RT) e as imagens antecipadoras (AC ou AT). Assim, aquelas como estas são tardias porque só começam com o nível das operações concretas. Segundo eles, é possível encontrar, antes dos 7-8 anos, imagens de reprodução cinética ou de transformação, mas resta saber quais as re-antecipações (imagens antecipadoras) que pressupõem estas imagens reprodutoras elementares.

Eles alertam que a hipótese de que a atualização de qualquer imagem pressupõe uma reconstituição que comporta uma parte de re-antecipação ou de antecipação está ainda para ser comprovada e necessita de maiores investigações. Acrescentam, porém, que, se fosse assim, não existiria uma diferença fundamental entre as antecipações de execução (esboços ou projetos de gestos) e as antecipações autênticas (imagéticas), mas sim uma série contínua de intermediários que conduzem da imagem dos modelos conhecidos, que são rapidamente reconstituídos pelo sujeito, à imagem dos modelos menos conhecidos, que exigem esforços maiores de re-antecipações e à imagem dos modelos totalmente desconhecidos, em que tudo tem que ser antecipado em sentido estrito.

Piaget e Inhelder (1977) concluem que a evolução das imagens não se reduz a um sistema de filiações simples e independentes e que o fato de parte das atividades de reconstituição e de antecipação estar presente nas imagens em todos os níveis indica que o desenvolvimento destas comporta contínuas contribuições exteriores, ou seja, dele participa a operatoriedade do pensamento e as transformações a ela inerentes. Duma maneira geral, a raridade das imagens exatas antes dos 7-8 anos (sobretudo RC e RT) e a sua abundância ulterior parecem confirmar o papel necessário das antecipações imagéticas.

No que diz respeito às relações entre as imagens reprodutoras R e as imagens antecipadoras A, os autores verificaram que as imagens reprodutoras parecem só atingir

um certo grau de exatidão no domínio das reproduções cinéticas e de transformação (RC e RT) apoiando-se nas imagens antecipadoras (AC e AT) e, que as imagens reprodutoras estáticas (RE) pressupõem, por sua vez, antecipações de execução (esboços de gestos). Se isso for verdade, dizem os autores, três pontos importantes parecem ficar esclarecidos: as diferenças de freqüência dentro das categorias da imagem, o caráter ativo da imagem que sugere sua gênese na imitação e, sobretudo, a evolução não autônoma das imagens. Com relação a este último ponto, e se as imagens reprodutoras dependem de antecipações (mesmo que produzidas por gestos), falta, com efeito, compreender como elas progridem e qual o papel da operação neste processo.

No que diz respeito às imagens mentais convém examinar, segundo os autores, a questão relativa à existência ou não de estádios, bem como ao mecanismo desta evolução. As respostas a essas duas questões podem esclarecer as relações da imagem com a percepção e com a inteligência.

As operações da inteligência desenrolam-se segundo estádios bem definidos e conforme um processo autônomo. As três condições necessárias para a formação de um sistema de estádios são: que eles se sucedam seguindo uma ordem constante em todos os indivíduos, que cada um possa ser caracterizado por uma estrutura de conjunto (no sentido de que não haja dominância de uma estrutura sobre a outra) e, que estas estruturas se integrem uma nas outras, segundo a sua ordem de formação (apoiadas no processo de abstração reflexiva). A evolução autônoma significa que os estádios desenvolvem-se segundo filiações contínuas, construídas umas a partir das outras em virtude das razões que só dependem da inteligência.

A percepção, por sua vez, apresenta um quadro muito diferente. Alguns setores dos mecanismos perceptivos pouco se modificam com a idade. No domínio das atividades perceptivas, que se transformam mais durante o desenvolvimento, observam-se alguns esboços de estádios, sem que, no entanto, se observem integrações sucessivas das estruturas, como acontece no desenvolvimento das operações. Além disso, a evolução das percepções não é autônoma, pois a aparição de novos efeitos são determinados por contribuições exteriores que ultrapassam a percepção.

Quanto à evolução das imagens, os autores depararam-se com situações intermediárias entre as que caracterizam o desenvolvimento das percepções e as que

formam os estádios da inteligência. Na maioria dos casos, existe uma evolução dentro de cada prova experimental, embora não haja coincidência nas idades em que as crianças apresentam determinada imagem. Ao procurar reunir estes estádios parciais em cada prova, para deles destacar os estádios gerais do desenvolvimento da imagem, os autores encontraram somente dois momentos decisivos e um só corte de alcance geral.

O primeiro destes momentos é o do aparecimento da imagem, que se situa provavelmente no momento da constituição da função simbólica (cerca de 1 ½ a 2 anos). O segundo momento decisivo corresponde ao único corte que se pode distinguir no conjunto dos dados precedentes e marca o desenvolvimento das imagens antecipadoras, o que equivale a dizer, das imagens cinéticas e de transformação, aos 7-8 anos.

> Em resumo, os dois grandes períodos do desenvolvimento das imagens correspondem aos níveis pré-operatórios (antes dos 7-8 anos) e aos níveis operatórios. [...] as imagens do primeiro destes dois períodos são essencialmente estáticas, e por conseqüência incapazes de representar os movimentos e transformações, mesmo só nos seus resultados, assim como, e a fortiori, de antecipar os processos ainda não familiarmente conhecidos. Pelos 7-8 anos, ao contrário, inicia-se uma capacidade de antecipação imagética, que permite então a reconstituição dos processos cinéticos ou de transformação e mesmo a previsão das seqüências novas e simples. (PIAGET E INHELDER, 1977:485)

Se a evolução das imagens está circunscrita a essas grandes linhas, parece evidente, dizem os autores, que a formação das imagens antecipadoras não poderia ser explicada por uma maior flexibilidade interna da imagens reprodutoras, em particular, estáticas. Ainda, segundo os autores, a função da imagem é fornecer uma cópia tão fiel e semelhante quanto possível do dado percebido, sendo que os fatores mais gerais da formação de uma imagem poderiam ser a familiaridade dos modelos (ou seja, a probabilidade de eles ocorrerem na vida cotidiana da criança) ou a sua simplicidade.

Os autores concluíram que nenhum desses fatores explicam a formação das imagens elementares. A familiaridade com o modelo não é suficiente para a formação da imagem. As crianças pequenas não conseguem imaginar os movimentos mesmo os mais simples, embora consigam imaginar as configurações estáticas, porque essa dificuldade é relativa ao sujeito que está centrado nos estados, e não sobre as transformações ou movimentos que ligam um estado ao outro. Isso indica que o caráter estático das imagens

antes de 7-8 anos tem a ver com o pensamento pré-operatório e que as imagens deste nível se ligarão ao que parece simples, numa visão que desconsidere as transformações.

Isso leva à impossibilidade de se explicar a aparição das imagens antecipadoras a partir das imagens reprodutoras enquanto tais, mas sim como derivadas, em graus diversos, dos esboços de antecipação que se observam muito anteriormente e que têm muito mais a ver com a antecipação de execução (gestos) que gera a imagem reprodutora, do que propriamente com a imagem reprodutora. Mas estes esboços de antecipações de execução não bastam para explicar as antecipações pormenorizadas e precisas das imagens AC e AT, que são tão tardias.

Segundo Piaget e Inhelder (1977), para explicar a imagem antecipadora parece necessário recorrer às operações. A primeira razão para isso deve-se ao fato de que é somente com a constituição das operações que o sujeito começa a interessar-se pelas transformações ou pelos deslocamentos que ligam as imagens estáticas entre si e, conseqüentemente, só então ele procura imaginar estes movimentos e transformações. A segunda razão é que, como as operações conduzem a deduções e a antecipações, é natural que elas sejam acompanhadas de representações imagéticas, surgindo aí as imagens antecipadoras. Uma terceira razão é que qualquer antecipação imagética de movimentos e transformações pressupõe uma ordem de sucessão das imagens no seu desenvolvimento, o que implica uma seriação operatória. Finalmente, uma quarta razão, é que as imagens antecipadoras pressupõe, freqüentemente, um quadro de conservação que só a operação pode fornecer.

No que diz respeito à evolução da imagem, os autores concluem que ela não é totalmente autônoma e dependente só de fatores relativos à própria imagem, e questionam se as imagens estáticas do nível pré-operatório surgem por filiação direta de uma origem geral comum, ou se, desde os estádios elementares, contribuições exteriores a essa origem geral comum intervêm no seu desenvolvimento.

Ao caracterizar a imagem, Piaget e Inhelder (1977) dizem que a imagem visual é uma evocação figurativa de objetos, de relações e, mesmo, de classes, traduzida por uma forma concreta e símile-sensível. A imagem visual comporta um alto grau de esquematização, uma vez que, apesar de um objeto propiciar um número ilimitado de percepções, só é possível fazer dele algumas imagens.

Segundo os autores, convém insistir nos dois seguintes caracteres gerais da imagem, observados repetidas vezes e que dependem, em proporções que eles acreditam ainda falta estabelecer, das propriedades símile-sensíveis e esquematizadora da figuração imagética:

- há a existência de "pseudoconservações"; umas desaparecem a partir dos 7-8 anos, outras mais tardiamente e outras, ainda, não são precoces e se formam por via secundária ou derivada, mas que subsistem em todos os níveis. As pseudoconservações consistem em reter certas características do objeto consideradas típicas ou exemplares do ponto de vista figurativo, pois a imagem é uma evocação figurativa (no sentido de não ser abstrata), que serão mantidas mesmo em detrimento de outras aparentemente mais importantes (as operativas). Os autores se perguntam se não se trata, neste caso, simplesmente de uma figuração do tipo gráfica. A questão, então, segundo eles, consiste em estabelecer se estas pseudoconservações figurativas dependem de fatores perceptivos ou nocionais (conceituais), ou ainda, imagéticos.
- mesmo no nível das imagens antecipadoras cinéticas ou de transformação, a imagem permanece imprópria para apreender o dinamismo do contínuo, quer se trate da continuidade de um movimento ou de uma modificação ou, ainda, de um processo de decomposição. Esta descontinuidade da imagem, em oposição ao dinamismo da continuidade operatória, tem a ver, segundo os autores, com as exigências figurativas da imagética que 'prende' a imagem em estados, desconsiderando os movimentos e as transformações, ao mesmo tempo em que marca a natureza concreta da figuração. O desenho, por sua vez, da mesma forma que a própria imagem mental, só pode representar o movimento apenas por uma série de posições imóveis, por mais clara que seja a representação das posições indicadas.

> Se tentarmos, por exemplo, imaginar o movimento das pernas dum ciclista, conseguimos, evidentemente, visualizar pequenos deslocamentos dum pé que baixa ou que sobe, etc., mas, quando pensamos apreender a continuidade, apercebemo-nos que prolongamos a imagem pelo pensamento e que já não "vemos" realmente o conjunto em movimento (PIAGET E INHELDER, 1977:492)

Ao retomar a discussão acerca da natureza destas duas características gerais da imagem, os autores discutem a dependência das pseudoconservações figurais nos fatores

perceptivos, nocionais ou imagéticos. Para eles, o aspecto símile-sensível da imagem não é explicado tão-somente pela percepção, o que indica que este aspecto é característico da figuração imagética como tal (e decorre da atividade perceptiva e do processo de imitação que envolve a percepção, mas a ultrapassa). A impotência da imagem para atingir o contínuo cinético também não tem nada a ver com a percepção, porque o caráter estático da imagem, mesmo quando ela atinge níveis cinéticos ou de transformação, só pode depender de suas exigências figurativas. Neste ponto os autores encontram mais um parentesco entre a imagem gráfica e a imagem propriamente mental.

Mas resta ainda determinar se estas duas propriedades gerais da imagem (de comportarem pseudoconservações figurativas e de permanecerem, em parte, estáticas) derivam das estruturas nocionais nos níveis pré-operatórios quando estão sendo formadas. Ou seja, os autores querem saber se a formação do pré-conceito tem influência sobre a imagem visual. Antes, no entanto, de afirmar que há essa influência nocional, é preciso saber, dizem eles, qual é a parte que cabe à esquematização propriamente imagética ou figurativa, e verificar se são as leis da imagem que explicam as formas pré-operatórias de pensamento ou, ao contrário, se é o pensamento intuitivo que influencia a formação da imagem.

Ao estabelecer a distinção entre imagem, percepção e conceito, os autores afirmam que não é no conteúdo da imagem que se deverá buscar a resposta para a sua gênese, se da percepção ou da imitação, pois se ela derivar daquela ou desta, o conteúdo reproduzido será o mesmo, vindo ele diretamente da percepção ou da imitação dos quadros perceptivos, os quais acusam aspectos símile-sensíveis, tais como se a imitação fosse um prolongamento direto da percepção. O que deve ser examinado inicialmente é a forma ou estrutura da imagem.

A esse respeito os autores afirmam que a imagem afasta-se muito das estruturas perceptivas, exceto em alguns pontos de interferência (fronteiras das pseudoconservações e leis perceptivas de fronteiras). Da mesma maneira, parece existir uma diferença sistemática entre as deformações perceptivas e as deformações do real, próprias das imagens. No primeiro caso, as deformações devem-se ao fato da percepção contentar-se com algumas amostras da informação fornecidas por centrações e ‘encontros’ em parte

aleatórios, resultando em uma composição de natureza probabilista, que atinge somente uma fração dos elementos ou das relações a coordenar.

Ao contrário, as deformações do real própria da imagem resultam das exigências de uma figuração esquematizada, mas também, em grande parte, pelas liberdades que o sujeito se permite ter pelo fato de esta figuração esquematizada ser simbólica. Considerando o caráter estático da imagem, o esquematismo da figuração falha em captar o dinamismo do contínuo, e o simbolismo ajuda naquilo que o esquema figurativo não consegue representar. Piaget e Inhelder (1977) concluem, então, que os caracteres estruturais da imagem não apontam no sentido de uma origem perceptiva da imagem e sim no sentido de uma imitação interiorizada pois, também a imitação, pode conduzir a figurações esquematizadas e servir, ela próprias, para evocações simbólicas.

Existe um esquematismo perceptivo, mas este difere do esquematismo da imagem. Em francês, existe o uso de dois termos *'schéma'* e '*schéme*' que foram traduzidos, nesta teoria, indistintamente pela palavra 'esquema' em português. A palavra esquema no sentido de *'schéme*' refere-se a um instrumento cognitivo de generalização que permite destacar (assimilação reconhecedora) e utilizar elementos comuns a comportamentos análogos sucessivos (assimilação generalizadora). Nesse sentido, existem os esquemas perceptivos e os esquemas imagéticos que permitem ao sujeito formar imagens parecidas em situações comparáveis.

A palavra esquema no sentido de '*schéma*' quer dizer um modelo simplificado destinado a facilitar a apresentação de algo. Nesse sentido não existem esquemas perceptivos, pois o '*schéma'* só serve para a evocação e a figuração (lembrar e imaginar ao invés de perceber). A figuração imagética, por sua vez, é esquematizada tanto no sentido de '*schéme*' (instrumento cognitivo) como de '*schéma*', ou seja, tanto no sentido de um esquema imagético como no de um modelo simplificado para facilitar a apresentação do seu conteúdo.

Outra distinção refere-se ao aspecto simbólico da imagem. Esta é um significante relativo a um significado, a possibilidade de representação é uma característica ausente na percepção. Assim, tanto o esquematismo como o simbolismo da imagem são irredutíveis às estruturas da percepção, entre esta e aquela, intervêm mecanismos novos oferecidos pela imitação (acomodação).

O modo de atividade do sujeito no momento de formação de uma imagem também leva a crer na sua gênese imitativa. Se, no caso das imagens antecipadoras do nível operatório, as antecipações que as animam nada têm em comum com as atitudes antecipadoras da percepção, no caso das imagens estáticas e das cópias diretas, os autores notaram, por um lado, a intervenção de antecipações de execução (gestos) e, por outro lado, uma ligação mais geral entre a formação da imagem e as próprias ações do sujeito. Estas intervenções de gestos e ações motoras levam a acreditar que a imagem deriva da imitação, pois esta constitui o pólo acomodador da ação, enquanto a percepção direta, sem que recorra à atividades suplementares acrescidas à percepção, não parece prolongar-se em imagem.

O modo de evolução das imagens parece explicar melhor a filiação destas com a imitação do que com a percepção. A imagem requer a intervenção de contribuições exteriores, surgidas no início no conjunto de ações, e depois no de operações. Esta idéia se opõe à idéia de uma evolução interna e autônoma das imagens e levanta, segundo os autores, um novo problema.

Se a imagem prolongasse a percepção, ela tenderia a reproduzir tudo o que foi percebido e depois conseguiria, por generalização, antecipar os quadros não anteriormente percebidos de acordo com os quadros conhecidos. Se fosse assim, as imagens antecipadoras finais derivariam sem contribuições exteriores das imagens de reprodução iniciais e estas incidiriam sobre as transformações e movimentos familiares e também sobre as configurações estáticas, pois transformações e movimentos também podem ser percebidos.

Essas colocações dos autores talvez possam ser entendidas da seguinte maneira: como explicar a imagem de nível operatório como sendo derivada da percepção, se desta maneira ela parece estar, irrevogavelmente, dependente de um objeto real, quando, ao contrário, a imagem desse nível abre para inúmeras e ilimitadas possibilidades pois, independentes que são dos objetos a partir de um determinados nível de desenvolvimento, deriva do estabelecimento de relações entre imagens, mediada pelo pensamento.

> Na hipótese duma origem das imagens por interiorização da imitação, ao contrário, tanto as contribuições exteriores como a ordem de sucessão observadas explicam-se facilmente. A criança, tal como os macacos superiores, só imita o que ela está em vias de compreender, e a imitação constitui o pólo acomodador da ação em geral e da ação inteligente em

> particular. O sujeito imitará, portanto, os modelos partindo dos mais simples para os mais complexos, relativamente aos níveis da sua inteligência; isto é, procederá das configurações estáticas [...] para as antecipações cinéticas dos movimentos do próprio corpo, ligadas à imitação das operações enquanto tais. Mas, em virtude deste processo de conjunto e das interações entre a imitação e a inteligência, uma tal evolução não poderia ser fechada sobre si própria e implica ao contrário a intervenção de contribuições exteriores cada vez mais numerosas. (PIAGET E INHELDER, 1977:496 -7)

As imagens que as crianças desenvolvem antes do início das operações concretas (cerca de 7-8anos) aparecem, segundo os autores, como essencialmente estáticas porque são incapazes de representar os movimentos e transformações físicas ou geométricas simples. Também o pensamento desta fase é incapaz de levar em consideração as transformações e raciocina, sobretudo, com base em configurações.

O pensamento pré-operatório ignora tanto a coordenação entre os estados e as transformações como a subordinação dos estados às transformações sendo, eles próprios, pontos de partida para outras transformações. Isso ocorre pelas seguintes razões: em primeiro lugar, ela considera os estados nas suas configurações estáticas, independentemente das transformações que poderiam explicá-las. Por exemplo, quando o sujeito de 4 -5 anos faz o transvasamento de um líquido de um copo largo A para um copo estreito B e conclui que a quantidade aumenta porque atingiu um ponto mais alto no copo B, ele compara as configurações da partida (A) e da chegada (B), não levando em conta, em seu raciocínio, as transformações (transvasamento). Estas, por sua vez, são concebidas independente dos estados da partida e da chegada e como se fosse o resultado de uma ação do próprio sujeito, constituindo numa assimilação egocêntrica.

Para o sujeito prevalece a idéia de que a transformação se deve a uma ação criadora, particular sua, centrada no seu eu e, por isso mesmo, não generalizável, no sentido de que aquele resultado seria conseguido por qualquer sujeito. Nesse caso o transvasamento do líquido do copo A para o copo B não é uma transformação objetiva e reversível, que pode ser compensada ou anulada pela passagem inversa de B para A. Essa coordenação entre estados e transformações e a subordinação dos estados às transformações são características do pensamento operatório.

Essas pseudotransformações, decorrentes das assimilações egocêntricas opostas às assimilações operatórias, raízes da lógica e das operações reversíveis, das quais o eu é

eliminado, são a fonte do finalismo, do animismo ou outras ligações pré-operatórias e impedem a constituição das operações, enquanto ações e operações descentradas. É neste contexto que se formam as imagens estáticas relativas aos domínios físicos e geométricos, no seio dos quais serão formadas as imagens antecipadoras do nível ulterior.

Para diferenciar as contribuições nocionais das contribuições da imagem e, principalmente, para diferenciar os papéis do suposto esquematismo conceitual do esquematismo propriamente imagético, os autores utilizaram os seguintes métodos para comparar o pensamento e a imagem pré-operatórios: por um lado, foram propostos situações em que o sujeito raciocina em presença de um dado percebido naquele exato momento, portanto sem que houvesse imagem anterior, e na qual pudessem comparar estas reações com as provocadas por um pedido de antecipação imagética; por outro lado, foram propostas situações em que o sujeito fornece no seu juízo, expressado verbalmente ou com o dedo indicador, respostas que ele não é capaz de representar em imagens.

Ao examinar as respostas dos sujeitos, Piaget e Inhelder (1977) puderam distinguir cinco tipos de relação existentes entre imagens e pensamentos pré-operatórios, cujas interpretações propuseram como hipótese:

A. no primeiro caso a característica x é observada nas situações de pensamento sem intervenção de imagens e reaparece nas situações de representação ou antecipação imagética: a característica x é devida ao pensamento recaindo sobre a imagem, sendo que x caracteriza a classe geral constituída pelo pensamento com e sem imagem e a subclasse é o pensamento com imagem;
B. no segundo caso a característica x é observada nas situações em que a imagem está em desacordo com o pensamento e reaparece em outras situações em que há representação imagética com acordo entre a imagem e o pensamento: a característica x é devida à imagem reincidindo sobre o pensamento, sendo a classe geral a imagem e a subclasse, também, o pensamento com imagem;
C. no terceiro caso a característica x é observada somente nas situações em que se verifica desacordo entre as imagens e o pensamento: a característica x é específica da imagem sem reincidência sobre o pensamento e as classes são separadas (disjuntas);
D. no quarto caso a característica x pode aparecer nas três situações: imagens em desacordo com o pensamento (caso C), pensamento com imagem (caso B) e

pensamento sem imagem (caso A), a característica x é comum à imagem e ao pensamento, com possibilidades da ações e reações;

E. no quinto caso a característica x aparece somente nos casos de pensamento com imagem, e não nos casos de pensamento sem imagem, nem nos casos de desacordo entre pensamento e imagem, resultando em uma interação local dos domínios do pensamento e da imagem.

Uma vez descritas as interpretações, os autores passaram a aplicá-las em alguns casos de pseudoconservações. Um deles refere-se à questão das fronteiras terminais e da negligência dos pontos de partida, e o outro é relativo às reações, que consistem em recusar o envolvimento de um pequeno círculo vermelho num quadrado.

Os autores dizem que, se a criança do nível pré-operatório mostra-se tão preocupada com as fronteiras de chegada, é porque ela não dispõe de estimativas métricas dos comprimentos e, portanto, procede à estimativas ordinais baseadas na ordem de sucessão espacial dos pontos de chegada, onde os pontos de partida são iguais, mas com a possibilidade de defasagens eventuais destes pontos – este aspecto ordinal das avaliações é de natureza geral e são comuns nas situações de pensamento com ou sem imagem (caso A).

Em outros casos, a atenção concentra-se nos pontos de chegada e negligencia os pontos de partida, sem que as considerações de ordem possam explicar essa negligência, uma vez que elas se aplicam tanto para um ponto como para o outro. Os autores acreditam, então, que o primado deve-se à centração do pensamento, mesmo sem imagem, sobre o resultado de um movimento, havendo sobrevalorização da defasagem no ponto de chegada.

Em outro caso, ainda, quando há antecipação imagética, há, ao contrário, tendência para a desvalorização e mesmo a supressão desta defasagem do ponto de chegada, como se ultrapassar a fronteira terminal fosse um tabu. Este é um exemplo de situação em que há desacordo entre imagem e pensamento. No entanto, essa mesma situação pode levar a criança a considerar a ultrapassagem da fronteira terminal por um acordo com o pensamento, o que resulta numa relação do tipo B, ou seja, uma característica devido à imagem e que incide sobre o pensamento.

Os autores concluem que, se reunidos num só conjunto os diferentes aspectos desses fenômenos de fronteiras, eles resultariam num caso do tipo d, no qual as três situações seriam possíveis, e cuja característica seria comum à imagem e ao pensamento, com possibilidades de ações e reações entre os dois domínios. As reações, que consistem em recusar o envolvimento de um pequeno círculo vermelho num quadrado, ao contrário, parecem específicas da imagem, caso C, portanto, pelo menos nas situações estudadas pelos autores a partir dos experimentos descritos no livro *A Imagem Mental na Criança*.

No entanto, um estudo anterior acerca das classificações exposto no livro *A Gênese das Estruturas Lógicas Elementares* (apud Piaget e Inhelder, 1977) em que era pedido para a criança juntar 'os mesmos com os mesmos' em ações atualizadas, bem como antecipar algumas dessas ações (por exemplo, indicando previamente, sem ainda tocar nos objetos a classificar, embora eles fossem visíveis, em quais caixas eles deveriam ser colocados, o que supõe antecipação da imagem), mostrou haver parentesco entre essas classificações elementares com as leis da imagem, principalmente, no que diz respeito às dificuldades de envolvimento e interseção (operação por meio da qual se forma o conjunto de todos os elementos que pertencem simultaneamente a dois conjuntos).

No que se refere ao envolvimento, os autores citam dois fatos. Primeiramente, a criança só compreende que uma subclasse A pode pertencer a uma classe B muito tardiamente, e não compreende a forma quantitativa A < B antes do nível das operações concretas. Em segundo lugar, mais ou menos aos 4 -5 anos, antes, portanto, de reunir os objetos em pequenas coleções baseada só nas suas semelhanças, a criança junta os objetos formando uma figura espacial que se desenha progressivamente, em função dos elementos figurativos já colocados, sem que tenha havido antecipação imagética da forma final. Estas reuniões de objetos foram chamadas de "coleções figurais" e se caracterizam por haver uma indiferenciação da extensão lógica (ausência de envolvimento dos objetos semelhantes em classes) e da extensão figurativa (desconsideração das formas similares que poderiam indicar as diferenças e, assim, as subclasses). Este fato indica, para os autores, a forte influência inicial da imagem (neste caso, seu papel deformador) sobre o pensamento classificador inicial, bem como a dificuldade de inclusão de classes na sua qualidade de correspondente lógico do envolvimento espacial.

No que se refere às interseções, os autores observam uma tendência nítida nos sujeitos jovens para preferir as classes disjuntas (separação por classes) às interseções (conjunto de todos os elementos pertencentes simultaneamente a dois ou mais conjuntos, por ex. o conjunto que considere forma, tamanho e cor ao mesmo tempo). "*Na totalidade é, portanto, muito possível que as recusas de envolvimento ou de interseções figurativas características da imagem recaiam sobre o pensamento e influenciem, até certo ponto, as dificuldades de inclusão e de interseções no próprio pensamento". PIAGET e INHELDER (1977:503).*

Os casos do tipo E, em que há interseção entre a imagem e o pensamento, são mais fáceis de encontrar. Um exemplo é o da pseudoconservação do nível dos líquidos quando transvasados para copos de diferentes dimensões, outro, é o da crença numa correspondência biunívoca (de igual valor) entre o comprimento do perímetro e a grandeza da superfície e outro, ainda, é a idéia de um isomorfismo (igual forma) necessário entre a forma de uma figura e a de seus elementos (por ex. a crença da criança de que o quadrado só pode ser formado por outros quadrados e não por triângulos). Em todos estes casos há complementaridade entre imagem e pensamento.

Em resumo, os autores acreditam não ser exagerado considerar que o pensamento pré-operatório, quando centrado nas figurações ou estados, em oposição às transformações, seja estruturado, em parte, pelas leis da imagem. O conjunto das pseudoconservações evidencia relações complexas entre a imagem e o pensamento pré-operatório e suas interações; em decorrência, têm-se que a esquematização figurativa da imagem é influenciada, em muitos pontos, pelos esquemas conceituais e estes são, em parte, moldadas pelas imagens. Eles também esclarecem que as formações da imagem, da percepção e da inteligência são construções distintas e repetitivas e que as analogias nestas construções não implicam filiações, se for admitido que nem a imagem deriva da percepção e nem a inteligência deriva da imagem ou da percepção.

Ao examinar as relações entre o pensamento pré-operatório e a imagem, do ponto de vista do caráter estático das imagens, ao autores dizem que há uma analogia evidente entre o pensamento pré-operatório, que negligencia as transformações exteriores, e a imagem, que conserva um resíduo estático, até mesmo nas suas formas antecipadoras superiores, e abordam a questão da tomada de consciência ausente no pensamento egocêntrico característico do nível pré-operatório.

Segundo eles, o pensamento pré-operatório permanece parcialmente estático por um defeito de descentração, que impede a tomada de consciência da coordenação da totalidade da ação, considerando somente os resultados das ações (estados). É evidente que a ausência de tomada de consciência afeta, também, a formação das imagens, mas ela o faz de uma maneira muito específica porque, segundo os autores, a função da imagem difere da função da inteligência. O caráter estático do pensamento pré-operatório é apenas provisório, pois a operação instalar-se-á ao término deste nível, mas o caráter estático da imagem é muito mais durável e estará presente mesmo no seio das imagens antecipadoras ulteriores.

Sendo imitação interiorizada, a imagem sofre as leis da imitação, ou seja, o papel da imitação é de imitar e não de construir ou produzir. A limitação intrínseca da imagem decorre do fato de a imitação gerar 'esquemas' mas não ser capaz de criar ou de manipular, por si própria, os esquemas de transformação, sendo esse o papel da inteligência. Em outra palavras, o papel da imitação é gerar imagens e o papel da inteligência é colocá-las em relação, ou seja, é a inteligência que dá dinamismo à imagem. Os autores interpretam a convergência entre o caráter estático provisório do pensamento pré-operatório e o caráter estático permanente da imagem como uma situação de caso D, com interações parciais entre pensamento e imagem.

Assim como Piaget e Inhelder (1977) determinaram as relações entre as imagens e o pensamento pré-operatórios e chegaram à conclusão de que elas são recíprocas, as leis da imagem explicando, em parte, o pensamento pré-operatório e este explicando, em parte, as características da imagem, eles estabeleceram as relações entre o pensamento operatório e a imagem antecipadora e suas manifestações.

Segundo eles, para isso é necessário responder a três questões distintas e independentes, no sentido de que a solução de uma das questões não implica a solução de nenhuma das outras. São elas: a) a intervenção das operações é necessária para explicar a formação das imagens antecipadoras?, b) as imagens pré-operatórias contribuem para a constituição das operações?, e c) as imagens (reprodutoras ou antecipadoras) do nível operatório contribuem para o bom funcionamento das operações?

A primeira destas questões já foi respondida anteriormente e afirma que a imagem antecipadora não deriva diretamente de uma maior flexibilidade espontânea das imagens

de reprodução ou dos esboços iniciais de antecipação (antecipação de execução - gestos), porque essa maior flexibilidade não é espontânea e pressupõe a contribuição exterior das operações. Para responder à segunda questão, os autores levantam dois problemas: o da utilidade das imagens no conhecimento dos dados de um problema de transformação e, mais concretamente, no conhecimento dos resultados desta transformação (os estados) e a contribuição eventual da imagem na descoberta e representação das transformações como tais. É a este segundo problema que se refere a hipótese de que as imagens do nível pré-operatório poderiam favorecer a formação das operações.

Quanto ao primeiro problema relativo à segunda questão, é evidente para os autores, que as imagens pré-operatórias favorecem a aquisição de informações, ou pelo menos a sua fixação e consolidação, e que este fator geral intervém em todo o progresso dos conhecimentos e, por conseqüência, também na elaboração das operações. No entanto, tal favorecimento não prepara para a compreensão de uma transformação, assim, por exemplo, quando um sujeito sabe prever que o líquido subirá mais alto nos copos estreitos, mas não tira daí uma compreensão da compensação em jogo entre a altura de um copo e a largura do outro, ele mantém-se no nível do pensamento pré-operatório. Com relação ao segundo problema, os autores afirmam que não conseguiram encontrar nenhum índice sério, de uma preparação das operações pela intervenção das imagens pré-operatórias, no conjunto dos dados obtidos em seus experimentos. Estas imagens, dizem eles, ou são fiéis às percepções e, neste caso, não oferecem ao pensamento nada mais do que as próprias informações perceptivas, ou então, modificam as percepções, que lhes servem de modelos e seguem na direção das pseudoconservações e das deformações no sentido estático e, num caso e no outro, longe de prepararem as operações, elas reforçam o pensamento pré-operatório, nas suas tendências de valorizar os estados negligenciando as transformações.

A partir do momento em que as imagens se tornam antecipadoras, sob a influência das operações, elas passam a constituir um auxiliar não somente útil mas, em muitos casos, necessário ao funcionamento das operações que nelas se apóiam, depois de tê-las tornado antecipadoras. Este auxílio se verifica em duas situações, uns são relativos ao conhecimento dos estados, entre os quais se intercalam as transformações que formam estes estados, e outros representam as próprias transformações, melhor apreendidas e manipuladas, ainda que sem a continuidade dos movimentos, na medida em que um

esboço de representação imagética facilita o desenvolvimento do raciocínio operatório que a prolonga e a ultrapassa.

No que diz respeito ao conhecimento dos estados, um bom exemplo da situação em que este conhecimento assegurado pelas imagens antecipadoras é indispensável ao funcionamento das operações na dedução das transformações, é o exemplo da bola de argila que é alongada em formato de salsicha. Como se sabe, os sujeitos no nível pré-operatório têm dificuldade em considerar que a bola é alongada ao mesmo tempo em que é estreitada, mas sabendo antecipar pela imagem este alongamento e este estreitamento correlativos, eles compreenderão melhor a compensação operatória. É importante notar que essa antecipação só pode acontecer porque ela pressupõe um quadro operatório de conservação e, não menos importante, enfatizam os autores, a imagem, tornada antecipadora pela operação, torna mais fácil o seu funcionamento.

Piaget e Inhelder (1977) chamam a atenção para dois fatores favoráveis ao papel auxiliar da imagem antecipadora, no que diz respeito às transformações. O primeiro é fornecido pela intuição geométrica. Segundo os autores, é possível construir a ou as geometrias sem qualquer apelo à intuição imagética, na medida em que a ou as geometrias podem ser construídas apelando para a intuição operatória, que é, esta sim, ao contrário, indispensável. Este primeiro fato marca os limites da imagem porque ela não tem valor de verdade necessário para uma axiomatização, ou seja, para uma operação lógico-matemática, e é este fato mesmo que indica o caráter simbólico da imagem. O segundo fato, derivado do primeiro, é que saindo do domínio da verdade e da demonstração, que são domínios da significação lógico-matemática, e entrando no domínio da heurística (da descoberta), a imagem, ao contrário, desempenha no geômetra um papel de primeiro plano no qual conseguir "ver", e não somente "pensar sem imagens" o conjunto das transformações, conduz muito mais a descobrir ou a inventar.

O que precisa ficar claro, segundo os autores, é que a imagem por si só não descobre ou inventa, não só porque lhe falta a continuidade dos movimentos, mas porque a imagem incide só sobre figuras ou seres singulares que, embora exemplares dos objetos, não têm generalização das 'n' possibilidades imagéticas. A sua utilidade está em que a imagem serve de trampolim (suporte) para a dedução e, graças ao seu simbolismo, permite esboçar aquilo que a construção operatória prolonga e leva a bom termo.

O que se pode deduzir da exposição acima e que pode lançar luz ao presente estudo, é que, ao solicitar à criança que antecipe as três outras posições do conjunto, que ela deverá desenhar depois de explorar as diversas posições da cada sólido que compõe este conjunto, espera-se que, em algum momento (vai depender do estádio cognitivo da criança), ela formará uma imagem de conjunto de acordo com as posições solicitadas, e que será seu pensamento (inteligência) que fornecerá a continuidade entre uma posição e outra, já que a imagem em si não tem essa mobilidade.

Os autores dizem que a imagem tornada antecipadora pelas operações serve cada vez mais de apoio para as operações, tanto no que se refere ao conhecimento dos estados e dos resultados das transformações ou dos movimentos, quanto à compreensão da própria transformação. Mesmo que descontínua em si, a imagem antecipadora figura estados cuja continuidade é dada pelo pensamento e guarda a sua característica simbólica. A imagem, da mesma maneira que a linguagem, não é um elemento do pensamento tomada enquanto forma lógica mas, nos domínios espaciais, ela consiste no instrumento privilegiado para dar aparência ao conteúdo das significações.

Segundo Piaget e Inhelder (1977), qualquer conhecimento representativo, considerado em seu sentido lato de pensamento, pressupõe a intervenção de uma função simbólica ou semiótica, pois abrange ao mesmo tempo os signos e os símbolos, tanto os individuais como os sociais. Sem esta função semiótica, o pensamento não poderia ser formulado de uma forma inteligível, nem para o próprio sujeito, nem para o outro. Eles vêm duas razões fundamentais que explicam por que o sistema de signos verbais ou linguagem não é suficiente para prestar todos os serviços que a função semiótica exige para formular o pensamento, devendo recorrer para tanto ao sistema de símbolos imagéticos.

A primeira dessas razões é que os signos são sempre sociais e há um grande número de experiências individuais que a linguagem traduz mal porque é demasiado abstrata, na medida em que é comum a todos os indivíduos. Mesmo ao falar, o sujeito concretiza o sentido das palavras que emprega através de um sistema de imagens individuais. A conceitos rigorosamente semelhantes de um sujeito para o outro e a um vocabulário rigorosamente unificado, subsistem diferentes imagens individuais, pois elas são significantes motivados e dependem das experiências prévias dos sujeitos, distintas

para cada um. O símbolo, neste aspecto, tem um papel de facilitar a compreensão do conceito mais geral, que, sem ele, talvez não pudesse ser compreendido.

A segunda razão que justifica a necessidade de um simbolismo imagético é que a linguagem, além de todo o seu alcance afetivo, só designa no domínio cognitivo conceitos (classes, relações, números, ligações proposicionais etc.) ou indivíduos, estes, enquanto termos de classes singulares ou de relações (o meu pai, a sua tia, Eduardo VII etc.). Ora, dizem os autores, existe um imenso domínio que a linguagem é incapaz de descrever, a não ser através de rodeios complicados: é o domínio de tudo o que é percebido atualmente, mas sobretudo de tudo o que foi percebido no meio exterior ou nas ações próprias do sujeito e que é necessário não deixar perder. Assim, para evocar através do pensamento o que foi percebido é preciso, além do sistema dos signos verbais, um sistema de símbolos imagéticos, pois não seria possível pensar sem instrumentos semióticos: a imagem é, portanto, um símbolo porque constitui o instrumento semiótico necessário para evocar e pensar o percebido.

Em resposta aos associacionistas, para quem a imagem seria um simples prolongamento da percepção, Piaget e Inhelder (1977) formulam uma justificativa mais fundamentada para a hipótese do simbolismo da imagem, uma vez que ele foi contestado. Para isso, eles apresentam o argumento da intuição geométrica, porque neste domínio a imagem ultrapassa de longe o que foi percebido ou mesmo o que é perceptível, se consideradas as antecipações de deslocamentos e de transformações.

A intuição geométrica, dizem eles, comporta dois aspectos: um operatório e outro imagético. O primeiro pode ser formalizado, no sentido de axiomatizado, e reveste, a partir de então, um significado de verdade ou de demonstrabilidade, constituindo, portanto, um sistema de "significado". Mas, e isso interessa ao presente estudo,

> quando estes significados não são designados por "signos" - os da linguagem matemática que servem para a demonstração axiomatizada – e são manipulados "intuitivamente", isto é, ao longo da investigação espontânea e heurística, são então acompanhados por imagens. Qual é neste caso o estatuto destas? Não têm qualquer valor demonstrativo, e só servem para "representar" (PIAGET E INHELDER, 1977:515).

Os autores lembram que não pode haver em jogo dois sistemas de "significados", principalmente se um é demonstrativo e o outro não tem valor de verdade. Assim, na

intuição geométrica, o aspecto imagético constitui um sistema de significantes, e como são 'motivados', porque guardam semelhança com o objeto simbolizado, e não pertencem aos signos da linguagem matemática, só podem ser 'símbolos'. Quanto às imagens estudadas pelos autores, as quais são muito menos exatas do que as imagens dos geômetras (embora estas também não o sejam inteiramente), são igualmente simbólicas por três razões.

A primeira delas é que a imagem às vezes não se assemelha aos objetos significados. Isso não se deve somente a uma falta involuntária de adequação mas, também, em grande medida, a uma esquematização feita de acordo com a vontade do sujeito: algumas características são retidas, outras eliminadas e outras ainda deformadas. É assim que as pseudoconservações propriamente imagéticas evidenciam uma estilização manifestamente simbólica, no sentido corrente do termo.

Em segundo lugar, e este argumento é muito importante para o presente estudo, a função da imagem consiste em 'designar', enquanto a do conceito (relações, classes etc.) consiste em interpretar e compreender, num sentido que é orientado diretamente para a explicação causal ou para a razão dedutiva conforme as leis lógico-matemáticas. Quando, citam os autores, diante duma figura geométrica, o conceito a exprime como "um quadrado de 5cm de lado", refere-se ao conjunto dos quadrados, definidos como quadriláteros com lados e ângulos iguais e a um sistema de medidas que comportam unidades, ao mesmo tempo, relacionáveis e equivalentes entre si, situando-o em relação aos outros termos das classes utilizadas. No que diz respeito às palavras empregadas, elas não acrescentam nada a esta interpretação assimiladora, mas designam simplesmente as suas articulações e comportam também, enquanto signos verbais, a sua própria estilização e as suas leis particulares

> A imagem, ao contrário, designa o próprio objeto, nas suas características figurais concretas. A função da imagem é, portanto, designar e não interpretar, e, se pode parecer interpretar no caso em que esquematiza em vez de se limitar a copiar, é porque, ou designa um objeto já conceituado mas sem que ela seja responsável por esta conceitualização, ou então porque comporta, tal como a palavra as suas próprias estilizações. Assim repartidas, as funções do conceito, da palavra, e da imagem permanecem, portanto, simultaneamente distintas e exatamente complementares, ao passo que, se a imagem não desempenhasse este papel simbólico de significante figural, duplicaria o papel do conceito (PIAGET e INHELDER, 1977:516-7).

A palavra tem o mesmo papel designativo da imagem, só que ela está ligada às articulações conceituais, enquanto a imagem designa o próprio objeto, nas suas particularidades perceptivas e nas suas características figurativas concretas. A função da imagem é, portanto, designar e não interpretar, pois esta é a função da conceitualização, que decorre, por sua vez, da função operativa. Quando se menciona as estilizações próprias da imagem, o que se quer dizer é que elas são, ainda, esquematizações da imagem de um objeto, as esquematizações, portanto, são concretas e simbólicas.

As funções do conceito, da palavra e da imagem mental permanecem ao mesmo tempo distintas e complementares, resultando num quadro de dupla entrada:

| | Significados | Significantes |
|---|---|---|
| Figurativos | Objetos | Imagens (símbolos) |
| Gerais | Conceitos | Palavras (signos verbais) |

O terceiro motivo que explica o caráter simbólico das imagens estudadas por Piaget e Inhelder na sua obra *A Imagem Mental na Criança* (1977) é que, tal como a linguagem, as funções das imagens seguem as intenções, e estas são polivalentes, enquanto a função do conceito é exclusivamente cognitiva. É por isso que a imagem desempenha um papel essencial no jogo simbólico e no sonho.

Os autores lembram também que existem regiões fronteiriças, em que o conceito parece carregar-se de valores vitais que ultrapassam os limites do saber e que estas regiões são tão vastas que se estendem mesmo desde o mito até à metafísica (da literatura à filosofia), mas é preciso determinar se eles existem como puros conceitos ou, ao contrário, se eles não dependem destas formas de pensamento tão instrutivas dos pontos de vista psicológico e sociológico, pelas suas combinações de imagens e de conceitos, que os autores agrupam sob o termo genérico de pensamento simbólico.

Segundo Piaget e Inhelder (1977), sempre que se tratar das funções cognitivas deve-se considerar as partes relativas à atividade do sujeito (que leva à assimilação) e a resistência do objeto (que gera a acomodação), na constituição progressiva dos conhecimentos, o que, para eles, significa abordar a Epistemologia Genética. Destacar o alcance epistemológico de um estudo da imagem, dizem eles, leva a estabelecer por que o conhecimento não poderia reduzir-se a uma cópia do real e, ao mesmo tempo, criticar a

própria idéia de cópia, procurando mostrar que não poderia existir uma cópia exata, sem contradição, porque uma cópia é sempre aproximada, nunca representa o objeto como ele é na realidade. Os autores começam por esta segunda questão porque dela depende a primeira.

Uma imagem visual é uma evocação figurativa dos objetos que os traduz sob uma forma simultaneamente símile-sensível e mais ou menos esquematizada. Uma imagem fiel será, para eles, uma cópia mais ou menos exata do dado e isso basta à escala psicológica, mas a noção de cópia só tem valor epistemológico se houver cópia do próprio objeto, e não somente da percepção deste objeto. Então, perguntam-se os autores, qual é a relação entre a cópia imagética e o objeto enquanto tal?

A cópia imagética pode ser cópia de uma figura geométrica ou de um objeto físico. No primeiro caso é fácil mostrar que nem a imagem mental nem a percepção atingem o objeto procurado, porque a própria imagem gráfica permanece simbólica: o desenho do exemplo dado anteriormente 'este quadrado de 5cm de lado', mesmo que se queira atingir só este quadrado nos seus aspectos figurativos, e não os conceitos implicados na sua descrição nocional, não é um quadrado perfeito. A figura diz o que dela se esperava pela compreensão realizada pela inteligência dedutiva e não porque as figuras gráficas, percebidas ou imaginadas, constituem 'copias' em relação ao objeto.

No caso dos objetos físicos, a situação é diferente. A imagem pode sempre constituir uma cópia da percepção, mas a percepção já é um símbolo do objeto: ela fornece índices ou sinalizações do objeto. Se o símbolo apresenta somente uma semelhança com o objeto simbolizado, o índice é a parte que acusa a presença deste objeto. Quando se trata de objeto físico a cópia só incide sobre o objeto numa determinada escala e não serve para representá-lo em qualquer escala diferente daquela, maior ou menor. Se há cópia, dizem os autores, ela só será fiel na escala considerada, e ainda assim, por correspondência não biunívoca, onde os atributos não são idênticos, embora muito aproximados, e será cada vez menos exata em relação às escalas diferentes. Se a representação quer, ao contrário, ser exata, ela afasta-se cada vez mais de uma cópia, para orientar-se na direção dos 'modelos', que são, então, esquematizações cada vez mais carregados de conceitualização.

Os autores resumem a questão apontando para uma contradição na noção da cópia exata em relação ao objeto porque, ou há cópia e esta permanece global, atingindo o objeto só naquela escala que conserva seus componentes objetivos, embora sem exatidão, ou há um esforço para atingir estes componentes com exatidão e já não há mais cópia, mas esquematização e construção de modelos, cuja verificação é mediada e supõe a união da experiência com a dedução.

Voltando à questão referente à epistemologia da imagem, os autores tecem uma crítica da hipótese do conhecimento-cópia. Nesta hipótese, as percepções e as imagens que o objeto provoca, bastam para fornecer um conhecimento do objeto por aproximações sucessivas. As ações, nesta perspectiva, consistem em afastar as causas de erros para tornar cada vez mais diretas as manifestações do objeto, o conhecimento é enunciado por uma linguagem lógica, e a epistemologia pauta-se na correspondência entre os fenômenos e os 'modelos', sem outra contribuição do sujeito que não seja a expressão lógico-lingüística.

Na hipótese do conhecimento por assimilação, conhecer o objeto significa agir sobre ele para transformá-lo e descobrir as suas propriedades através dessas transformações. O conhecimento não é só gerado a partir do objeto em si, mas resulta da interação da ação do sujeito sobre o objeto e das informações abstraídas pelo sujeito no momento em que o está explorando. Esta interação resulta em dois tipos de aquisição. Umas são relativas às propriedades do objeto, que precisam ser organizadas através de uma articulação entre elas, e outras, relativas às coordenações das ações do sujeito, que também precisam ser organizadas através de uma estruturação formada ao longo do desenvolvimento cognitivo.

Ora, segundo os autores, a hipótese essencial é que estes dois tipos de aquisição são solidárias e complementares: as ações coordenam-se segundo estruturas operatórias que só se constituem, em primeiro lugar, em função da manipulação dos objetos; e as leis do objeto só são descobertas e estabelecidas por intermédio destas estruturas operatórias, que são as únicas que permitem por em relação, ou em correspondência, as avaliações ordinais ou as medidas, as classificações ou as estruturações proposicionais. Há uma colaboração constante entre a experiência e as operações lógico-matemáticas em busca da objetividade do pensamento. O conhecimento em geral não é considerado como uma cópia

do objeto, pois para ele concorre a interação das coordenações gerais da ação, cujas estruturas permitem a interpretação do dado objetivo.

No que diz respeito à representação imagética, a oposição entre as duas perspectivas aparece sobretudo pela diferença de tônica que pode ser posta nos aspectos, quer figurativos, quer operativos das funções cognitivas. As interpretações do tipo conhecimento-cópia fazem apelo às funções figurativas: o papel da percepção considerada como fonte do conhecimento físico e o papel dos dispositivos que servem para exprimir ou conservar os dados perceptivos são funções atribuídas à imagem no empirismo clássico e à linguagem no empirismo lógico. As interpretações do tipo conhecimento por assimilação, ao contrário, colocam a tônica nas funções operativas, ou seja, naquelas que visam às transformações nas ações e nas operações.

Os resultados dos experimentos sobre a imagem mental, realizados por Piaget e Inhelder (1977), confirmaram o papel das funções operativas na estruturação dos aspectos figurativos do conhecimento. Piaget já havia procurado mostrar que os mecanismos perceptivos dependem de atividades variadas e podem ser orientados pelas próprias operações, cuja evolução está subordinada a um conjunto de contribuições exteriores providas pelas transformações constantes. A evolução da imagem, segundo os autores, apresenta um quadro análogo ao da percepção, mas mais evidente ainda, pois trata-se de mecanismo dum nível superior.

Os resultados essenciais são, por um lado, que a imagem antecipadora só consegue formar-se com a ajuda das operações e, por outro lado, que ela é indispensável para a reconstituição representativa dos movimentos e das transformações, já conhecidas do sujeito e que lhe são familiares.

> Verifica-se assim que um quadro operatório de natureza lógico-matemática é necessário, não somente para a interpretação nocional da dado perceptivo, o que é evidente, mas ainda para a sua evocação através da imagem, o que é muito surpreendente. Claro que este quadro lógico-matemático não consiste num saber reflexivo, longe disso, e reduz-se, neste caso, a operações espaciais ou ao estabelecimento de correspondências elementares. Mas elas não deixam de ser lógico-matemáticas, e conduzem por isso à constituição de noções propriamente dedutivas, tais como as conservações de comprimentos, de superfícies, de equivalência numérica, etc. ora, estas conservações, como verificamos várias vezes, não são extraídas da imagem nem preparadas por ela [...] É que a conservação pressupõe um sistema de compensações quantitativas que a imagem é incapaz de atingir, ao passo que o quadro

> lógico-matemático, depois de constituído, recaí sobre a imagem e permite antecipações objetivas. (PIAGET E INHELDER,1977:524 -5)

Considerado na totalidade, o estudo da imagem, sendo uma forma superior de instrumento figurativo, mostra, em primeiro lugar, que a representação do dado percebido ou perceptível não constitui por si só um conhecimento. Ela só se torna um conhecimento quando se apóia sobre a compreensão operatória das transformações que explicam este dado. Em segundo lugar, o estudo da imagem mostra também que, depois de assegurada a interação funcional entre o figurativo e o operativo, o papel simbólico da imagem não pode ser desprezado: a imagem, porque assegura uma análise mais fina dos 'estados' e facilita a antecipação figurativa das 'transformações' e, apesar do caráter estático irredutível dessa configuração, constitui um auxiliar indispensável ao funcionamento do pensamento no seu dinamismo, mas sob a condição de permanecer sempre subordinada a este dinamismo operatório, que ela não poderia substituir e do qual ela é uma expressão simbólica, mais ou menos deformada ou fiel, conforme o caso.

## 2.6 A gênese do espaço

Segundo Piaget, uma vasta construção espaço-temporal realiza-se na criança entre o seu nascimento e a etapa da representação. Partindo de um mundo sem objetos permanentes, onde o espaço é delimitado pelas inúmeras sensações ocorridas no próprio corpo e o tempo é o vivenciado pela própria ação, a criança produz uma crença de que o espaço e o tempo estão centralizados nela mesma.

A constituição do universo representativo, iniciado com a coordenação das imagens e dos esquemas verbais, vai fazer com que a criança estenda o tempo e o espaço para além dela, produzindo uma separação do seu corpo e os das outras pessoas ou dos objetos em seu entorno. Simultaneamente, ela coordena o seu corpo com os das outras pessoas, tornando o universo representativo mais objetivo em função da coordenação de diferentes pontos de vista. Essa objetivação dá ensejo a uma descentralização no pensamento da criança. Há, nesse caso, uma continuidade, pois a permanência da forma e da substância dos objetos próximos e do tempo e espaço próximos, noções adquiridas no plano prático pela inteligência sensório-motora, mantém-se no plano representativo, enquanto todas as outras construções necessitam de uma recapitulação da ação pela

representação, constituindo, por isso mesmo, uma nova construção. Os esquemas perceptivos fundamentais construídos no período sensório-motor apresentam uma certa constância da grandeza e uma certa invariância da forma e permanecem perceptivos no período representativo (pensamento intuitivo) e no período das operações (intuição geométrica).

Piaget diz que existem dois modos de operações intelectuais: as operações lógico-matemáticas, que consistem em ligar os objetos entre si sob a forma de classes, relação e números, conforme os "grupamentos" ou "grupos" ligados a elas, e as operações infralógica ou espaço temporais, que consistem em ligar não os objetos, mas os elementos constitutivos desses objetos totais. Ao estabelecimento de relações entre as classes nas operações lógico-matemáticas corresponde a divisão ou estabelecimento de relações entre as partes do objeto nas operações infralógicas.

Como todas as operações, as operações espaço-temporais são esquemas sensório-motores que se tornaram intuitivos e, ao término de um desenvolvimento definido pelo equilíbrio progressivo da assimilação e da acomodação, reversíveis. Diferentemente dos esquemas lógico-aritméticos, os esquemas infralógicos são relativos aos objetos e não aos seus conjuntos, e as imagens, quando resultam somente da acomodação a esses objetos, são nada mais do que um símbolo do conjunto, um símbolo que ocupa o lugar do objeto significado e que, no nível do pensamento operatório, fica reduzido à categoria de símbolo auxiliar, complementando o signo verbal.

Mas, quando a imagem decorre da adaptação cognitiva, isto é, da operação espaço-temporal, ela visa ao próprio objeto. Ela configura, assim, uma intuição geométrica 'quase-adequada' ao raciocínio operatório que visa ao espaço. Este adjetivo 'quase adequada' indica 'não totalmente' porque é uma configuração nascida do esquema sensório-motor na qual a imagem permanece limitada pela percepção, enquanto a reversibilidade conquistada pela operação permite todas as generalizações. A imagem de um objeto é sempre a imagem daquele determinado objeto. A imagem operatória é 'quase-adequada' porque gera uma 'intuição da forma' e não uma abstração de idéia enquanto conceito. A abstração da forma difere da abstração que leva ao conceito, aquela remete à operação infralógica e este, à operação lógica.

É possível colocar a imagem assim formada em relação com outra imagens no pensamento, mas não é possível dividir os elementos figurativos que compõem aquela determinada imagem, sob risco de se formar outra imagem. A grande diferença entre a intuição espacial representativa (imagem representativa) e a intuição espacial geométrica (imagem operatória), que subsiste nas operações infralógicas, é que a primeira substitui o raciocínio, fazendo prevalecer o pensamento intuitivo ou pelo menos o determinando, e a segunda acompanha o raciocínio operatório, até onde pode e lhe fica sempre subordinada, como um suporte 'concreto' para uma forma de pensar abstrata.

No livro *A Representação Do Espaço Na Criança*, Piaget e Inhelder (1993) explicitam a evolução da noção do espaço na criança e esclarecem que ela evolui das formas topológicas e atinge a noção de espaço projetivo, pela coordenação dos pontos de vista sobre o objeto, isto é, das perspectivas e, simultaneamente, a noção do espaço euclidiano, pela construção das figuras euclidianas, o que implica, entre outras coisas, reconhecer a constância das dimensões do objeto. "*Essa evolução tem base na intenção geométrica cuja natureza é construtiva, inicialmente pré-operatório, mas chegando à operação intelectual como a sua forma de equilíbrio necessário" (PIAGET e INHELDER,1993:28).*

O início dessa construção se dá pela percepção puramente receptiva e centralizada seguida de uma "atividade perceptiva" que consiste em comparar, transpor e antecipar as propriedades físicas dos objetos.

Essa distinção entre percepção e atividade perceptiva, já mencionada, é importante e necessária porque os efeitos da percepção são constantes com a idade, enquanto os efeitos da atividade perceptiva acompanham a evolução e o prolongamento da inteligência sensório-motora atuante antes do surgimento da representação. A construção do esquema das constâncias perceptivas continua melhorando em função da idade e atinge seu nível adulto ao redor dos nove ou dez anos. Para essa construção concorre o papel do movimento que intervém desde o início da percepção e segue ativamente graças à atividade perceptiva.

O movimento é muito importante nessa construção, pois é da relação entre o elemento figurativo e o elemento motor que depende a interpretação a ser dada à intuição espacial. Essa intuição aparece de duas formas bem distintas: ligando-se às figurações estáticas, quando evoca um triângulo ou uma reta, ou exprimindo transformações

possíveis, quando se imagina, por exemplo, a decomposição do triângulo à semelhança dos cristais, ou da rotação da reta sobre si mesma. No entanto, esses dois elementos, o figurativo e o motor, são indissociáveis sendo a ação motora a que proporciona movimento para a figura e produz, na busca de equilíbrio, esquemas cognitivos inicialmente pré-operatórios e depois operatórios. Todo o desenvolvimento evolui da percepção à inteligência e, nessa evolução, a transformação e/ ou o movimento adquirem importância cada vez maior, opondo-se ao primado da forma estática inicial.

Segundo Piaget (1993), a percepção possibilita um conhecimento imediato do objeto reduzido às informações fornecidas pelos seus aspectos sensoriais. A representação amplia essa possibilidade porque a atividade perceptiva registra outras informações, além daquelas providas pela percepção, por exemplo, peso, profundidade, angularidade, e compõe, a partir de todas essas informações, as imagens do objeto. A representação consiste em completar o conhecimento de um objeto percebido ao evocá-lo na sua ausência ou, estando na sua presença, ao evocar (ou lembrar) a imagem já construída, mas sempre referindo-a a outros objetos não percebidos atualmente. A representação dessa maneira prolonga a percepção, pois descola a imagem do objeto e a coloca num sistema de significações que comporta uma diferença entre o significante, constituído tanto pelos signos (linguagem verbal ou escrita, linguagem matemática) como pelos símbolos (imagens ou gestos imitativos, desenhos etc.) e o significado, constituído, no caso das representações espaciais, pelos estados ou transformações espaciais. A representação coloca em relação as imagens e seus significados de maneira que, ao ser representado graficamente um objeto, já é dada a sua significação.

Assim, entre o nascimento e a última fase da inteligência sensório-motora, a criança parte de um mundo sem objetos permanentes, tendo o seu corpo como referência espacial e a ação vivida como referência temporal e chega a um universo formado de objetos que permanecem, mesmo quando não estão sob as suas vistas, de um espaço prático, que engloba tanto o corpo próprio como o corpo do outro, e uma noção de tempo marcada pelas evocações e antecipações práticas (não em pensamento, mas na ação). Para constituir esse universo representativo que se inicia com a coordenação das imagens e dos esquemas verbais, há que ser conquistada a noção dos espaços longínquos num tempo possível, que ultrapassa o movimento e o contato perceptivo direto, bem como a

coordenação do próprio universo com o dos outros em função da coordenação dos pontos de vista.

Piaget (1978) acredita que a representação amplia e coordena as conquistas da inteligência sensório-motora. Há uma reconstrução sobre o novo plano, embora com graus de diferença entre esta reconstrução e as construções anteriores, mas sem que haja descontinuidade absoluta entre os dois momentos. A representação é, ao mesmo tempo, uma reconstituição parcial e uma extensão progressiva dos esquemas sensório-motores, passando, uma e outra, por fases análogas às que se observam no desenvolvimento da atividade sensório-motora. Aquilo que é adquirido no plano prático pela inteligência sensório-motora (a permanência de forma e de substância dos objetos próximos, bem como a estrutura do espaço e do tempo próximos) não necessita de aprendizagem e se encontra diretamente integrável nas representações. No entanto, tudo o que ultrapassa o espaço e tempo próximos e individuais exige uma nova e verdadeira construção. Essa construção reproduz, em linhas gerais, as etapas caracterizadas pelo pré-conceito e pela intuição, bem como pelos mecanismos operatórios construídos no plano sensório-motor anterior referentes às noções espaciais e temporais próximas.

A noção de permanência do objeto é característica dessa construção sensório-motora. No início as crianças acreditam que os objetos existem ou deixam de existir segundo se encontrem ou não sob suas vistas. Com mais ou menos oito meses ou um ano, a criança demonstra acreditar que ele permanece mesmo quando não está sob seus olhos, porque o procura. Com um ano e um mês a um ano e seis meses o objeto está constituído, conservando-se mesmo que se desloque. *Mas constatamos a seguir que, no caso dos objetos afastados (montanhas, árvores, e mesmo personagens que se perdem ao longe), uma nova construção do objeto e da constância das suas formas e dimensões é então necessária e que ela se efetua repetindo de forma surpreendente as etapas da construção sensório-motora anterior, relativa aos objetos próximos. (PIAGET,1978:340)*

Simultaneamente a essa construção constituem-se dois esquemas perceptivos fundamentais para este estudo: uma certa constância da grandeza e uma certa invariância da forma. É a continuidade do esquema de objetos permanentes que *estrutura diretamente a representação em seu núcleo essencial, como aliás toda a continuidade das construções perceptivas cuja importância não se poderia negligenciar no tocante à organização dos esquemas espaciais intuitivos (PIAGET,1978:339).*

Segundo Piaget (1978:340), a criança pequena acredita que, à medida que ela se desloca, os objetos mudam de dimensão e forma. Essa crença reproduz as atitudes da criança de peito no tocante ao movimento próximo. "*Ora, nos dois casos, a determinação dos movimentos reais se deve a uma organização dos deslocamentos percebidos que assume a forma de um 'grupo', isto é, que permite sua composição reversível (com o retorno à posição inicial podendo ser assegurado por um movimento do objeto ou do próprio sujeito)" (1978:340*). Ou seja, para que a criança cesse aquela crença, ela deve considerar todas as possíveis mudanças de dimensão e de forma e colocá-las umas em relação às outras.

Os mesmos mecanismos são encontrados a respeito do tempo no qual as sucessões práticas e as estimativas das durações da ação transpõem-se, como são, para o plano da representação, e aquelas, que se relacionam com o tempo longínquo, ocasionam novas construções, cujo ápice será a seriação exata e operatória. Assim, as categorias representativas do objeto, do tempo e do espaço, originam-se dos esquemas sensório-motores correspondentes e da ação sobre os objetos próximos integrando esses esquemas numa nova construção que visa tanto ao espaço e ao tempo longínquos quanto aos próximos. Durante o período em que a criança formula pré-conceitos, os objetos não têm ainda qualquer identidade permanente, nem espaço e nem tempo de organização objetiva, o pensamento intuitivo corresponde às transições e a operação corresponde às coordenações práticas da fase VI da inteligência sensório-motora.

A adaptação representativa prolonga a adaptação sensório-motora, ampliando as distâncias espaço-temporais, graças às imagens simbólicas, aos signos e ao pensamento. Nesse sentido, a adaptação representativa deve adequar-se a um universo longínquo, que abrange o tempo, o espaço e os outros. Como ocorre então esta adaptação quando se tratam das categorias reais ou espaço-temporais?

Piaget (1978) diz que esta adaptação se dá por extensão progressiva dos esquemas sensório-motores, que são os esquemas de movimentos e percepções. Os esquemas, que estavam adaptados na esfera sensório-motora, sofrem desadaptação por força do predomínio da acomodação que deverá gerar imagens que ultrapassem o real imediato. Um novo equilíbrio deverá surgir, quando as imagens assim formadas constituírem os significantes individuais que servirão de suporte à assimilação na adaptação representativa

nova. Esse equilíbrio reproduzirá, em linhas gerais, as fases da construção sensório-motora precedente.

Na primeira fase (1; 6-2 anos a 4 ou 4; 6), haverá uma assimilação egocêntrica que reduz o espaço e o tempo à atividade própria imediata, enquanto a acomodação simboliza essa atividade por meio de imagens mais ou menos estáticas, como se fossem quadros sensoriais cujas imagens referem-se àquelas ações em curso. Reconhece-se aí a estrutura do pré-conceito que explica o animismo, o artificialismo, as participações mágico-fenomenistas e a propriedade, que tem um objeto de ser o substituto dele mesmo, independente das distintas situações em que se encontre. *Quanto ao espaço e ao tempo, eles próprios ficam reduzidos a suas qualidades perceptíveis consideradas na escala próxima ou prática e não apresentam ainda nenhuma das coordenações que permitirão estruturá-las em sua generalidade. (PIAGET,1978:342)*

Na segunda fase (4 -5 anos a 7-8), há uma tendência de equilíbrio entre assimilação e acomodação que só não é atingido plenamente porque parte da estrutura se mantém perceptiva, fazendo com que o pensamento permaneça imagístico e intuitivo. Essa semi-reversibilidade do pensamento intuitivo é que assegurará a transição entre os pré-conceitos e os conceitos e, sobretudo, as primeiras articulações corretas do espaço longínquo, as quais serão objeto de atenção especial neste estudo, porque se acredita que elas correspondem à gênese da abstração da forma.

Finalmente, com o equilíbrio entre a assimilação e a acomodação representativas, possibilitado pela reversibilidade plena, o pensamento referente ao espaço torna-se operatório. No domínio do espaço e do tempo, essas operações, longe de excluir a imagem, parecem invocá-la, a ponto de Piaget falar em 'intuição' geométrica, tanto no sentido de uma oposição ao raciocínio sobre o espaço, como no sentido de uma faculdade intermediária entre o sensível e o operatório, proposto por Kant, conforme a acepção deste autor dos "aprioris" de sensibilidade e de entendimento, (apud Piaget,1978:343). Piaget pergunta-se, então, qual é a relação entre o esquema de imagem e o esquema operatório.

Como já foi mencionado, existem para Piaget, duas espécies de operações intelectuais. Uma delas constituem as operações lógico-aritméticas e outra, as operações infralógicas ou espaço-temporais. As operações lógico-aritméticas consistem em ligar os objetos entre si sob a forma de classes, relações e números, em conformidade com os

‘grupamentos’ e os ‘grupos’ aos quais se ligam. As operações infralógicas consistem em ligar, não os objetos, mas os elementos que compõem um determinado objeto total.

Ao estabelecimento das relações entre as classes, na operação, corresponde o estabelecimento das relações entre as formas distintas que compõem um objeto. Às relações assimétricas da operação lógico-aritmética correspondem a ordenação das partes e seus deslocamentos nas operações infralógica e, finalmente, ao número da operação lógico-aritmética corresponde a medida dos elementos na infralógica.

Assim como todas as operações, as espaço-temporais são inicialmente esquemas sensório-motores que se tornam intuitivos e, em seguida operatórios, ao se conquistar a reversibilidade definida pelo equilíbrio progressivo entre a assimilação e a acomodação. A diferença fundamental entre os dois tipos de operações é que, diferentemente da operação lógico-aritmética, que trata dos esquemas relativos aos conjuntos de objetos, a operação infralógica trata dos esquemas relativos aos elementos constitutivos do objeto.

> Por conseqüência, as imagens que resultam da acomodação a esses objetos se encontram numa situação inteiramente diferente, em relação a essas operações, que no tocante àquelas que visam às classes, às relações lógicas e aos números. Neste último caso, com efeito, a imagem de um objeto não é mais que um símbolo do conjunto, um símbolo que usurpa a categoria de substituto ou de exemplo representativo privilegiado no nível do pré-conceito ou da intuição, mas que, no nível do pensamento operatório, fica reduzido à categoria de simples símbolo, útil por vezes, mas inadequado, e servindo de simples adjuvante ao signo verbal. Nos casos das operações espaço-temporais, ao contrário, a imagem fica na escala da operação, pois que esta visa ao próprio objeto: a imagem é, então, a expressão de uma acomodação cujo equilíbrio com a assimilação constitui precisamente a operação. (PIAGET, 1978:344)

Vale lembrar, também, que Piaget enfatiza a existência de uma intuição geométrica quase-adequada ao raciocínio operatório que visa ao espaço, enquanto a linguagem cotidiana nem sempre é precisa. Essa quase-adequação se deve ao fato de a imagem, nascida do esquema sensório-motor, permanecer limitada aos seus aspectos perceptivos, enquanto a operação, sendo reversível, possibilita todas as generalizações. A grande diferença entre a intuição espacial ingênua (do nível do pensamento intuitivo ou pré-operatório) e a intuição propriamente geométrica das operações infralógicas, é que a primeira fica no lugar do raciocínio, gerando o pensamento intuitivo, e a segunda, acompanha o raciocínio operatório subordinando-se a ele, enquanto significante. A

operação infralógica é, assim, um tipo de raciocínio. É uma forma de pensar aplicada a todos os objetos considerados em seus aspectos de forma e grandeza e percebidos nas suas relações com os espaços internos e externos inerentes.

Fazendo uma analogia com a posição teórica de Piaget a respeito das significações enfocada por Ramozzi-Chiarotinno (1994), parece que essa diferença poderia ser entendida, por hipótese, da seguinte maneira: a imagem representativa (simbólica) seria da ordem das significações não lógicas, e a imagem operatória (espacial) seria da ordem das significações infralógicas, nenhuma delas pertencente à ordem das significações lógico-matemáticas que implica um pensamento sem referente, um pensamento que pode prescindir da imagem. A imagem é derivada do estabelecimento de relações entre os vários elementos componentes de um objeto, inscrito e circunscrito no espaço, e desenhá-la significa 'registrar' graficamente as relações ai implicadas.

## 2.7 As regulações e a noção de espaço

Quando a criança nasce traz consigo uma estrutura assimilativa reflexa sobre a qual erigir-se-á a sua estrutura cognitiva. O meio no qual ela está inserida é desconhecido e, para sobreviver, ela deverá adaptar-se a ele. Essa adaptação vai acontecer por sucessivas regulações, ao longo do seu desenvolvimento cognitivo, que terão formas diferentes em cada ciclo. Assim é que, no período sensório-motor a estrutura cognitiva conhece o mundo mediante ações que sofrem regulações, e gera os esquemas sensoriais e motores que serão a base para as regulações sucessivas. No período pré-operatório, quando as representações já são possíveis, as regulações são intuitivas. Isso quer dizer que as representações, que são internalizações das ações, ainda não têm *status* operatório; este só será atingido no período seguinte, que recebe o nome de período operatório concreto porque as operações intelectuais se aplicam a problemas ou objetos concretos (Ramírez e Palacios, s/d).

O que distingue as operações concretas das formais é que, nestas, o adolescente consegue pensar considerando os conceitos ou proposições. Seu pensamento independe completamente dos objetos concretos e opera com os conceitos construídos por ele, resultante do processo de equilibração majorante.

Ramozzi-Chiarottino (1988) lembra que Piaget, nos últimos anos de sua vida, caracterizou o processo de equilibração como uma abstração reflexiva, que explicava melhor as reorganizações endógenas que envolviam representações por imagens, reservando o termo equilibração majorante para o processo de regulações sucessivas quando não envolviam conceitos. Por tratar-se de um estudo da formação da imagem, gênese e desenvolvimento, e da sua correspondente grafia, optou-se, neste trabalho, por considerar o processo de equilibração como uma equilibração majorante.

Essa equilibração não tem início e nem final porque, a cada vez que a criança se depara com algo novo para ela, a estrutura modifica-se para conhecer essa novidade. "*Cada vez que se produz um acontecimento ou aparece um novo objeto ocorre uma descompensação ou perda temporária do equilíbrio. Intervém, então, os mecanismos reguladores para devolver o sistema ao seu equilíbrio anterior". (Ramirez e Palacios, s/d).*

Piaget (1975/76:35) diz que o processo de equilibração majorante é

> Constantemente, uma estruturação orientada para um 'melhor' equilíbrio, não permanecendo num estado definido. Na verdade, um sistema não constitui jamais um acabamento absoluto dos processos de equilibração e novos objetivos derivam sempre de constantemente, uma estruturação orientada para um 'melhor' equilíbrio, não um equilíbrio atingido, instável ou mesmo estável, permanecendo cada resultado, mesmo se for mais ou menos durável, pleno de novas aberturas. Seria, pois, assaz insuficiente conceber-se a equilibração como uma simples marcha para o equilíbrio, pois que ela é além disso, nenhuma estrutura equilibrada, mesmo se ele conserva em seguida suas características especiais sem modificações.

Segundo Macedo (1979), para Piaget, uma estrutura supõe um conjunto de elementos e uma relação entre eles, de modo que as seguintes características estejam sempre presentes: totalidade, porque a relação entre os elementos nunca resulta em outro elemento estranho ao conjunto; transformação, porque os elementos estão sempre se relacionando entre si, e auto-regulação, porque uma estrutura nunca pode ser regulada por outra, isso é, a estrutura operatória não pode ser regulada por regulações intuitivas ou por regulações motoras.

A estrutura cognitiva é formada por um conjunto de ações ou operações inter-relacionadas entre si e organizadas segundo determinadas leis ou regras. As estruturas já existentes tornam possível a assimilação e, quando a estrutura não assimila o objeto novo, ela passa pelo processo de acomodação que produz as mudanças estruturais, ou

modificando as estruturas já existentes ou criando novas estruturas (Ramírez e Palacios, s/d).

Como já mencionado na introdução deste trabalho, os elementos que formam as estruturas são os esquemas. Eles constituem ações que são realizadas sobre os objetos. Essas ações podem ser ações físicas (esquemas de ação) ou ações interiorizadas (esquemas mentais). Conhecer as coisas é função dos esquemas e de suas interações. Para Macedo (1979), um esquema é uma coordenação de ação, um 'saber fazer', por meio do qual o sujeito assimila os objetos à sua estrutura.

Em todo processo de interação entre o sujeito e o objeto existem diferentes tipos de equilibrações. O primeiro deles ocorre entre a assimilação dos objetos aos esquemas de ação do sujeito que acomoda esses esquemas às particularidade dos objetos. Nesse caso já existe um começo de conservação mútua pois o objeto provoca o desenrolar da ação do sujeito e, reciprocamente, é o esquema de assimilação que confere significado ao objeto.

Conferir significado a um objeto quer dizer que o sujeito fica de algum modo motivado pelas características (totais ou parciais) do objeto e quer conhecê-lo. Nem todos querem conhecer as mesmas coisas e nem todas as pessoas querem conhecer tudo (o que seria, de fato, impossível). São então os esquemas prévios do sujeito que promovem uma seleção daqueles objetos passíveis de serem conhecidos, mesmo porque a acomodação se dá por ajustes pequenos, não há saltos no processo de conhecer do sujeito.

O segundo tipo de equilibração refere-se às interações entre subsistemas. Os subsistemas são coordenações de esquemas que são, no início, geralmente independentes e construídos, de um modo geral, em velocidades diferentes, com "decalagens" ou defasagens (diferenças de fases) importantes. Segundo Ramírez e Palacios (s/d), Piaget distingue dois tipos de decalagens, as horizontais e as verticais.

As decalagens horizontais ocorrem dentro do mesmo período ou estádio, pois a aquisição de uma operação não supõe a sua imediata generalização a todas as outras noções relativas à citada operação. As decalagens horizontais referem-se, portanto, à noções situadas num mesmo plano, mas com níveis diferentes de complexidade. As decalagens horizontais podem, muitas vezes, ser motivos de desequilíbrios que poderão gerar, por sua vez, uma necessidade de reequilibração. As decalagens verticais ocorrem entre os estádios ou períodos e se configuram nas diferentes formas de dar solução a um

problema, porque as competências cognitivas são diferentes. No entanto, a assimilação recíproca de dois sistemas e sua respectiva acomodação recíproca, cedo ou tarde, são bem-sucedidas e conduzirão a uma conservação.

Esse segundo tipo de equilibração difere do primeiro porque neste a acomodação dos esquemas à realidade exterior está exposta aos múltiplos obstáculos colocados pela resistência dos objetos. Por resistência do objeto entende-se que existem objetos que não são regulados por correção imediata, ou seja, não existem esquemas já formados que possam assimilá-los, sendo necessário, então, que esquemas que possibilitem seu conhecimento sejam construídos, o que será realizado pelo processo de acomodação.

O terceiro tipo de equilibração consiste das relações que unem os subsistemas a uma totalidades que os engloba. Essa totalidade é caracterizada por leis próprias de composição, constituindo-se um ciclo de operações interdependentes e de ordem superior dos caracteres particulares dos subsistemas, instaurando uma hierarquia entre eles e a totalidade. Os subsistemas implicam diferenciações (esquema de pegar, esquema de olhar) e a totalidade implica integração (esses esquema coordenados, enquanto meios, visando um fim). O equilíbrio se dá porque a integração em um todo é tarefa da assimilação, e a diferenciação exige acomodações. Como já se sabe, assimilação e acomodação são processos complementares e, neste caso, há conservação mútua do todo e das partes com assimilações e acomodações recíprocas que obedecem a uma hierarquia, diferentemente da equilibração entre subsistemas cujo equilíbrio é colateral.

Falar em equilibração, segundo Piaget, é falar naquilo que vem suprir uma desequilibração e, para ele, é exatamente esse processo de equilibração a fonte do progresso do desenvolvimento cognitivo. Há um desequilíbrio cognitivo na estrutura assimilativa quando os esquemas assimilativos não conseguem conhecer um fato novo, mas esse desequilíbrio só acontecerá se esse fato novo tiver características motivadoras que provoquem o organismo para conhecer. O organismo, então, desencadeará a reequilibração que possibilitará superar o desequilíbrio; *é, pois, evidente que a fonte real do progresso deve ser procurada na reequilibração [...] no sentido, não de um retorno à forma anterior de equilíbrio [...] mas de um melhoramento desta forma precedente. (PIAGET, 1975/76:19)*

Inicialmente, os desequilíbrios acontecem porque há uma tendência do sujeito em perceber apenas os aspectos positivos dos objetos, ações e operações, enquanto as negações são negligenciadas, mas elas deverão ser construídas, e essa construção acontece ao longo de muito tempo mediante a superação de muitas dificuldades. Como a reequilibração subentende o equilíbrio entre os aspectos positivos e os negativos presentes no raciocínio, quando prevalecem os primeiros, não há reequilibração.

Existe um primado dos aspectos positivos durante os estágios elementares de pensamento, nos quais a criança concentra as ações visando aos objetivos a serem atingidos e desconsidera o que acontece no percurso sem saber explicar os meios que utilizou para alcançar determinado fim. Por exemplo, quando se trata de um deslocamento, ela deixa de considerar que o espaço deixado vazio durante a ação corresponde ao aspecto negativo do deslocamento. Mesmo as conceituações, que vão acontecer nos períodos operatórios, começam por uma organização dos caracteres positivos e negativos e da própria linguagem, na qual 'mais' ou 'menos' pesado significa não importar o peso e 'mais' ou 'menos' leve indica, também, não importar o peso, embora se refira aos valores inferiores. Os únicos casos em que a negação é precoce são aqueles em que o sujeito não tem que construí-la, porque ela é imposta pelo meio, por exemplo, um desmentido ou uma recusa vinda de um adulto.

Em todos os outros casos, as negações devem ser construídas pelo sujeito e não são consideradas como resultantes das resistências dos objetos, mas sim decorrentes da atividade mental do sujeito. A lentidão dessas construções deve-se ao fato de elas alcançarem a sua estabilidade quando acompanhadas de uma regulação das quantificações (todos, alguns, um e nenhum), que é o resultado operatório das coordenações das negações e das afirmações. Isso só acontece por volta dos sete ou oito anos, com a formação das 'operações concretas', que implica a elaboração das negações. O mesmo ocorre com as coordenações entre subsistemas e entre estes e a totalidade, ou seja, entre as diferenciações e as integrações. É preciso a negação para que ela anule ou neutralize o aspecto positivo e o equilíbrio seja restituído. Esse é o papel das regulações.

Tratar do tema das regulações é tratar de responder a "como" o processo de equilibração se dá. Referindo-se à teoria de Piaget, Macedo (1979) diz que regulações são processos por meio dos quais o sujeito reage a uma perturbação. A perturbação é um

desequilíbrio advindo da ausência de esquemas assimilativos que possa imediatamente dar conta (conhecer, compreender) um objeto, que é novo, exatamente porque não há esquemas já desenvolvidos para apreendê-lo .

Existem duas grandes classes de perturbações. Da primeira classe, fazem parte as perturbações que se opõem às acomodações, isso é, são aquelas que não vão provocar o organismo a ponto de ele buscar um reajuste, seja para modificar a estrutura já construída, seja para criar estruturas novas. Essas perturbações são causas de fracassos e erros, porque não há a tomada de consciência necessária para que seja possível reconhecer a dificuldade imposta pela resistência do objeto. Esse tipo de perturbação não gera desequilíbrio pois é à medida que o sujeito toma consciência dos fracassos e erros (das suas ações físicas e mentais) que ele pode passar a regulá-las por correções, ou seja, por *feedbacks* negativos, que são aqueles aspectos que vão anular ou neutralizar o aspecto positivo, restituindo o equilíbrio.

O segundo tipo de perturbações compreende aquelas que não se opõem às acomodações e, são, portanto, fonte de desequilíbrios. Essas fontes de desequilíbrios podem formar lacunas que se tornam perturbações quando se trata da ausência de um objeto ou da ausência das condições necessárias para a conclusão de uma ação ou, ainda, da carência de um conhecimento indispensável para a solução de um problema.

É importante ressaltar que nem toda perturbação gera regulação. Não há regulação quando a perturbação provoca a repetição, sem acréscimos, de uma ação ou representação e, menos ainda, quando há um cessar da ação ou representação, ou quando o sujeito age em função de uma aspecto imprevisto da perturbação (por exemplo, quando a criança quer segurar uma bola e, ao invés de acomodar no sentido de agarrá-la firmemente, segue com interesse seu rolar ladeira abaixo). Para que haja regulação, é necessária a intervenção de um regulador, e o único regulador é o regulador interno, o todo, que possibilita o processo da assimilação por mútuas conservações.

O todo, no sistema cognitivo, é algo que tem força de coesão, com propriedades de autoconservação, conservando sua estrutura no decorrer da assimilação, em vez de ser modificado pelos elementos assimiladores. Para Piaget (1975/76:28), *"é, de fato, uma circunstância significativa que em todos os domínios vitais e cognitivos, a forma total pareça mais estável que seus componentes"*. A totalidade de um sistema desempenha o papel de

regulador no que concerne às regulações parciais, pois estas devem submeter-se à conservação do todo, isto é, ao fechamento de ciclos de interação. A regulação das partes remete à regulação do todo.

A regulação pode manifestar-se por uma correção da ação ou da representação (gerando novos esquemas assimilativos) e consistirá nos *feedbacks* negativos. Ela pode manifestar-se, também, por reforçamento do erro ou do sucesso (no primeiro caso não gerará esquema e no segundo utilizará um já criado e presente na estrutura assimilativa). Esses dois processos são, em geral, necessários ao funcionamento de uma conduta, mesmo que ela seja pouco complexa. Reforços e correções são constantemente complementares.

Reforços levam à repetição da ação, seja ela adequada ou não, constituindo as regulações que visam conservar um estado X já atingido pela estrutura (*assimilação*). No caso de repetir uma ação adequada, o sujeito usa um esquema já presente na estrutura. No caso de repetir uma ação inadequada, evidencia-se o erro. Dependendo do grau de perturbação que esse erro gera, o sujeito vai corrigir ou novamente reforçar o comportamento inadequado e isso diz respeito a se o sujeito toma consciência da inadequação (primeiro caso) ou não (segundo caso) da sua ação.

Correções são aquelas regulações que intervêm nas buscas necessárias para chegar num estado ainda não atingido (*acomodação*). Os processos de assimilação e acomodação são fundamentais para a compreensão do equilíbrio cognitivo.

A assimilação é a incorporação de um elemento exterior A', B', C' etc. em um esquema sensório motor ou conceitual do sujeito (A, B, C etc.), ou seja, um elemento exterior incorporado ao esquema interno. Em outras palavras, a assimilação supõe a incorporação do objeto externo aos esquemas mentais prévios do sujeito, ela permite reconhecer ou identificar os objetos novos porque os coloca em relação com os conteúdos dos esquemas já existentes. (Ramírez e Palacios, s/d)

A assimilação recíproca ocorre quando dois esquemas ou subsistemas se aplicam ao mesmo objeto, pela coordenação dos esquemas ou ações motoras envolvidas, ou pela representação dessa coordenação já enquanto imagem, no estágio pré-operatório. Por exemplo, o esquema de olhar e o esquema de pegar coordenados, aplicados à ação de pegar um objeto. A assimilação recíproca ocorre também nas relações entre um sistema total e os subsistemas, porque a integração num todo é uma assimilação a uma estrutura

comum e a diferenciação comporta assimilações particulares dedutíveis a partir das variações possíveis do todo. O todo integra as diferenças.

Segundo Ramírez e Palacios (s/d), para Piaget, acomodar é abrir os velhos esquemas às exigências de realidade novas ou mais complexas. Quando ocorrem assimilações deformantes, iniciam-se atos tendentes a modificar os esquemas ou a criar esquemas novos que permitam uma assimilação adequada.

Existem as regulações que permitem as regulações do sujeito com os objetos e as regulações que concernem às relações entre esquemas ou entre estes subsistemas e a totalidade, formando o conjunto de instrumentos cognitivos de ação ou de representação de que dispõe o sujeito, em cada período ou estádio de desenvolvimento. Para que haja reciprocidade entre as assimilações e as acomodações, são necessárias múltiplas regulações. Estas podem ser, do ponto de vista da tomada de consciência, regulações quase automáticas (que implica ausência de consciência), pois não a requerem (por exemplo, condutas sensório-motoras simples) ou regulações ativas (que implica presença de consciência), que envolvem escolhas, e o sujeito tem que determinar os meios mais eficientes para alcançar o êxito de alguma ação escolhida.

A tomada de consciência marca a transformação das ações materiais em representações, pois ela consiste em traduzir a ação motora em termos de representação ou conceituação. Conceituar é representar um objeto através da linguagem (signo), em que as palavras (significante) passam a definir o objeto correspondente. Imaginar é representar um objeto por meio de imagens (símbolo) e, tanto conceituação como imaginação, possibilitam, no conjunto, a representação de um objeto pelo pensamento.

Antes de expor o pensamento de Piaget quanto às compensações, convém abordar a questão essencial das afirmações e negações e a sua relação com a regulação. Toda regulação faz intervir dois processos em sentido contrário: um retroativo, que conduz o resultado de uma ação em sua retomada e outro, proativo, que conduz a uma correção ou a um reforço. Do ponto de vista da orientação, as retroações e as antecipações são uma a negação da outra, e é isso que prepara a estrutura para a reversibilidade.

Neste ponto é necessário elucidar os conceitos de negação e de *feedback* negativo: a negação é uma retroação ou um elemento dela que implica a inversão e a reciprocidade próprias da regulação que leva à reversibilidade. O *feedback* negativo é o nome que

Piaget dá à correção que, junto com o reforço (repetição da ação adequada ou não) é um elemento de proação ou antecipação. A proação marca o caráter positivo da regulação por correção (acomodação) ou reforço (assimilação) e a retroação marca o caráter negativo da regulação que se manifesta pela inversão ou reciprocidade. O que dificulta a compreensão é o uso do termo 'caráter negativo ou negação', já que se trata de um movimento fundamental para se atingir a reversibilidade necessária para a operação, que é um aspecto positivo na teoria piagetiana. O termo caráter negativo neste contexto tem valor de contrário, inverso, e não de negatividade.

A reversibilidade é a capacidade que o sujeito tem de executar uma ação nos dois sentidos, direto e inverso, mas com a consciência de que se trata da mesma ação. Ela pode ser reversibilidade por inversão, quando o sujeito faz mentalmente o percurso inverso de uma ação, ou reversibilidade por reciprocidade, quando o sujeito neutraliza uma ação recorrendo, também mentalmente, a uma ação em sentido contrário (Ramírez e Palacios, s/d), isto é, a uma compensação.

A reversibilidade é preparada pelo sistema de compensações de diferentes níveis que são indissociáveis das construções das subestruturas cognitivas e que são, por sua vez, dirigidas pelas exigências das compensações. Se, por um lado, quase todas as regulações levam a compensações, por outro, essas compensações são indissociáveis das construções porque, ou elas ultrapassam a ação inicial na direção de uma equilibração majorante, ou elas se contentam em estabilizar esta ação inicial, acrescentando-lhe circuitos retroativos e proativos, aumentando o poder das negações, o que constitui um progresso construtivo, pois são os desequilíbrios entre os caracteres positivos e os negativos, pela falta destes, que retardam o desenvolvimento cognitivo inicial, que demora tanto para chegar no nível das operações.

As compensações explicam o mecanismo de equilibração e são, ao mesmo tempo, construtivas e conservadoras. As diversas compensações apresentam três características comuns: a) orientar-se em direção inversa ou recíproca daquela da perturbação (*obstáculo ou lacuna*), para anulá-la (*inversão*) ou para neutralizá-la (*reciprocidade*); b) comportar uma avaliação final do seu sucesso ou sua insuficiência e c) tender à conservação através das transformações. Uma regulação já é por si mesma uma construção, pois ela acrescenta

retroações e antecipações à sua trajetória. Esses processos formadores engendram também conhecimentos novos, relativos uns aos objetos e outros, às próprias ações dos sujeito.

Assim como não é possível determinar o ponto inicial em que o sujeito começou a desenvolver a estrutura cognitiva, não é possível marcar um ponto de parada. Todo conhecimento consiste em levantar novos problemas, à medida que se resolvem os precedentes. A razão do melhoramento de todo equilíbrio cognitivo está em que o processo de equilibração acarreta, simultaneamente, uma necessidade de construção, a qual implica uma transformação num sentido de ultrapassagem, e uma conservação estabilizadora, assegurada no interior de toda transformação, forjando uma estrutura com capacidade de construir e manter uma ordem funcional e estrutural num sistema, ao mesmo tempo, aberto e fechado. Isto torna o sistema cognitivo pleno de aberturas em três sentidos: 1.) de extensão, pelo alargamento do sistema; 2.) de compreensão, pela complementaridade das diferenciações e integrações e, ao mesmo tempo, pela ampliação das normas de acomodações (que dependem, tanto da resistência quanto da plasticidade do ciclo que assegura assimilação), e 3.) da formação de novos subsistemas (ou esquemas coordenados).

As compensações promovem profundas mudanças funcionais no decorrer das equilibrações majorantes e da evolução das regulações, colaborando para elas três condutas principais: $\alpha$ (alfa, $\beta$ (beta) e $\delta$ (gama).

Quando surge um fato novo que constitui uma perturbação, a reequilibração será obtida por uma conduta $\alpha$ (alfa) nos dois casos seguintes. Caso se trate de uma pequena perturbação, vizinha do ponto de equilibração, a compensação será obtida por uma simples modificação introduzida pelo sujeito, em sentido inverso da perturbação que a gerou. Caso se trate, ao contrário, de uma perturbação mais forte, o sujeito a negligenciará ou afastará. Em ambos os casos essas reações não são senão parcialmente compensadoras, e o equilíbrio delas decorrentes é, ainda, instável.

As características da conduta alfa são:

- parcialmente compensadoras, e o equilíbrio que delas resulta permanece muito instável;
- há ausência de retroações e antecipações que seriam necessárias para integrar as perturbações exteriores;

- o sujeito suporta as negações, de certo modo materiais, sem enriquecimento do sistema cognitivo;
- as relações entre o sujeito e os objetos são elementares;
- acontecem muito mais reforços (repetições) do que correções, deixando a forma intacta.

A conduta β (beta) modifica o próprio esquema de assimilação, para acomodá-lo ao objeto que gerou a perturbação. O equilíbrio se desloca no sentido de minimização das perdas (para conservar o que é possível do esquema de assimilação) e maximização dos ganhos (para integrar a perturbação a título de variação nova, interiorizada no esquema). Esta integração faz com que a perturbação perca a sua característica de elemento perturbador. O que era perturbador torna-se variação dentro de uma estrutura reorganizada graças às relações novas que unem o elemento incorporado àqueles que já estavam organizados, sendo tais novidades da estrutura que assegurarão esta forma de compensação.

Caracteriza-se por:

- ter processos retroativos que permitem ajustamentos parciais, mas as antecipações ainda estão atreladas às retroações;
- gerar subsistemas com propriedade diferentes dos antecedentes devido à construção de negações parciais, mas mantendo propriedades comuns, propiciando o acréscimo de esquemas na estrutura*;*
- realizar modificação da forma pela construção de um subsistema, mas ainda fazendo parte da mesma totalidade.

Na conduta do tipo δ (gama), aquelas variações geradas na conduta anterior ganham o poder de antecipar e perdem, assim, a característica de perturbação inserindo-se nas transformações virtuais (enquanto possibilidades). É por isso que, para os sujeitos que possuem estruturas de perspectivas, a projeção de uma sombra ou de um cone luminoso não constituirá perturbação, porque entrará no rol das transformações possíveis que podem ser antecipadas.

São caracterizadas por:

- generalizar as antecipações e as retroações, gerando composições operatórias diretas e inversas (implicando reversibilidade);

- apresentar correspondência entre as negações e as afirmações possibilitando equilibrações (a estrutura compõe-se de esquemas que possibilitam conhecer tanto o que resulta das ações como o resultado das representações e operações, tornando, assim, o pensamento muito flexível e com condições de fazer antecipações e retroações. O pensamento é enriquecido de formas de raciocínio que explicam os meios utilizadas para alcançar determinados fins, tornando ilimitada a capacidade de pensar).

Após essa breve exposição da teoria de Piaget acerca da equilibração e do papel das regulações, compensações e condutas, proceder-se-á ao exame das regulações da representação espacial, que é o tema desta pesquisa.

A representação espacial pertence ao conjunto dos processos que caracterizam a assimilação em seus inícios, tão logo a função semiótica, recém-constituída, permita ao sujeito evocar objetos ausentes considerando, também, os objetos presentes. A assimilação representativa consiste em utilizar esquemas de compreensão que irão qualificar o objeto a partir das suas características de uso, de consistência, de cores, de formas, de tamanho etc. Assim sendo, e de modo muito geral, as perturbações são constituídas pelas qualidades imprevistas, pelas diferenças etc. que necessitam uma acomodação muito grande e a compensação afasta os obstáculos (conduta $\alpha$) ou os integra na medida do possível (condutas $\beta$ ou $\delta$). Como então esse esquema assimila a forma, que é um conteúdo específico do espaço?

Antes de mais nada é essencial, segundo Piaget, que o objeto forme um todo, envolvido sobre si mesmo, separado ou separável de outros, embora preservando a sua totalidade, e que suas partes sejam vizinhas e sobretudo que ele possua fronteiras que lhe assegurem o fechamento e lhe protejam o interior. Sobre o objeto assim configurado atuam, inicialmente, os esquemas topológicos que distinguem as formas fechadas e abertas, a interioridade e a exterioridade (em relação às fronteiras), mas desprezam, ainda, os ângulos, certas retas e as relações métricas. Essa negligência, que desconsidera as características perceptíveis do objeto, constitui-se numa conduta $\alpha$.

A perturbação daí advinda gera, inicialmente, regulações centradas na ordem (a transformação das vizinhanças), com numerosas correções que conservam um sentido de orientação, do início ao fim da série, e, também, de esquemas de divisão do espaço,

embora ainda não acompanhados de uma conservação quantitativa do todo. Em seguida, ocorrem as compensações que vão incidir sobre os espaços euclidianos e projetivos, de maneira concomitante.

Quanto à regulação na ordem, ela se dá por construção da direita, contando com a conservação das direções. Assim, a noção de ordem é constituída pela manutenção de uma direção e da sua oposta. As correções reguladoras consistem em compensar por uma modificação inversa todo desvio ou perturbação relativa à direção. A limitação dessa regulação está em que, apoiada na ordem e na direção, seu comprimento só é avaliado em função de seu ponto de partida, isto é, segundo, ainda, um critério de fronteira em parte topológico.

Quanto aos esquemas de divisão do espaço, constituídos pelos deslocamentos, outro observável que gera regulação, o sujeito já manifesta uma regulação que, embora incompleta, já comporta compensações que terão um papel na constituição da conservação dos comprimentos e das superfícies. Por exemplo, tendo duas retas paralelas, ele desloca uma delas fixando-se no ponto de chegada desta reta deslocada, mas desconsiderando o vazio deixado pelo próprio deslocamento. O lugar deixado vazio é compensado pela nova colocação da figura deslocada; ou seja, em todo deslocamento, a adição de espaço ocupado no fim compensa a subtração deste espaço na partida.

Isso acontece por dois motivos: o espaço vazio não é considerado homogêneo como o espaço cheio, a compensação virá quando houver a homogeneização dos dois espaços, o que é fundamental para a conservação. O segundo motivo refere-se à analogia dessas regulações com outras que conduzirão às conservações dos comprimentos e das superfícies, as quais não ocorrem antes de aproximadamente sete anos. Elas acontecerão com a descoberta da medida e constituirão uma das etapas do processo de regulação, que deverá prolongar-se num sistemas de coordenadas.

No que diz respeito ao espaço projetivo, a perspectiva lida com mudanças de posição do objeto no espaço. Estas mudanças constituem a perturbação e a regulação, semelhante à descrita para os deslocamento, incide sobre o espaço ocupado tanto quanto sobre as modificações da forma e do tamanho aparente do objeto.

A compensação acontece na homogeneização dos espaços cheio e vazio e na mudança de perspectiva. Para um objeto que gira sobre si mesmo, as partes do objeto que

desaparecem do campo visual, ou que passam para o último plano, são compensadas por aquelas que aparecem no campo visual ou que passam para o primeiro plano. Nos casos de afastamento do objeto, as perdas em tamanho são compensadas pelo aparecimento, no campo visual, de aspectos do mesmo objeto até então não vistos, ou pela visão de outros objetos ou mesmo de um maior espaço vazio.

Mas essas regulações não configuram senão compensações parciais, não constituindo ainda condutas β ou δ, e a compensação não é suficiente para representar todos os elementos até então invisíveis simultaneamente.

Em torno dos noves anos (Piaget, 1975/76:103)

> a representação do espaço atinge duas espécies de acabamentos: do ponto de vista euclidiano, a generalização da medida em três dimensões conduz à constituição de um sistema geral de referências ou coordenadas ortogonais naturais e do ponto de vista projetivo, o sujeito consegue prever as mudanças devidas à perspectivas para vários objetos ao mesmo tempo.

Para isso acontecer contribui o recurso a uma referência exterior, a qual permite provar a igualdade dos segmentos de hastes que ultrapassam dos dois lados ou dos espaços deixados vazios por essas ultrapassagens, constituindo, esta referência, numa das variações do sistema mas, é preciso admitir além dela, as referências imóveis. Essa ausência faz desta uma conduta β.

Aos onze ou doze anos a criança consegue, em geral, coordenar dois sistemas de referências ao mesmo tempo, um deles é móvel e o outro é imóvel. Os deslocamentos de um objeto sobre o sistema móvel pode ser compensado pelos movimentos em sentido contrário a este sistema, permanecendo imutável a posição em relação ao sistema imóvel. Intervêm nesse caso a compensação por inversão (quando é o mesmo objeto que se desloca num ou noutro sentido) e uma compensação por reciprocidade (entre dois termos distintos, o objeto e o observador, por exemplo), constituindo a conduta δ.

As compensações, que intervêm na construção do espaço, seguem a ordem das conduta α, β e δ, das quais a interiorização das negações é um dos aspectos fundamentais. De início impostas do exterior, depois integradas sob a forma de variações para mais e para menos e, finalmente, sob a forma das operações inversas próprias às estruturas operatórias.

O processo das regulações das representações espaciais é um tópico difícil no interior da complexa teoria de Piaget acerca do desenvolvimento cognitivo. No entanto, as explicações por ele formuladas trazem novidades para o campo da geometria e sua representação. Acredita-se que essa teoria pode contribuir, também, para o estudo do espaço e de sua representação gráfica, especificamente, o desenho geométrico e sua relação com o desenho figurativo, objeto deste estudo.

## 2.8 O espaço gráfico

Piaget e Inhelder e os colaboradores Morf e Demetríades (1993) estudaram as relações espaciais elementares e o desenho, e definiram o espaço gráfico. Segundo eles, para que seja possível o estudo da gênese do espaço representativo, é preciso dissociar percepção de representação, e dentro da representação é necessário distinguir o que é do campo da imaginação sensível ou simbólico e o que pertence ao campo das relações espaciais, compreendidas e utilizadas enquanto tais.

Segundo Piaget, embora haja objeção ao uso do desenho como índice de desenvolvimento da representação espacial, conforme artigo de Pouillard, no Journal de Psychologie (1934), o desenho pode contribuir para o estudo do espaço na criança desde que alguns cuidados sejam observados: que a exploração do espaço não se restrinja à análise do desenho; que os caracteres gerais do grafismo se apóiem em figuras usuais e simples e que se considere que a representação gráfica é mais tardia que a representação mental, pois ela exige algumas construções adicionais. Neste estudo, porém, não se pretende estabelecer índices de desenvolvimento da representação espacial na criança. A análise dos desenhos recairá predominantemente no estudo da gênese da imagem das figuras dos sólidos geométricos e da transposição dessa descoberta para o desenho figurativo, se e como ela acontece.

Piaget resume os estudos do espaço no desenho espontâneo das crianças, apoiado nas categorias formuladas por Luquet (1978) em seu livro *O Desenho Infantil*, que diz que, uma vez ultrapassado o nível das simples garatujas, a criança desenha manifestando, numa linha evolutiva, as seguintes características: incapacidade sintética, realismo intelectual e realismo visual. Piaget (1978) conclui que a evolução do desenho proposta por Luquet acompanha a estruturação do espaço pela criança proposta por ele: o

reconhecimento dos objetos familiares e das formas topológicas no estádio I; o reconhecimento progressivo das formas euclidianas e o esboço da perspectiva da reta no estádio II e a coordenação operatória (ou seja, a coordenação das perspectivas) no estádio III.

No estádio I, da Incapacidade Sintética, o exemplo utilizado por Luquet é o desenho de uma criança de três anos e seis meses que representa um homem sob a forma de uma grande cabeça, à qual acrescentou duas linhas a título de pernas e um pequeno tronco. A cabeça tem dois olhos e um nariz posicionado abaixo da boca. Certamente, não é desta maneira que a criança pequena vê a figura de um homem e Piaget pergunta-se por que o desenho não corresponde à percepção que a criança tem realmente. Ele concorda com as hipóteses de Luquet de que há inabilidade motora e descontinuidade da atenção infantil, mas acrescenta o argumento que lhe parece explicar o fenômeno: "*o desenho é uma representação, isto é, supõe a construção de uma imagem bem distinta da percepção, e nada prova que as relações espaciais de que esta imagem é feita sejam do mesmo nível das relações que a percepção correspondente testemunha" (PIAGET e INHELDER, 1993:63).*

Para ele, a criança desenha dessa maneira porque ela não dispõe ainda dos meios representativos referentes ao espaço, que possibilitem a reconstituição de uma ordem. Por exemplo, falta uma ordem na coordenada vertical quando ela desenha o nariz abaixo da boca. Pode ter acontecido que, no momento de realizar o desenho, a criança tenha recorrido à imagem mental já construída de um rosto humano, mas desconsiderou a ordem espacial que determina que o nariz fica acima da boca e tenha confundido os espaços gráficos.

Assim, para Piaget e Inhelder (1993), o nível da incapacidade sintética constitui uma representação do espaço que desconsidera as proporções e distâncias (relações euclidianas) e as perspectivas com projeções e secções (relações projetivas), mas se posiciona no início das relações topológicas sem, no entanto, acompanhá-las quando se trata de figuras complexas, como é o caso de desenho da figura humana.

As relações topológicas segundo Piaget são: vizinhança, separação, ordem, envolvimento, continuidade e descontinuidade, sendo a primeira a mais elementar. Num rosto, as diferentes partes avizinham-se mas, no desenho de um rosto característico da incapacidade sintética, a vizinhança (proximidade ou distância relativa dos elementos de

uma configuração), que é respeitada nas grandes linhas, não o é nos detalhes. Por isso, a cabeça vem acima do tronco e a boca é desenhada acima do nariz. A relação de separação supõe a distinção dos elementos desenhados, o que nem sempre é muito claro para a criança que está nesta fase. A relação de ordem, que é a síntese das relações de vizinhança e de separação, está em seu início, e a criança ainda não consegue determinar a posição relativa de todos os elementos que formam o conjunto ou configuração.

Antes dos quatro anos a criança não consegue coordenar as diferentes posições relativas de todos os elementos que formam a figura e, conseqüentemente, essa incapacidade sintética aparece no desenho. As ausências das relações de envolvimento propiciam constantes erros em figuras complexas: olhos fora do rosto, botões ao lado da cabeça ou do corpo (fig.1); teto dentro, ao invés de sobre a casa (fig. 2). O desenho que mostra a incapacidade sintética traz, ainda, simples justaposições dos diferentes elementos ao invés de uma continuidade entre eles (fig. 3). (LUQUET, 1978)



Figura 1



Figura 2

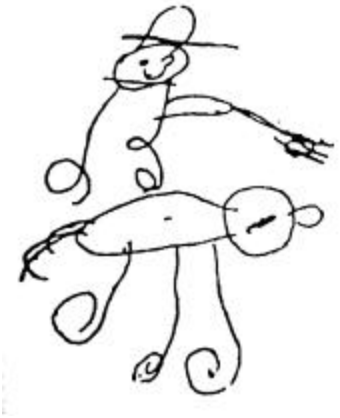


Figura 3

No estádio II, quando a criança está com aproximadamente quatro a cinco anos, surge o Realismo Intelectual que leva a criança a desenhar *tudo o que está ali*, segundo Luquet (apud Piaget e Inhelder, 1993:66), isto é, ela desenha tudo o que sabe que pode conter ou estar contido no objeto representado, em vez de desenhar o que vê do objeto.

Nesse estádio as relações topológicas elementares começam a ser respeitadas em todas as situações e se inicia o processo de uma representação espacial no qual as relações euclidianas e projetivas começam a ser construídas. Não há ainda coordenações de pontos

de vista, impedindo as relações perspectivas, nem coordenações dos esquemas espaciais relativos às distâncias, o que não permite que se considerem as proporções na representação gráfica.

Uma vez respeitadas as relações propriamente topológicas, este tipo de representação já admite o caráter elástico e deformável dos objetos. O que falta é a coordenação desses elementos todos de modo a representar o objeto real no espaço, isto é, falta uma 'adaptação gráfica'.

> É por isso que encontraremos, ao nível do "realismo intelectual", um início de desenho correto das formas euclidianas [...] e um início de construção das relações projetivas [...] mas ainda não coordenação perspectiva de conjunto [...] nem compreensão das proporções [...] nem sobretudo sistema de coordenadas [...] suscetíveis de serem aplicadas num plano de conjunto [...]. (PIAGET e INHELDER, 1993:67/8)

O estádio III, do Realismo Visual, acontece quando a criança atingiu aproximadamente oito a nove anos e marca a preocupação da criança com as perspectivas, as proporções e as medidas ou distâncias. Para Piaget e Inhelder (1993), o ganho desse tipo de desenho em relação ao anterior deve-se, primeiramente, à ordem de sucessão das estruturas gráficas, as quais parecem indicar que as intuições representativas de caráter projetivo e euclidiano sucedem as percepções, tratando-se, portanto, da atividade perceptiva em seu curso. Também contribui, para isso, o fato de as relações projetivas (perspectivas) e relações euclidianas (medidas, coordenadas horizontal e vertical e proporções) serem sistemas construídos solidariamente, apoiados seguramente, um no outro. O terceiro aspecto da superioridade do desenho visual sobre o intelectual, diz respeito a esses sistemas de conjunto em oposição à construção progressiva características da representação topológica. Com essa nova coordenação, as relações projetivas determinam e conservam as posições reais das figuras ou configurações, em que os diversos planos espaciais são considerados. As relações euclidianas determinam e conservam suas distâncias recíprocas, e a figura vai ser representada obedecendo às coordenadas horizontal e vertical, e as proporções reais dos elementos figurados.

Piaget parece ver, na afirmação de Luquet relativa à surpreendente demora da passagem do realismo intelectual para o realismo visual, o que ele mesmo detectou acerca

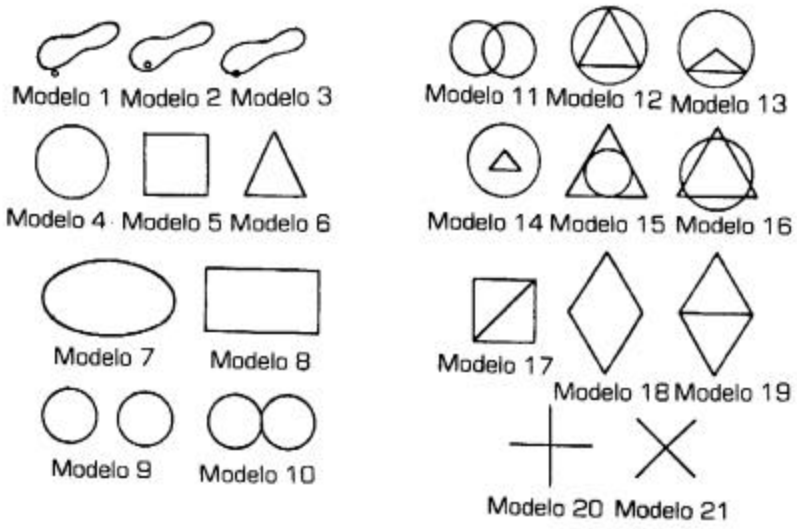
da necessidade de se reconstruir no nível representativo os esquemas que a criança já havia construído no nível perceptivo.

No capítulo sobre as relações espaciais elementares e o desenho, Piaget e Inhelder (1993) analisam a construção de algumas formas geométricas simples, tais como o círculo, o quadrado, o triângulo, o losango etc. e detêm-se no estudo dessas formas em seus aspectos euclidiano e topológico, dependendo do modelo em questão.

A cópia das figuras geométricas no desenho das crianças de dois a sete anos mostra que também prevalecem os caracteres topológicos de vizinhança, de fechamento ou separação, de envolvimento, de ordem e de continuidade ou descontinuidade, embora essas crianças consigam identificar as formas euclidianas como o círculo, o quadrado, o triângulo ou o losango etc.

Experimento:

- Para colocar a criança à vontade e para certificar-se do nível do seu desenho espontâneo, Piaget e colaboradores pediram que a criança desenhasse, de memória, a figura de um homem;
- Foi pedido que a criança copiasse uma série de modelos dos quais uns apresentavam relações topológicas, outros eram formas euclidianas simples e outros ainda uma combinação de formas euclidianas e relações topológicas;
- Para dissociar o fator técnico e o motor presentes no ato de desenhar da representação espacial propriamente dita, foram entregues às crianças pequenos bastões (fósforos com a cabeça cortada) para que com eles construíssem as formas retilíneas. Esse procedimento traz um aspecto positivo, pois facilita a observação das intenções representativas da criança pelo pesquisador, e um negativo, pois pode haver sugestão, se for dado o número exato de bastões, ou pode dificultar muito a representação gráfica, se o número de bastões ultrapassar o número dos lados do modelo;
- Nas crianças menores convém observar cuidadosamente a influência eventual do modelo visual (os autores sugerem que o experimentador dirija a mão da criança para desenhar o modelo pela primeira vez e depois pedir uma outra cópia sem ajuda externa).
- Modelos (PIAGET E INHELDER, 1993:70):




Resultados:

Piaget constatou que os resultados foram semelhantes aos obtidos pela exploração tátil-cinestésica realizada anteriormente (prova estereognóstica).

Estádio 0 – aproximadamente dois anos e seis meses a dois anos e onze meses, (corresponde à impossibilidade de aplicar as provas de estereognosia).

- há garatuja pura, não se observa ainda nenhuma intenção de desenho;
- não há transformação em função dos modelos visuais.

Estádio I (subdividido em I A e I B)

I A (de três anos e seis meses a três anos e dez meses);

- há uma pequena modificação da garatuja até então desenhada dependendo de o modelo ter forma aberta ou fechada;
- a criança não consegue copiar cruzes ou círculos, mas pode distinguir a garatuja cujo modelo foi uma cruz daquela cujo modelo foi um círculo, por exemplo.

I B (em média três anos e seis meses a quatro anos)

- desenho propriamente dito, mas somente as relações topológicas são claramente indicadas, estando ausentes as relações euclidianas. Tanto o círculo como o quadrado e o triângulo são representados por uma curva fechada sem regularidade métrica, e, para assinalar os ângulos do quadrado e de triângulo, a criança desenha alguns filamentos que são acoplados a essa curva fechada. Há, portanto, uma indiferenciação entre as figuras retilíneas e as curvilíneas.

Estádio II (subdividido em Intermediário, II A e II B - em média a partir de 4 anos).

Intermediário

- nos subestádios I B e II A há uma diferenciação progressiva das formas euclidianas porque há o começo da distinção entre as formas curvilíneas e as retilíneas, mas a criança ainda não distingue um modelo retilíneo de outro. Por exemplo, quadrados e triângulos são confundidos porque, embora reconheça as retas e os ângulos, a criança não considera as suas quantidades.

II A

- há diferenciação progressiva das formas segundo seus ângulos e suas dimensões;
- há distinção do quadrado, do retângulo, do triângulo e do círculo e da elipse; o quadrado com diagonal e o losango com diagonal são diferenciados também, mas não o é o losango simples;
- as cruzes + e x são diferenciadas e essa diferenciação determina a descoberta das linhas oblíquas;
- os círculos contíguos são bem-sucedidos;
- as figuras que têm encaixes são reproduzidas de modo que eles sejam considerados, mesmo que os pontos de contatos entre a figura geométrica inscrita e a circunscrita (modelos 12,13,15,16) ainda não sejam considerados.

II B

- losango é reproduzido corretamente, bem como os modelos de encaixe 12,13,e15.
- modelo 16, círculo com triângulo maior sobreposto, ainda não o é.

Estádio III (a partir de 6 anos e seis meses ou 7 anos)

- todas as provas são bem-sucedidas inclusive o modelo 16.

Ao falar do desenho das figuras geométricas, Piaget e Inhelder constatam *uma evolução do desenho de figuras geométricas muito análogas à evolução de desenho espontâneo com um pequeno intervalo constante a favor das formas geométricas, mais simples do que as formas naturais"* (PIAGET e INHELDER, 1993:73). Eles e seus colaboradores fazem as seguintes análises da cada um do três estádios acima citados (1993):

Estádio 0

- caracterizado pela incapacidade da criança em fechar uma linha para dar forma a uma figura, mesmo tendo a ajuda efetiva do experimentador.

Segundo Piaget e colaboradores, essas garatujas puras oferecem dois pontos de interesse. O primeiro deles refere-se ao ritmo empreendido ao ato ideomotor. Dito motor porque encerra movimentos e ideo, porque Piaget e Inhelder acreditam que a forma é 'abstraída' da ação própria do sujeito, mais do que da percepção visual do objeto ao qual corresponde.

Esse é um ponto importante, pois Piaget considera que toda a construção cognitiva é feita por regulações e as primeiras regulações são exercidas pelo sujeito no seu ritmo motor e ideomotor. No caso do desenho, as regulações são feitas quando, ao vai e vem contínuo da mão sobre um papel e para copiar o modelo à frente, a criança pequena introduz uma quebra no ritmo empreendido ao traçar a garatuja. As primeiras formas diferenciadas nascerão dessas quebras de ritmo para desenhar o modelo, ou seja, são as regulações no ritmo que determinarão as diferenciações no traço e, com elas, a criança aprenderá novas formas geométricas, ampliando desde já seu conhecimento.

> É importante observar isso, pois todo o mecanismo mental evolui do ritmo ao 'agrupamento', por intermédio de regulações, que coordenam primeiro os elementos dos ritmos iniciais, e chegam a seguir, por sua reversibilidade crescente, a formas diversas de agrupamentos. No caso da construção das formas geométricas, isso aparece da maneira mais evidente: é a partir desses movimentos ritmados constituídos pelas garatujas que vão se diferenciar, muito gradualmente, as formas ulteriores curvilíneas e retilíneas, por uma série de regulações perceptivo-motoras e intuitivas que poderemos seguir no curso dos estádios ulteriores, e é o produto da tais regulações morfo-genéticas que se "agrupará", finalmente, em operações espaciais constituíveis segundo modos bem definidos. (PIAGET E INHELDER, 1993:76/7)

O segundo ponto de interesse é que, segundo Piaget e Inhelder (1993), esses movimentos ritmados já contêm, em estado indiferenciado, todos os elementos que constituirão o desenho das retas, das curvas, dos ângulos, embora o sujeito ainda não consiga abstrai-los do ritmo de conjunto.

Estádio I

- subestádio I A - após alguns exercícios realizados sozinha ou tendo a mão guiada pelo experimentador, a criança torna-se capaz de diferenciar os movimentos de tal maneira que ela consegue a cópia de alguns aspectos do modelo, embora não consiga a sua cópia integral.

- subestádio I B – as relações de vizinhança, de separação e de envolvimento são imediatamente compreendidas e corretamente indicadas pelo desenho da criança.

Piaget e Inhelder (1993) insistem para que se observe como a criança passa a diferenciar os modelos abertos e os fechados, e como procura quebrar o ritmo do movimento circular solto ou do movimento retilíneo para incluir os elementos formais distintivos da cada modelo posta à cópia, mas reconhecem que esses dois processos não convergem necessariamente, pois mesmo para desenhar um modelo fechado, que poderia supor um movimento contínuo, a criança tem que quebrar seu ritmo e regulá-lo de acordo com a continuidade ou não das linhas que compõem o modelo. Nesse sentido, Piaget e Inhelder (1993) esclarecem que são as descontinuidades nos movimentos que possibilitam a gênese das retas e dos ângulos.

No subestádio I A, a forma a ser desenhada é extraída dos ritmos estabelecidos pelas crianças em seus movimentos a partir dos elementos geométricos componentes do modelo percebido. Essas primeiras formas são, antes de tudo, determinadas pelo fechamento ou abertura do traço e, no caso dos modelos 1 e 3, pelo elemento posicionado no exterior ou no interior do modelo dado.

Piaget também chama a atenção para a importância que toma a abstração do círculo a partir das garatujas pois o seu traçado corresponde ao ritmo mais freqüente dos desenhos espontâneos das crianças nessa idade. É essa diferenciação/abstração crescente que vai determinar as primeiras formas que já, então, marcam o aparecimento do nível I B.

No subestádio I B, as primeiras diferenciações claras começam, em média, pouco antes dos quatro anos. Em pesquisa estatística, Hertz (apud Piaget e Inhelder, 1993) concluiu que um terço das crianças nessa idade aproximadamente acha uma significação representativa, isto é, acha uma semelhança entre as suas garatujas e as formas da realidade depois de terminar o desenho; um terço encontra uma significação enquanto faz o desenho e o outro terço já consegue abstrair a forma da realidade antes de iniciar o desenho. Aos cinco anos, aproximadamente, 80% das crianças antecipam a forma segundo um objetivo específico.

Do ponto de vista da técnica trata-se de interromper o ritmo primitivo da garatuja, decompor o traçado em certos elementos (de curvilíneo introduzir o traço retilíneo e

descobrir, com isso, o ângulo) e recompô-lo, obedecendo a uma série de regulações ao mesmo tempo perceptivo-motoras e intuitivas.

Esse conjunto de regulações sucessivas está na base das coordenações das percepções, umas em relação às outras, do movimento seguinte em relação ao anterior ou das imagens que representam essa atividade perceptiva e motora. É esse conjunto de regulações que, na ausência das operações reversíveis, tem o papel de dirigir a construção gráfica das formas.

Nesse estádio I B são as formas topológicas que parecem ter prioridade no desenho da criança, enquanto as relações euclidianas ainda não estão bem diferenciadas. As três relações de vizinhança, de separação e de envolvimento são imediatamente compreendidas e corretamente desenhadas pelos sujeitos com idades entre três anos e nove meses e cinco anos e dois meses, submetidos à prova da cópia de modelos. Piaget e Inhelder e colaboradores (1993) questionam por que, então, elas não são capazes de diferenciar os retângulos, os quadrados e os triângulos dos círculos e das elipses e, por que, dentre as figuras retilíneas, só conseguem desenhar a cruz (+). Eles descartam a dificuldade técnica-motriz e afirmam que essa incapacidade se deve *"ao tipo das regulações necessárias para chegar à construção da forma a partir dos elementos retirados do ritmo inicial" (PIAGET e INHELDER,1993:83).*

As relações topológicas são primitivas e exigem regulações mais simples do que as que supõem direção, como é o caso dos paralelismos, por exemplo (quadrados e retângulos), das angulações (triângulos), que subentendem quebras de ritmo, e das encurvações (círculos e elipses), que são regulações complexas.

Piaget e Inhelder (1993) chamam a atenção para o fato de a criança nesse estádio de desenvolvimento espacial ter sucesso na representação gráfica da cruz linear (+), mas não no desenho da cruz com espessura (✝), que ainda é desenhada como um círculo, ou no desenho do quadrado, do retângulo e do triângulo, todos indiferenciados do círculo e da elipse. Os autores consideram que a criança desenha assim por ser a primeira uma figura aberta, tendo duas linhas interferentes e nada mais, enquanto as outras figuras são, todas, fechadas.

Nesse sentido, há um homeomorfismo ente o círculo e as outras figuras fechadas, pois a criança nesse nível não se preocupa com os caracteres métricos e projetivos das

figuras e delas retém somente seus caracteres topológicos (principalmente o fechamento), por isso, nessa etapa, pode-se dizer que a criança desenha uma curva fechada e não um círculo.

Esse fato parece indicar que a criança não representa cada figura fechada porque ela não realiza ainda a quebra de ritmo necessária para a construção dessa noção espacial e não a insere na elaboração da imagem correspondente. Essa construção está, no entanto, em seu curso e as diferenciações serão lentamente introduzidas segundo regulações cada vez mais complexas e serão incorporadas às imagens que estabelecerão, simultaneamente, semelhanças com as figuras e os sólidos geométricos presentes no mundo real. As figuras, que contêm em seu interior outras formas, seguem as mesmas relações topológicas e são desenhadas sem preocupações com formas ou distâncias.

É o primado das relações topológicas que explica por que a representação gráfica desse nível I B, como de todo estádio I, difere da percepção do mesmo nível:

> em primeiro lugar, [...] tal representação exprime essencialmente as condições elementares de composição de figuras, isto é, um aspecto bem mais ativo do que perceptivo dessa construção. Em segundo lugar e em razão deste fato, a abstração das formas não se realiza a partir dos únicos objetos percebidos como tais, mas bem mais a partir das condições da ação que permitem reconstituir tais objetos em sua estrutura espacial. (PIAGET E INHELDER, 1993:84)

A abstração da forma não se realiza, então, pela percepção tão-somente dos objetos e sim pela atividade perceptiva exercida pela criança, que possibilita a formação da imagem desses objetos levando em conta a sua estrutura espacial. No momento em que a imagem mental dessa estrutura espacial é transposta para o desenho, pode-se dizer que há a representação gráfica de uma configuração espacial.

> É por isso que as primeiras formas assim abstraídas são de caráter topológico e não euclidiano, pois as relações topológicas exprimem as coordenadas mais simples de regulagem entre os elementos motores dissociados do ritmo primitivo em oposição às coordenadas necessárias às formas euclidianas que suporão regulações mais complexas. (PIAGET E INHELDER,1993:84)

Estádio II

- o que marca a transição entre os subestádios I B e II A é a simples diferenciação dos círculos e das retas no seio das estruturas que se mantêm ainda, em parte, curvilíneas, e a ausência de uma distinção clara entre os quadrados e os triângulos.

No estádio II ocorre a diferenciação das formas euclidianas e há uma diferenciação progressiva dos ângulos e das retas. Há sucesso na representação do retângulo e, em parte, na representação do quadrado e do triângulo, sem que, no início do subestádio II A, essas duas formas sejam diferenciadas entre si.

Esse estádio tem particular interesse para Piaget e Inhelder (1993) porque eles querem conhecer a gênese dos ângulos e das formas retilíneas a partir das figuras curvilíneas fechadas do estádio anterior (I B) das quais se originam, bem como conhecer o motivo da indiferenciação relativa na representação gráfica do quadrado e do triângulo, quando o retângulo é representado corretamente.

Sobre o primeiro ponto, Piaget e Inhelder (1993) dizem que é a análise dos ângulos que conduz à descoberta das retas e não o inverso, como se poderia supor, gerada pela quebra de ritmo operada no momento da grafia de uma reta qualquer. Segundo eles, o ângulo é obtido de duas maneiras: ou por transformação de um arco de círculo em uma espécie de ponta arredondada, ou por um movimento rápido de ida e volta, com afastamento entre os dois trajetos, formando bicos, encontrados nas garatujas espontâneas.

O movimento ritmado inicial em forma cíclica sofre uma interrupção abrupta tomando direções distintas. A reta surge do traçado dessas direções sendo que a mudança de direção de uma reta gera outra reta formando, nesse movimento, o ângulo. Ou seja, não é o encontro de duas retas que gera o ângulo, mas é a quebra do ritmo em uma reta que o cria, e este, uma vez formado, coloca os dois segmentos da reta em relação dando-lhes um sentido geométrico, quando se trata de formar a imagem resultante desse movimento e um sentido gráfico, quando está em jogo a sua representação.

O que marca a passagem das relações topológicas para as euclidianas é a descoberta do ângulo, tornada possível pela coordenação de retas que seguem direções distintas. A análise dos ângulos indica o processo de acomodação das primeiras formas euclidianas pois, segundo os autores, para que a criança compreenda o ângulo à maneira de duas retas que se cortam e, sobretudo, para incorporá-lo no conjunto de uma figura fechada, ela deve reconstituí-lo, e isso exige uma abstração a partir da sua ação sobre o objeto e não unicamente abstraindo informações físicas do objeto.

Esse apresenta características de espaço físico que auxiliam na diferenciação das formas euclidianas. Tais características são assimiladas ao mesmo tempo, graças a um

sistema de movimentos coordenados, do qual o desenho parece constituir uma das manifestações, pelo registro gráfico ou traço. Tanto as formas euclidianas como as topológicas são abstraídas das ações aplicadas sobre os objetos, resultando, por isso, de acomodações. É a coordenação das ações exercidas sobre a características físicas dos objetos que confere um caráter geométrico às estruturas topológicas, euclidianas e projetivas.

Quanto à dificuldade em diferenciar as figuras retilíneas, essa deve-se à dificuldade de regulação das retas desenhadas isoladamente. Traçar retas que formam ângulos leva a criança a considerar as inclinações e os paralelismos, o número de retas, os pontos das junções e as distâncias, tudo isso de uma só vez. Ou seja, traçar retas implica proceder a regulações complexas. Mais fácil é considerar um ângulo que já implica as retas que o formam, pela abstração do ângulo tomado em bloco, decorrente de uma regulação em conformidade com este nível de desenvolvimento II A.

Durante esse subestádio, as regulações de certos detalhes apoiados nas dimensões e nas inclinações das linhas tornam mais estáveis as coordenações dos elementos formais com a conseqüente diferenciação do quadrado, do retângulo, e do triângulo entre si, e do círculo e da elipse entre si.

Após essas diferenciações globais do ângulo e dos lados retilíneos, decorrentes das diferenciações das formas curvilíneas e da quebra do ritmo nos movimentos circulares iniciais, a criança começa a manifestar um esforço de composição com esses elementos diferenciados.

Essa composição que, para Piaget e Inhelder (1993), consiste no verdadeiro motor da "abstração" da forma procede nessa etapa por regulações sucessivas e tateantes de cunho perceptivo-motor inerente à intuição figurada. No estádio III, a composição acontecerá por operações reversíveis, mas até lá serão necessárias outras construções.

Nesse subestádio II A são observadas principalmente três tipos de regulações. As primeiras objetivam as distâncias e os comprimentos em que há um esforço para considerar as igualdades e as desigualdades. É interessante notar que "*o retângulo parece com freqüência mais fácil do que o quadrado, na composição das retas isoladas porque a desigualdade entre os pares de lados e o paralelismo dos lados maiores facilitam simultaneamente a decomposição e a reconstrução*" *(PIAGET e INHELDER, 1993:87)* da figura

geométrica. Essas regulações das duas dimensões citadas, que intervêm na construção gráfica, são ainda perceptivas e intuitivas.

O segundo tipo de regulação nota-se no esforço para aplicar-se às formas euclidianas as relações de contiguidade e de separação nos modelos de figuras inscritas umas nas outras (modelos 9 a 11). Essas relações topológicas, que são tão precoces no que diz respeito às fronteiras e aos envolvimentos, deverão ser reconstruídas quando essas mesmas relações forem inseridas no plano euclidiano, que implica formas métricas definidas.

O terceiro tipo de regulação envolve as inclinações presentes numa mesma figura. Por exemplo, a inclinação de um dos lados de um triângulo em relação aos outros dois (modelo 6), da diagonal do quadrado em relação aos lados (modelo 17) ou, mesmo, da cruz em relação à outra cruz que está muito próxima (modelos 20 e 21). Essa é uma regulação até aqui desconhecida e consiste no esforço sistemático empreendido pela criança que torna possível a diferenciação do triângulo e do quadrado, a diferenciação das cruzes (modelos 20 e 21) e, principalmente, a reconstrução das diagonais e do losango.

Piaget e Inhelder (1993) indagam, no entanto, por que o losango não acompanha essa conquista, se as coordenações das retas geradas pela quebra de ritmo em uma delas, criando as angulações, são resolvidas nesse subestádio. Eles explicam que desenhar um losango consiste em regular suas inclinações de acordo com ângulos agudos e ângulos obtusos, numa figura fechada formada por lados retilíneos, o que envolve regulações complexas. Regulações mais complexas ainda estão envolvidas no reconhecimento de que há uma simetria entre os dois triângulos que compõem o losango. Obter essa simetria é o que parece mais difícil para Piaget e Inhelder (1993).

No nível I B, o losango mais parece uma curva fechada ou um elipsóide provido de um apêndice filiforme para marcar o ângulo agudo. No nível intermediário entre os subestádios I B e II A, o losango adquire ângulos e lados retilíneos, mas sem regulações das inclinações, o que faz com que ele seja confundido com os quadrados ou retângulos ou triângulos. No entanto, o ângulo agudo e as inclinações por ele determinadas são indicados de diversas maneiras. No nível II A, a inclinação é buscada e surgem diversos trapezóides pentagonais, mas falta, ainda, a simetria enquanto inversão de ordem entre as partes situadas dos dois lados dos eixos. Por isso a figura 19 (losango cortado por uma linha

horizontal) é desenhada com mais sucesso pelos sujeitos, pois a linha horizontal constitui o eixo que facilita a intuição da ordem inversa. Ao contrário, o losango simples não provê essa intuição. No subestádio II B, finalmente, o losango é bem-sucedido e são resolvidos, também, os diversos problemas de contato e separação, de exterioridade e interioridade nas figuras inscritas e nas outras, mas sempre através de regulações intuitivas e sem organização imediata ou antecipações operatórias que ocorrerão no subestádio III.

Estádio III

- as regulações podem ser qualificadas de operatórias, porque as sucessivas construções acontecem a partir de um ponto de referência, e esses movimentos de retorno ao ponto de partida propiciam a abstração das formas. Essa operatoriedade, isto é, essa possibilidade de operar, decorre da mobilidade e reversibilidade das imagens produzidas pela abstração das formas e permite ao sujeito representar graficamente uma imagem antecipadamente construída.

Piaget e Inhelder (1993) já haviam diagnosticado situação análoga no exame das explorações próprias da estereognosia, quando uma criança, a partir da exploração manual dos objetos, procedia a uma abstração da forma do objeto. No desenho, segundo eles, vários sujeitos com mais de sete anos conseguem, de imediato, sua execução correta em função, principalmente, de uma representação já organizada. Essa organização implica as regulações das medidas e das distâncias em jogo e as coordenações dessas regulações que outra coisa não é, neste nível, senão o estabelecimento de relações entre os elementos formais que compõem as figuras geométricas e do qual emerge a imagem. É por isso que a criança consegue desenhar de imediato e corretamente, pois ela representa graficamente a imagem já construída, na qual todas as relações formais possíveis, aplicadas a determinadas figuras, estão estabelecidas.

Piaget e Inhelder (1993) observam que a análise dos desenhos das figuras geométricas indica uma evolução muito mais regular do que a dos desenhos espontâneos da figura humana. Isso se deve, segundo os autores, ao esforço, já observado por L. Brunschvicg (apud Piaget e Inhelder, 1993), que a criança faz para seguir o contorno dos objetos. Esse esforço é a fonte da construção das estruturas espaciais fazendo do estudo do desenvolvimento do desenho geométrico um elemento privilegiado que permite assistir à evolução da abstração das formas.

> Mas, é preciso deixar bem claro que no desenho, mais claramente ainda do que na exploração tátil-cinestésica da estereognosia, essa construção não consiste de modo algum em uma simples extração pela ação dos caracteres morfológicos do objeto [...] o espaço geométrico não é puro decalque do espaço físico construído ao mesmo tempo que ele e ao qual corresponde, há muito, termo a termo: a abstração da forma é uma verdadeira reconstrução daquele, a partir de ações próprias e do espaço sensório-motor depois mental e representativo, determinado pelas coordenações dessas ações. Essa é a grande lição do estudo dos desenhos, quer se trate das relações topológicas de vizinhança, de separação, de ordem, de envolvimento e de contigüidade, ou das relações euclidianas de distância, de retilinearidade, de ângulos, de inclinações e de paralelismos, etc., é, do começo ao fim do desenvolvimento que acabamos de traçar, da coordenação das ações que procedem (de) tais estruturas. (PIAGET E INHELDER, 1993:93)

A respeito do uso das varetas como auxiliar da técnica proposta, Piaget e Inhelder (1993) concluíram que há correspondência bastante exata entre a construção gráfica (ou desenho) e a reconstrução das formas por meio das varetas. O que distingue o resultado das duas técnicas é que o desenho mostra um avanço no sentido de um fechamento mais simples das formas, enquanto o uso das varetas permite ao experimentador verificar as sucessivas correções realizadas pelas crianças. O que interessa a Piaget e Inhelder (1993) é que a técnica das varetas fornece a prova decisiva que o desenho já indicava, isto é, que a reconstrução repousa num relacionamento ativo que implica uma abstração a partir das ações do sujeito. Essa técnica torna visível ao observador as regulações realizadas pelo sujeito na busca das coordenações necessárias para conhecer o objeto total.

Essa construção, como não podia deixar de ser, implica uma assimilação e uma acomodação. A acomodação se verifica no esforço imitativo que a criança realiza para aproximar seu desenho ou as suas varetas do modelo a copiar, abstraindo das formas físicas que constituem o modelo, as formas geométricas correspondentes. A coordenação das ações necessárias para desenhar o modelo e para manipular as varetas seguindo o modelo dado, está na base da construção do espaço geométrico, de onde emerge a abstração da forma. Essa coordenação das ações é realizada pelo sujeito, que exerce uma assimilação do objeto pela reconstituição da sua forma física análoga às formas geométricas engendradas pela acomodação.

As formas físicas dos objetos, que compõem o real, são levadas em consideração pelas crianças que coordenam as suas ações sobre estes objetos e constroem o espaço

sensório-motor e depois representativo. Elas extraem, dessas formas físicas, as informações necessárias para construir as formas geométricas que serão, então, representadas pelo desenho e/ou pelas varetas. As formas geométricas estão implicadas, assim, numa reconstrução em que a atividade perceptiva tem papel preponderante porque é a ação sobre o objeto que engendra a abstração da forma.

Num paralelo hipotético entre a construção da forma geométrica e a construção do conceito tem-se que, assim como o conceito resulta da união entre o significante (palavra) e o significado (significação dada à palavra) expressado na verbalização e na escrita, a forma geométrica resulta da união entre o significante (imagem) e o significado (forma física) expresso no espaço gráfico (desenho e demais construções plásticas).

A forma geométrica parece resultar de uma construção do sujeito que percebe a forma física de um objeto qualquer e, mediante a atividade perceptiva, estabelece comparações e transposições dos diferentes elementos formais do objeto em questão. O sujeito, então, coordena essas ações gerando a abstração das formas que, no seu conjunto, consiste na formação da imagem do objeto

Assim, a forma geométrica é uma transformação (da forma física em forma geométrica) resultante da abstração da forma, ao mesmo tempo que uma construção mental e representativa (decorrente da coordenação das ações ideomotoras). Dessa construção que implica, necessariamente, transformações com regulações compensatórias em diferentes graus, emerge a imagem mental relativa ao espaço, que nada mais é do que a essência da representação gráfica ou desenho.

## 2.9 A intuição geométrica

No capítulo quinze do seu livro a respeito do desenvolvimento do espaço na criança, intitulado Conclusões: a "intuição" do espaço, Piaget e colaboradores explicitam alguns conceitos centrais que ajudam na compreensão dessa ligação entre os desenhos realizados pelos sujeitos e o modo de organização do seu pensamento.

Citando a posição teórica de alguns autores que buscaram explicar a intuição geométrica, Piaget e Inhelder (1993) abordam a idéia de Poincaré, que dizia existirem muitas espécies de intuições, as quais iniciavam nos dados recolhidos pelos sentido e pela imaginação, seguiam numa generalização por indução advinda dos procedimentos

experimentais e atingiam a intuição do número puro. Piaget e Inhelder concordam que a intuição possa ser derivada dos sentidos e até da imaginação, mas entendem que apenas essas duas fontes não explicam o raciocínio geométrico. Apesar do esforço empreendido por alguns geômetras para dissociar tanto quanto possível o raciocínio da intuição, ao tentarem explicar a geometria moderna construindo o método axiomático para dar suporte matemático para esse saber, ficou provado que essa dissociação radical é irrealizável. Dizem Piaget e Inhelder (1993) que resta sempre no raciocínio geométrico alguma ligação com a experiência intuitiva e, inversamente, que desde as primeiras experiências da criança já intervém a inteligência necessária à sua organização espacial.

Segundo os autores, a lição decorrente dessas discussões entre os matemáticos, entre eles Brunschvicg e Gonseth, é de que a intuição é bem mais do que um sistema de percepções ou de imagens e pode ser entendida como a inteligência elementar do espaço em um nível ainda não formalizado, isto é, num nível que guarda apenas um isomorfismo com a Lógica, e cujas operações são infralógicas.

> O termo infralógico não significa, de modo algum, que essas operações são inferiores, em rigor, às operações lógico-aritméticas, mas simplesmente que elas são formadoras da noção de objeto como tal, em oposição ao conjunto de objetos [...] Tais operações, que se apóiam não mais nos encaixes de classes, mas nos encaixes de partes de um mesmo objeto no objeto total, substituem a noção de semelhança pela de vizinhança, a noção de diferença em geral pela diferença de ordem ou de colocação (em particular pelo de deslocamento) e a noção de número pela de medida. (PIAGET e INHELDER, 1993:470 -1)

A gênese desse pensamento intuitivo no que se refere ao espaço, dizem Piaget e Inhelder, é derivada principalmente da ação mental (pré-formas infralógicas) que organiza a ação motora exercida pelo sujeito sobre os objetos (conteúdo) e não somente da leitura perceptiva dos dados aparentes dos mesmos. Essa ação é o cerne da atividade perceptiva que engendra a estrutura tanto no que diz respeito ao processo acomodatício ligado ao conteúdo, para o qual foi gerado um esquema, como no que concerne ao modo infralógico na organização das operações. Na explicação dessa gênese, os autores parecem distinguir o espaço físico do espaço geométrico, sendo aquele a fonte de conteúdos com uma miríade de objetos oferecendo resistência para serem conhecidos e por isso mesmo provocando na criança a criação de novos esquemas ou a coordenação dos já existentes na estrutura, e o segundo o modo de organizar em pensamento a ocupação desses objetos no

espaço, tanto o inscrito como o circunscrito, levando em consideração as relações espaciais topológicas, euclidianas e projetivas.

A ação sensório-motora inicial sofre uma reconstrução no nível da representação nascente, de acordo com o processo de abstração reflexiva, e gera aquilo que tem sido considerado neste estudo como a sua significação mais importante: a construção da imagem. No início a imagem consiste na imitação interior e simbólica de ações executadas e, em seguida de ações executáveis, cuja importância se constata na construção das formas, a partir das primeiras relações de vizinhança, de ordem e de envolvimento. Nos níveis operatórios que seguem o da representação, a ação é novamente reencontrada num modo de organização reversível em que todas as composições, daqui para frente cada vez mais independente do objeto concreto, são possíveis.

Para Piaget e Inhelder, três pontos importantes devem ser observados nas operações infralógicas constitutivas do espaço. Um deles refere-se ao fato de que a ordem de sucessão genética dessas operações é, em linhas gerais, paralela à ordem da construção axiomática da geometria pois as relações topológicas precedem, tanto num caso como no outro, as relações euclidianas e as projetivas, as quais, por sua vez, se equivalem, se consideradas a complexidade das suas noções iniciais. O outro ponto introduz algo novo no debate que liga a intuição e a lógica, uma vez que, à medida que as ações se interiorizam em operações (infralógicas), as intuições perceptivas e práticas do início tornam-se coerentes e racionais antes mesmo de serem formalizadas. Desse modo, o sistema das operações concretas ultrapassa o nível intuitivo (representativo), sem ter atingido o das operações formais exigindo que se insira entre a intuição e a lógica novos modos de organização, sendo o principal deles exatamente o da lógica das operações concretas, superior à pré-lógica intuitiva, mas inferior à lógica formal, fonte das proposições hipotético-dedutivas. O terceiro ponto evidencia outra novidade no que diz respeito às ligações entre a intuição e a lógica, que vem a ser a existência de operações concretas de caráter infralógico ou espaço-temporal constitutivas do espaço em paralelo com as operações concretas de caráter lógico-matemático que se apóiam nas semelhanças (classes e relações simétricas), nas diferenças (relações assimétricas) ou nas duas ao mesmo tempo (números) entre objetos discretos, reunidos em conjuntos descontínuos e independentes de uma configuração espaço-temporal.

No plano das operações concretas as operações infralógicas constituem um sistema tão completo quanto o das operações lógico-matemáticas, tendo esse sistema a característica de poder constituir os diversos objetos, os quais poderão ser reunidos em conjuntos ou coleções de acordo com um modo de operar lógico-matemático como, por exemplo, o conjunto das formas geométricas planas. Enquanto constitutivas dos objetos, tais operações infralógicas são acompanhadas de símbolos figurados (imagens mentais ou representações figuradas) mais adequadas a elas do que as imagens que simplesmente acompanham a noção de uma classe qualquer e da qual nada mais é do que um significante, aliás, em si, muito importante.

Para Piaget e Inhelder, é preciso estabelecer uma distinção entre a percepção do espaço própria do período sensório-motor e as primeiras representações figuradas. Eles acreditam que o espaço perceptivo é construído muito mais rapidamente do que o espaço representativo, atingindo mesmo um nível já projetivo e quase métrico no momento em que a criança inicia a representação figurada, e participa também da reconstrução representativa das relações topológicas. Embora sejam análogos nos seus processos evolutivos, entre uma construção e outra há um tempo decorrido que envolve anos no desenvolvimento infantil. É indispensável, dizem os autores, dissociar o espaço perceptivo do espaço representativo, para que se tenha uma teoria adequada da intuição geométrica.

Mesmo os autores consideraram o estudo do espaço perceptivo muito complexo porque resultante, ao mesmo tempo, de uma percepção (dados sensoriais) e de uma atividade sensório-motora (atividade perceptiva) que dirige e coordena os diversos movimentos que determinam as centrações perceptivas de um modo organizado. Essa atividade sensório-motora começa no conjunto das condutas do bebê e segue durante toda a vida do sujeito como a subestrutura das construções representativas. Durante o primeiro ano de vida essa atividade leva o sujeito a atribuir aos objetos uma forma e uma grandeza a partir da manipulação que exerce sobre eles, deslocando-os, rodando-os, e também a lhes atribuir uma permanência, mesmo quando não estão no campo perceptivo do sujeito. Em seguida, é essa mesma atividade que, mais especializada, produz as regulações que avaliam as diferentes formas e grandezas que os objetos assumem quando estão distantes.

Nessa atividade sensório-motora podem-se distinguir, dizem ao autores, duas funções complementares: a motora e a sensorial. As relações espaciais engendradas pela

atividade sensório-motora no nível do espaço perceptivo depende da motricidade e dos índices sensoriais. Mas a atividade sensório-motora assim constituída tem alcance reduzido e cabe à representação estender o campo espacial além dos limites do campo perceptivo; e isso só se torna possível porque aparece a função simbólica que vincula a representação ao que era até então somente atividade sensório-motora. É a representação que 're-apresenta' os significados (relações) por meio dos significantes, símbolos (imagens). No caso do desenvolvimento da noção do espaço, as relações topológicas, euclidianas e projetivas são significadas pelas imagens.

Mas, ao vincular a atividade sensório-motora à representação que tem na imagem o seu apoio, a ação perde a sua função? Não, dizem os autores, acrescentando que a própria imagem que possibilita a representação é ela mesma uma ação interiorizada. Assim, a representação espacial é uma ação interiorizada tornada imagem graças à função simbólica recém-instituída, em que o símbolo prolonga a ação produzida diretamente pela atividade sensório-motora ou perceptiva do nível precedente. Para Piaget e Inhelder, a ação tem um papel mais relevante do que a imagem em si na representação do espaço. Dizem eles

> A intuição geométrica é essencialmente ativa: ela consiste antes de tudo, em ações virtuais, esquemas reduzidos de ações efetivas anteriores ou esquemas antecipadores de ações ulteriores, e, quando a ação comete um engano, a intuição muda de repente. Desde as relações elementares de ordem (objetos a alinhar nos dois sentido), de envolvimento (nós), ou a relações projetivas (perspectivas a reconstituir, sombras a projetar, feixes a seccionar, superfícies a rebater etc. , [relações] afins (losango a alongar), até as semelhanças e conjuntos a coordenar em planos, todas as formas de intuição espacial que estudamos repousam em ações: ação de colocar cada vez mais próximo (vizinhança) ou em sucessão definida (ordem), de envolver, de cerrar e de afastar, de mudar de ponto de vista, de cortar, de rebater, de dobrar e desdobrar, de aumentar ou de diminuir etc. (PIAGET e INHELDER, 1993: 473)

Entre outras coisas interessantes nessa citação cabe observar que, de um modo geral, os sujeitos da pesquisa manifestavam o comportamento de cessar de desenhar sempre que se davam conta que cometiam um erro. Entende-se que era exatamente a intuição geométrica que lhes indicava a necessidade de uma regulação para adequar o seu desenho ao modelo; regulação essa na qual está implicada uma ação interiorizada.

Piaget e Inhelder (1993) citam dois argumentos para mostrar que a representação espacial é verdadeiramente uma ação interiorizada e não apenas uma evocação figurada (lembrança-imagem) que substitui a ação (como acontece, por exemplo, no jogo simbólico). Um deles refere-se ao fato de que os sujeitos mais jovens não conseguem imaginar o resultados das ações, nem mesmo das mais simples, sem que as tenham antes efetivamente realizado. Por exemplo, o sujeito que não consegue reproduzir em seu desenho um ponto de vista, a menos que tenha ocupado a posição em que tal perspectiva seja visível. No segundo argumento afirmam que, se a ação exercida pela criança sobre os objetos materiais resulta numa experiência que se apóia nos caracteres físicos dos objetos, são as experiências feitas pelo sujeito sobre as suas próprias ações e a conseqüente apreensão do modo como essas ações encadeiam-se umas nas outras que possibilitam ao sujeito construir o raciocínio geométrico, sem o qual ele não poderia libertar-se do objeto para tornar seu pensamento cada vez mais dedutivo.

Embora complementares entre si na construção do conhecimento do espaço, há uma distinção entre a experiência física e a experiência geométrica. A experiência física diz respeito a uma tomada de consciência que começa pela constatação do resultado de uma ação exercida sobre o objeto para retirar dele informações acerca dos seus aspectos físicos constitutivos (por exemplo, retirar a informação de que o cubo tem quadrados, pontas e retas), e a experiência geométrica concerne ao modo de organização na coordenação dessas ações e como umas determinam as outras (por exemplo, nas descentrações sucessivas realizadas pela atividade perceptiva, abstrair a forma do cubo colocando em relação os elementos geométricos que o constituem, ou deduzir, a partir das ações empregadas na exploração de um determinado sólido, quais as ações necessárias para representá-lo graficamente). Assim é que as relações topológicas, no início, e as relações projetivas e euclidianas, depois, supõem coordenações cada vez mais complexas entre as ações empreendidas sobre os objetos visando determinar as relações entre as retas, as paralelas, os ângulos, as coordenadas horizontal e vertical etc., complexidade que ultrapassa a constatação simples e exige uma organização que a insira num ajustamento preciso das ações entre si.

Os autores insistem em que a representação do espaço é uma ação interiorizada e não simplesmente a imaginação do resultado de um ação, até porque a representação não

chega a prever esse resultado e nem mesmo a reconstituir o resultado de uma ação anterior sem que essa representação seja traduzida por uma ação operada sobre os objetos simbolizados, ou seja, que a representação implica movimentos das imagens dessas ações nas quais estão inseridos os objetos, no tempo e no espaço Nesse sentido, ordenar em pensamento não é somente imaginar uma seqüência de objetos já ordenados, nem mesmo representar por meio de imagens a ação de ordená-los (como se as imagens antecedessem as ações), mas sim ordenar as ações numa seqüência tão real como se fossem ações efetivamente realizadas, só que executadas interiormente por meio das imagens das mesmas.

A interiorização das ações espaciais é efetuada muito gradualmente, dizem os autores, e essa sucessão foi possível constatar a partir dos resultados desta pesquisa, pois foi possível verificar os lentos avanços dos sujeitos nos sucessivos estádios na representação das formas geométricas, inicialmente bidimensionais e depois tridimensionais. Piaget e Inhelder afirmam que, após a atividade elementar ligada apenas à percepção, a criança, por volta dos quatro a cinco anos, evoca a ação em imagem, mas somente depois de tê-la efetivamente executado, inaugurando a intuição elementar característica do estádio I. No estádio II ocorre uma articulação progressiva das intuições, e a criança de aproximadamente quatro a oito anos manifesta ações exteriores (observáveis) paulatinamente mais coordenadas, mas ainda tateantes, permanecendo deformadas as imagens antecipadoras das ações ulteriores possíveis. Estando a teoria de Piaget correta, essas ações tateantes exteriores estariam indicando a existência de uma correspondente coordenação interna dos esquemas espaciais.

As crianças de aproximadamente sete a doze anos atingem, no estádio III, uma coordenação tal que permite que suas ações interiorizadas (imagens), já organizadas em sistemas, possam ser percorridas nos dois sentidos. Essa reversibilidade nascente caracteriza o início do equilíbrio das ações interiorizadas e constitui os primeiros sistemas propriamente operatórios. Em seguida, com o aperfeiçoamento dessas coordenações operatórias, surgirão os sistemas organizados que podem ser pensados simultaneamente, caracterizando as operações formais que tornam possíveis as proposições hipotético-dedutivas do pré–adolescente, que passa a contar com uma reversibilidade plena em seu pensamento. Nesse estádio, dizem os autores, acaba a intuição e começa um tipo de

pensamento que, sendo o acabamento da interiorização contínua das ações, primeiramente isoladas, depois organizadas em sistemas operatórios concretos e após formais, prepara a axiomatização do espaço que, acredita-se, constitui o corpo teórico da Geometria enquanto um campo de conhecimento. A cada uma dessas fases de interiorização das ações corresponde uma etapa particular na formação da imagem.

As relações espaciais (topológicas, euclidianas e projetivas) construídas pelas ações são significadas pelas respectivas imagens e essa ligação entre elas transforma-se progressivamente desde o início da representação até o período formal. Como foi visto nos capítulos iniciais deste trabalho, a imagem nasce como um prolongamento do processo de acomodação que toda ação sofre em contato com um objeto que lhe ofereceu resistência. Piaget e Inhelder (1993:476) dizem que a ação *suporta em negativo a marca das coisas sobre as quais se molda*, mas não é essa marca o objetivo da ação. Esse objetivo consiste na assimilação das ações aos esquemas do sujeito, e essa assimilação consiste numa imitação por parte do sujeito. No período sensório-motor, quando a imagem não está ainda constituída, a assimilação consiste em uma imitação dos objetos que o sujeito realiza através das ações (gestos) no momento atual, sendo essa imitação o prolongamento, em positivo, da marca, em negativo, produzida pela acomodação. Não há ainda um equilíbrio entre os dois processos, que são indiferenciados no início.

Ao contrário, no período das representações, o sujeito passa a ter o poder de imitar os objetos (objetos em si, situações, pessoas etc.) sem que o modelo esteja disponível no momento, por imitação diferida, e isso só se torna possível porque a imitação (enquanto sistema de ações) interioriza-se inaugurando a imagem, que é um esquema imitativo calcado no aspecto sensível (da marca moldada, em negativo) dos objetos. A imagem, dizem eles, não desempenha, por si mesma, um papel ativo no ato de conhecer porque ela não 'opera', ela não é um modo de raciocínio, embora, como significante, ela tenha um papel importante na construção do conhecimento. A imagem é importante porque ela 're-apresenta' a ação (ou sistema de ações sobre objetos), tantas vezes quantas forem necessárias, representando-a, para que o raciocínio opere sobre ela estabelecendo as significações entre as relações espaciais apenas significadas pela imagem.

Considerada assim, dizem o autores, a importância da imagem variará de acordo com o grau de estruturação das ações virtuais que ela representa. No início do

pensamento intuitivo, que corresponde ao estádio I, a intuição espacial se limita a evocar (a lembrar) os resultados das ações já realizadas antes, configuradas em estados que antecedem ou sucedem uma transformação, mas não consegue reconstituir as próprias transformações. No nível das intuições articuladas, as ações começam a apresentar uma coordenação maior e a imagem preenche um papel de significante, auxiliar do pensamento estruturado principalmente nos primeiros conceitos. No nível das operações concretas as imagens ainda auxiliam o pensamento, que atingiu bastante coerência e precisão nas composições reversíveis, mas se tornam ultrapassadas pelo pensamento hipotético-dedutivo sustentado nos signos.

Entretanto, há uma diferença fundamental entre a imagem auxiliar das operações lógico-matemáticas e a imagem das operações espaciais. As operações lógico-matemáticas se aplicam aos conjuntos descontínuos de objetos, reunidos por suas semelhanças ou diferenças, independentes de suas distâncias no espaço e no tempo, que formam uma classe lógica. As imagens intervêm certamente nas classificações, seriações e conjuntos numéricos, mas a título de significante, auxiliar do pensamento. Essa imagem não é adequada ao esquema operatório referente ao espaço porque, por exemplo, num sistema classificatório, ora ela visa ao conjunto (das formas geométricas planas, por exemplo), ora a um elemento do conjunto (o quadrado).

A imagem das operações espaciais, ao contrário, é um esquema único, dito contínuo, que engloba num só bloco, sem interrupções, todos os elementos que o compõem e leva em consideração as distâncias no espaço e no tempo (a imagem de um quadrado é sempre referente a um quadrado, maior ou menor, mas se houver alguma modificação no tamanho de qualquer uma das retas que o compõem, a imagem se modificará também configurando outra forma geométrica). Nesse sentido, a imagem de um sistema espacial é relativamente adequada, pois o sistema constitui um objeto único e a imagem daí derivada é o resultados das operações infralógicas inerentes ao sistema. Há nesse caso, segundo os autores, uma adequação entre o símbolo e seu objeto, e por isso a imagem espacial tem sido considerada como tendo um papel essencial na intuição geométrica e no esquema do espaço, muito embora apresente algumas inexatidões.

Segundo Piaget e Inhelder (1993), independente de se tratar de operações infralógicas (relativas ao espaço e tempo) ou de operações lógico-matemáticas (relativas à

classes relações e números), ambos os tipos de operações, ao chegarem no seu ponto mais desenvolvido, serão suscetíveis de ser efetuadas pela via da dedução formal. Isso quer dizer, acredita-se, que a lógica geral que expressa as implicações e as incompatibilidades e seus produtos dedutivos mediante proposições, engloba uma axiomatização (sistema que envolve proposições que se admitem como verdadeiras porque delas se podem deduzir as proposições de uma teoria ou de um sistema lógico ou matemático, Ferreira, 1975) da Geometria, colocando-a no mesmo plano de qualquer teoria dedutiva e tornando-a um sistema de proposições equivalente a qualquer outro.

Mas, antes de poderem ser traduzidas em proposições, as operações espaciais constituem ações concretas e nisso elas diferem essencialmente das operações lógico-matemáticas, que se apóiam nas classes e relações entre objetos descontínuos e nos números. Considerada sob esse aspecto intuitivo, as operações construtoras da noção do espaço são infralógicas.

> A operação infralógica consiste em engendrar o objeto por meio de seus próprios elementos e chega assim, não a classes ou relações independentes do espaço, mas a objetos totais de diversas ordens: como por exemplo reunir as partes de um objeto em um todo ou colocá-los segundo uma ordem de sucessão determinada (PIAGET e INHELDER,1993:478)

Exemplos disso foram constatados neste estudo: no primeiro caso, a construção de um quadrado sendo diferente da de um retângulo, mas ambos sendo compostos pela reunião de segmentos de retas e de ângulos dispostos de diferentes maneiras, e, no segundo caso, na disposição dos diferentes planos em uma composição pictórica.

Os autores dissipam qualquer dúvida quanto as operações infralógicas constituírem um caso particular das operações lógicas dizendo que, por um lado, o modo de reunião de cada uma dessas operações é que define a distinção entre elas e, por outro, que elas não são componíveis entre si. No caso das operações infralógicas, a reunião dos elementos segundo suas vizinhanças segue um sistema sem interrupções, cuja síntese final engendra um contínuo (uma seqüência de pontos é dita contínua quando qualquer vizinhança de qualquer um desses pontos contém pelo menos um ponto da seqüência, por exemplo, na configuração de um quadrado), constituindo assim um objeto total. As reuniões das operações lógico-matemáticas obedecem ao critério de semelhanças ou diferenças entre os

objetos derivando daí as classes descontínuas de objetos (por exemplo, margaridas mais rosas fazem parte da classe das flores).

Os dois sistemas operatórios não são componíveis entre si porque a natureza de ambos são distintas. Piaget e Inhelder (1993: 479) citam o seguinte exemplo: *se á é um segmento que faz parte de linha â, e que a linha â faz parte do quadrado ã, pode-se dizer que o quadrado ã pertence à classe lógica dos quadrados A e em conseqüência à dos quadriláteros B, mas nem o segmento á e nem a linha â pertencem às classes A e B dos quadrados e dos quadriláteros.*

A noção do contínuo constitui, assim, a síntese das relações topológicas elementares que estão na raiz da construção do espaço e esse modo de se constituir, sempre por inteiro desde o início da constituição das operações infralógicas apoiadas nos objetos totais, chega a seu termo sob uma forma espacial precisa e geral que o distingue das operações lógico-matemáticas. A partir desse contínuo perceptivo que caracteriza as vizinhanças mais elementares, o contínuo representativo segue duas direções complementares: um refere-se a uma decomposição progressiva que vai da divisão ou partição do objeto em alguns elementos ainda contínuos e tendo a mesma forma que o objeto inicial, por exemplo, um segmento de reta partida ao meio, depois a partição dessas metades em elementos ainda menores, mas sendo os pontos ainda visíveis, até atingir a decomposição desses pontos que perdem totalmente a forma.

A outra direção é a da coordenação cada vez maior do contínuo na qual a construção infralógica coordena inicialmente as relações topológicas, que não se aplicam ao espaço vazio por falta da noção de um espaço que englobe todos os objetos, e atinge seu auge com a coordenação dos pontos de vista, que caracterizam a construção do espaço projetivo, e com a coordenação dos sistemas de coordenadas horizontal e vertical, que caracterizam a construção do espaço euclidiano. O contínuo se aplica ao espaço inteiro, pelo enquadre geral de todos os objetos ou segundo os pontos de vistas de todos os observadores. Em suma, as operações infralógicas, cujas composições são fundadas na vizinhança e não na semelhança, como nas operações lógico-matemáticas que acabam em sistemas de conjunto descontínuos, geram os esquemas únicos e contínuos, que são os espaços totais.

Além dessa construção, resta ainda um ponto a ser observado. Ele se refere a uma distinção entre o que Piaget e Inhelder (1993) definem como perspectiva e como esse

conceito é visto por Ostrower (1998). A importância dessa distinção se deve ao fato de acreditar-se que ela delimita uma das inúmeras interfaces possíveis entre essa construção cognitiva relativa ao espaço geométrico e um aspecto mais propriamente estético do desenho figurativo.

## 2.10 Diferentes noções de perspectiva.

Antes de apresentar o conceito de perspectiva sob um enfoque estético, optou-se por expor brevemente a teoria de Piaget e Inhelder (1993) a respeito de perspectiva porque as explicações que ela fornece podem ser utilizadas para explicitar os resultados deste estudo, principalmente os dados obtidos na quinta sessão da sexta etapa, na qual se solicitou aos sujeitos que desenhem as diferentes faces da paisagem montada num cenário.

Segundo o que se pode inferir a partir do estudo realizado sobre a relacionamento das perspectivas, que consta do capítulo oito do livro *A representação do espaço na criança* de Piaget e Inhelder (1993), escrito com a colaboração de Edith Meyer, o conceito de perspectiva, cuja construção eles consideram tardia, está ligado ao ponto de vista adotado pelo observador que olha um determinado objeto, ou seja, implica uma posição relativa. A perspectiva, dizem eles, se constitui no mesmo nível operatório em que são elaborados os sistemas de coordenadas horizontal e vertical e dependem da interferência de um modo de raciocínio infralógico que completa as construções intuitivas.

No âmbito perceptivo, as relações inerentes à perspectiva resultam no que os autores chamaram de falso absoluto porque a criança pequena mantém como único o seu próprio ponto de vista, como foi evidenciado inúmeras vezes neste estudo. Somente quando ela é capaz de relacionar os diversos pontos de vistas possíveis e levar em consideração as relações projetivas é que ela conquista as noções de perspectiva.

> Acontece que a perspectiva supõe um relacionamento entre o objeto e o ponto de vista próprio, tornado consciente de si mesmo, e que, aqui como em outros lugares, tomar consciência do ponto de vista próprio consiste em diferenciá-lo dos outros e, em conseqüência, em coordená-los com eles. Pode-se compreender, então, porque uma construção de conjunto é necessária à elaboração das perspectivas, construção que leva a relacionar simultaneamente objetos entre si segundo um sistema de coordenadas e os pontos de vista entre si segundo uma coordenação das relações projetivas que correspondem aos diversos observadores possíveis. (PIAGET e INHELDER,1993: 224)

A dupla intenção do estudo realizado por eles buscou estudar a construção de um sistema de conjunto que punha em relação perspectivas diversas entre si, bem como analisar as relações estabelecidas pelo sujeito entre seu ponto de vista próprio e o de outros observadores. O método utilizado por Piaget, Inhelder e colaboradora, visava a representar as perspectivas em função das situações sucessivas de um sujeito em relação a um conjunto de objetos. A técnica adotada pelos autores consistiu numa maquete de cartão-massa de modelar de um metro quadrado de base representando três montanhas (de 12 a 30 cm de altura) e de uma boneca de madeira cujo rosto era uma simples bola, para não haver a interferência da direção do olhar, que foi colocada sucessivamente em diversos lugares. O problema consistia em fazer o sujeito encontrar a correspondência entre as diferentes posições da boneca e as perspectiva*s* possíveis sobre as três montanhas e pedir que os sujeitos formassem, com três cartões recortados nos formatos das três montanhas de acordo com as posições A, B, C e D, uma fotografia que correspondesse a cada uma das posições.

Os resultados a que os autores chegaram foram os seguintes: durante todo o estádio II há uma indiferenciação total ou parcial entre os pontos de vista do sujeito e o dos outros observadores. No curso do subestádio II A é sua própria perspectiva que o sujeito exprime, já durante o subestádio II B se observa uma tentativa de diferenciação, lograda porque o sujeito não consegue ultrapassar a sua construção egocêntrica. Nesse subestádio (II B) começam as reações intermediárias com tentativas de diferenciação dos pontos de vista. O estádio III é caracterizado pela descoberta das relações de colocação (esquerda-direita, frente-atrás e acima ou abaixo) entre os elementos do conjunto, os quais se transformam de acordo com a posição do observador. As respostas dadas pelos sujeitos na pesquisa realizada por Piaget e Inhelder mostram que os sujeitos organizam os cartões a partir da coordenação das relações na qual parece estar implicado um raciocínio que dirige as ações.

A concepção que Piaget e Inhelder têm de perspectiva sempre a refere a um ponto de vista ocupado por um observador. No entanto, esse modo de entender difere da noção de perspectiva como proposta pela teoria da arte e que será referida neste estudo como perspectiva de caráter estético.

Segundo Ostrower (1998), essa perspectiva nasceu como forma expressiva que aos poucos foi se constituindo num sistema coerente e fechado. Nesse sistema estão implicados diferentes graus de grandezas referidos a intervalos e distâncias, em que os tamanhos grandes correspondentes ao primeiro plano do espaço formulado na imagem indicam as posições mais próximas ao observador e os tamanhos pequenos estão relacionados às posições mais afastadas. É exatamente porque ela considera a perspectiva como um sistema que se acredita possível fazer uma ligação com a proposta piagetiana, que vê a perspectiva como resultante de relações projetivas coordenadas em sistemas de esquemas espaciais.

Diz ela

> Na forma de perspectiva, a espacialidade é configurada por três eixos centrais: altura, largura e profundidade. Vindo de todos os lados da imagem, as seqüências de superposições que recuam ao fundo são articuladas umas atrás das outras, uma após as outras diminuindo sistematicamente, uniformemente. Com cada superposição se estabelece um pequeno intervalo. Note-se que os intervalos de espaço, os frente-e-atrás, identificam também intervalos de tempo, antes-e-depois. Quanto mais o espaço se aprofunda, tanto mais ele parece comprimir e condensar-se. E concomitantemente encurtam os intervalos temporais, até por fim atingirem o ponto de fuga no horizonte, para onde todos os eixos convergem e onde cessa por completo a movimentação na imagem. (OSTROWER, 1998: 30)

Acredita-se que essas duas maneiras de ver a perspectiva podem constituir-se numa interface possível entre o conhecimento produzido pela Epistemologia Genética e o construído pela teoria das Artes Plásticas e podem contribuir para entender o desenho figurativo da criança.

## 2.11 O método na teoria piagetiana e outros estudos.

Segundo Flavell (1992), no livro *A Representação do Espaço na Criança* (1993), Piaget e Inhelder dizem que a representação que o adulto tem do espaço não decorre de uma "leitura" que o aparelho perceptivo possibilita, mas, sim de uma construção resultante de manipulações ativas dos objetos no meio espacial e deste em relação aos objetos aí contidos. As ações de juntar e separar objetos no espaço acabam permitindo à criança construir a noção de próximo e distante, mais do que os registros visuais dessa proximidade ou distanciamento. Piaget e colaboradores, diz ele, têm por objetivo estudar

o desenvolvimento da representação vinculando o desenvolvimento da inteligência às relações espaciais. Entendido assim a gênese da percepção do espaço fundamenta a evolução da representação espacial.

A convicção de que são as ações, mais do que as percepções, o veículo essencial do desenvolvimento cognitivo, é a pedra angular de toda a construção teórica de Jean Piaget. Quando se trata de vincular essa convicção ao estudo do espaço, porém, essa insistência é muito maior por parte dos autores provavelmente, segundo Flavell (1992), porque existe uma tentação especialmente grande em conceber o espaço como um dado imediatamente fornecido pela percepção. Piaget, no entanto, alerta que:

- a facilidade de percepção é, na realidade, o produto final de uma construção evolutiva longa e árdua;
- a própria construção depende muito mais das ações do que da percepção *per se*.

Outro motivo para distinguir a percepção da ação na construção das noções espaciais refere-se à categorização das aquisições espaciais de acordo com os conceitos topológicos, projetivos e euclidianos de espaço. As propriedades topológicas incluem a proximidade, a ordem, o fechamento e a continuidade. As propriedades projetivas e euclidianas são geométricas e abrangem, além destas, outras propriedades, tais como: profundidade, no caso da geometria projetiva, e angularidade, paralelismo e distância, no caso da geometria euclidiana.

Piaget queria conhecer a ordem ontogenética deste aparecimento e surpreendeu-se quando descobriu que a gênese da noção de espaço se dava numa ordem oposta àquela em que a Matemática a estuda, isto é, considerando inicialmente o espaço euclidiano, e depois o espaço projetivo e o espaço topológico. A ordem lógica do aparecimento destas propriedades é, segundo Piaget e Inhelder (1995), primeiramente o sistema topológico, mais abrangente e geral, sendo seguido pelas geometrias projetivas e euclidianas, consideradas como seus casos especiais.

Obedecendo a uma ordem lógica acontecem, em primeiro lugar, as relações topológicas no início do período pré-operacional, que se tornam estáveis por volta dos sete anos, com exceção da propriedade topológica de continuidade que abrange a noção abstrata de infinito, só dominada no período das operações formais. Depois são

construídas as relações projetivas e euclidianas, formadas com base nas relações topológicas e que atingem seu equilíbrio, em geral, aos nove ou dez anos.

Quanto aos conceitos projetivos e euclidianos, Piaget não se mostra muito seguro quanto à ordem de aparecimento, ora aparece a palavra euclidiano antes de projetiva, ora aparece o inverso, ora, ainda, ele as trata como simultâneas.

O método utilizado por Piaget nesses livros sobre espaço e geometria figuram no terceiro período da história do método piagetiano, se considerada a classificação proposta por Vinh-Bang (1970), que diz que o método está na convergência de um método experimental com um método dedutivo. Nesse sentido, trata-se de conhecer a atividade lógica mais profunda do sujeito e a estrutura característica do estádio de desenvolvimento cognitivo em que se encontra. Não se busca medir convicções ou crenças espontâneas, mas conhecer a construção da sua estrutura cognitiva até aquele estádio de seu desenvolvimento. Nesse método está embutida a hipótese não mais produzida por intuições ou por especulações hábeis, mas sim por um modelo heurístico que fixa, quando menos, uma plausibilidade que a pesquisa vai confirmar ou rejeitar.

Neste estudo busca-se conhecer como o sujeito representa graficamente cada sólido geométrico, depois de ter manuseado cada unidade em particular, considerando disposições espaciais previamente determinadas e recorrendo à imagem reprodutora. Posteriormente, tendo-se colocado os sólidos em conjunto, formando uma composição, busca-se conhecer como o sujeito, a partir do seu ponto de vista, representa graficamente três outras faces, duas laterais (à direita e à esquerda) e uma posterior, recorrendo, dessa vez, à imagem antecipadora. Pretende-se, também, conhecer se e como a abstração das formas geométricas constituídas nesta exploração é transposta para o desenho figurativo da criança.

A opção de realizar este estudo utilizando o método clínico deve-se, exatamente, à possibilidade que ele oferece de aproximação do fenômeno que se quer conhecer, através das regulações espaciais que a criança realiza quando está em situação experimental. Não há uma resposta correta *a priori*, ao contrário, é ela que permite ao observador ou pesquisador conhecer a construção da criança acerca de determinadas noções. Pretende-se, com esse método, obter respostas às questões mencionadas a respeito da construção do espaço e sua relação com o desenho infantil, tanto mais que eles se constituíram, também,

para Piaget e Inhelder, problemas sobre os quais vale a pena debruçar-se. Eles iniciaram o processo em busca dessas e de outras respostas e, nesse sentido, o presente estudo constitui-se, nada mais, do que uma contribuição para o debate acerca do desenho infantil e dos elementos teóricos que tentam explicá-lo .

Em meados do século passado já havia uma preocupação com o ensino da artes para crianças e sua relação com o desenvolvimento mental. Nos Estados Unidos, um dos livros de Arte-Educação foi o escrito por Victor Lowenfeld, *Creative And Mental Growth* (1955), cuja primeira edição foi em 1947. Esse livro tornou-se um clássico do tema e pretendeu auxiliar aqueles que buscavam entender o desenvolvimento mental e emocional das crianças. Nesse livro, o autor tentou mostrar que existe uma ligação entre o desenvolvimento geral da criança e do adolescente e o desenvolvimento da sua criatividade, e acreditava que os professores que desejassem conhecer e entender as necessidades, pensamento e emoção das crianças, deveriam usar a expressão criativa como um método de ensino.

Ele propõe alguns estádios de desenvolvimento mental e os vincula a outras esferas de desenvolvimento da criança: estádio dos rabiscos (2 a 4 anos), estádio pré-esquemático (4 a 7 anos), estádio esquemático (7 a 9 anos), estádio de grupo (9 a 11 anos) e, finalmente, o estádio da razão (11 a 13 anos). As esferas às quais ele vincula esses estádios são: intelectual, emocional, social, perceptual, física, estética e criatividade, que evoluem ao longo do desenvolvimento psicológico da criança e do adolescente. De uma maneira geral, ele defende que a atividade artística da criança pode propiciar o desenvolvimento dessas esferas e, conseqüentemente, o desenvolvimento total da criança, porque ela estaria realizando o seu impulso criativo profundamente enraizado. A abrangência dos aspectos desenvolvidos pela atividade artística parece ter dificultado um aprofundamento em cada uma das esferas, situando o estudo mais no campo das descrições dos ganhos psicológicos decorrentes daquela atividade do que nas explicações possíveis. Além disso, essa abordagem da criança como um artista em potencial parece ser um tanto idealista pois, assim concebida, a atividade artística pode ser interpretada como uma imanência e não como fruto de uma gradual e progressiva construção que exige um grande esforço da criança.

Outro livro mais recente, cuja primeira edição foi no ano de 1973, foi escrito por Howard Gardner e buscou também relacionar a atividade artística com o desenvolvimento psicológico. Nesse livro intitulado *The Arts And Humam Development* (1994), o autor faz uma interessante abordagem do tema e propõe, depois de comparar o comportamento de animais e o de crianças no âmbito da atividade artística, três sistemas ligados a essa atividade: o sistema de fazer (*making system*), o de perceber (*perceiving system*) e o de sentir (*feeling system*).

O sistema de fazer inclui todos aqueles comportamentos potencialmente ou efetivamente realizados. Constituem-se de ações motoras ou mentais isoladas ou coordenadas. O sistema de perceber, por sua vez, envolve apenas os órgãos dos sentidos e das graduais discriminações que eles são capazes de produzir ao longo de um tempo. Esses dois sistemas, diz o autor, se servem de uma vasta literatura concernente às atividades perceptivas e motoras do comportamento humano, no entanto, o mesmo não ocorre com o sistema de sentir. Para ele, existe um primeiro momento no sistema de sentir, que o autor chama de autônomo, um segundo momento que depende da integração das discriminações feitas pela criança e das ações e habilidades que ela gera, e, finalmente, um terceiro momento que diz respeito a uma tendência da criança em manifestar sentimentos através de dualidades que se opõem, do tipo bom/mau, agradável/desagradável etc. De qualquer maneira, segundo Gardner (1994), antes de a criança falar sobre o que a agrada ou não, só se pode inferir o seu sentimento. Ele diz ainda, que é somente a progressiva integração do sistema de sentir com os outros sistemas, e particularmente seu funcionamento conjunto com o processo simbólico, que faz com que ele seja tão importante para a percepção e produção artística.

Ao mencionar os autores que criaram conhecimento no campo da Psicologia do Desenvolvimento, Gardner (1994) faz uma síntese das teorias de Freud e de Piaget, posicionando-se contrário à idéia de conciliar as duas linhas teóricas. Embora reconheça o esforço de muitos psicólogos interessados em tentar conciliar os aspectos cognitivos e afetivos do desenvolvimento psicológico, ele diz que isso talvez só seja possível se eles compartilharem de um mesmo campo, o das artes. A concepção que ele tem de arte é abrangente e inclui todas as formas de expressão: artes plásticas, música, dança etc.

No capítulo referente à relação entre arte, ciência, doença e verdade, ele aprofunda um pouco em alguns aspectos da teoria de Piaget e diz concordar com o desenvolvimento cognitivo proposto por este autor até que a criança atinja a idade de mais ou menos seis anos. Embora diga que o interesse de Piaget esteja focalizado no progresso cognitivo dirigindo-se para o conhecimento científico, reduzindo, portanto, o alcance da teoria, ele concorda que a organização propiciada pelo pensamento operatório concreto é necessária para compreender um conhecimento mais elaborado, mas acrescenta que o desenvolvimento do pensamento operatório não lhe parece vital para o desenvolvimento artístico. Não consta, em seu livro, nenhuma menção aos estudos realizados por Piaget e colaboradores a respeito da formação da imagem ou da noção de espaço representativo e das operações infralógicas subjacentes. Assim, pretende-se poder demonstrar com o estudo ora colocado em apreciação, a inconveniência de afirmação do autor que diz não ser necessária para o desenvolvimento artístico da criança uma organização do pensamento operatório no âmbito do espaço.

*Logic & Design In Art, Science And Mathematics* é um dos livros editado mais recentemente (1980), e seu autor Krome Barratt examina temas ligados ao desenho vinculando-o à arte, à matemática e à ciência. Trata-se de um livro bastante interessante pois aborda a interface entre conhecimento científico e estética, podendo sua leitura ser iniciada em qualquer seção pois cada parte vincula-se ao todo, mantendo uma continuidade entre os diferentes temas. Os tópicos são desenvolvidos sem que o autor tenha a pretensão de ser conclusivo, ao contrário, ele faz um convite a 'abertura das portas da mente'.

Ainda vinculando o conhecimento científico com a atividade artística, mas referenciando autores nacionais, acredita-se oportuno citar dois trabalhos realizados por Analice Dutra Pillar, professora de graduação e pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os dois livros foram publicados em 1996 e um deles, *Desenho & Escrita como Sistemas de Representação,* tem como objetivo analisar a articulação entre os sistemas de desenho e de escrita em crianças que estão cursando pela primeira vez a primeira série do ensino fundamental, e mostrar a interdependência entre os dois processos. Ela fundamenta seu estudo na teoria piagetiana, tecendo paralelos com os estágios do desenho propostos por Luquet e com os estágios da

escrita formulados por Emília Ferreiro, acreditando existir uma correlação entre os dois sistemas.

Desenho e escrita, diz ela, são formas de representações que têm a mesma origem, formam, em seguida, uma unidade para expressar uma mensagem gráfica e atingem uma diferenciação quando num texto com imagem, aquele passa a representar o nome do objeto e essa, os seus aspectos figurativos. Pillar (1996) considera haver uma continuidade de ambos os sistemas depois dessa primeira etapa, e isso constitui um ponto bastante interessante pois, desse modo, o desenho não é tratado como mera preparação para a escrita, como propõem outras teorias.

O outro livro da autora *Desenho e Construção do Conhecimento na Criança* (1996) busca compreender o que as crianças de pré-escola pensam a respeito do processo de desenhar. Em seu estudo, ela deu prioridade aos aspectos construtivos implicados na apropriação da linguagem plástica de maneira que, além dos aspectos gráficos, buscou conhecer a significação dada pela criança ao ato de desenhar. A autora fundamentou a sua pesquisa na teoria de Piaget sobre a aquisição do conhecimento, vinculando a reconstrução, que se inicia pela via da ação do sujeito sobre o objeto e se estende para o plano da representação, da simbolização e do pensamento, com o desenho.

A autora mostra-se preocupada com o ensino de desenho na pré-escola que, por desconhecer o que a criança pensa sobre o processo de desenho, propicia nada mais do que um desenvolvimento casual. Ela considera que se o professor conhecer as concepções que as crianças têm acerca do processo de desenho, ele poderá elaborar um programa de ensino mais apropriado para a criança nesse período escolar. Em ambos os livros o interesse da autora recaiu sobre a atividade plástica da criança pequena a partir de um recorte simbólico dessa atividade. O estudo ora apresentado dá prioridade às relações espaciais que constituem as diferentes formas geométricas que dão suporte para a expressão plástica do símbolo.

Dos estudos que articulam psicologia e arte serão citados, sucintamente, o referido no livro *Arte & Percepção Visual – uma psicologia da visão criadora*, de Rudolf Arnheim (1997), e o que deu motivo ao livro *A Sensibilidade do Intelecto – visões paralelas de espaço e tempo na arte e na ciência*, escrito por Fayga Ostrower (1998). Os aspectos semelhantes nesses dois livros é que os dois autores dão prioridade aos elementos estéticos

da produção artística e sustentam suas crenças na abordagem da 'forma' proposta pela teoria da Gestalt. Em seu livro, Arnheim explicita o objetivo de discutir algumas qualidades da visão limitando seu trabalho aos meios visuais encontrados em pinturas, esculturas e desenhos. Ostrower, por sua vez, focaliza certos períodos críticos da história das artes nos quais houve transformações importantes em algumas idéias que tiveram como conseqüências tanto para as formas expressivas da arte como para a ciência. Rudolf Arheim escreveu, ainda, o livro *Intuição e Intelecto na Arte* (1989) composto por ensaios escolhidos nos quais explicita a sua crença de que é a percepção sensorial, sobretudo a visual, que possibilita à mente abordar a realidade.

Esses estudos, embora realizados por autores de renome, não foram utilizados no presente estudo porque privilegiou-se a abordagem de Piaget, que tece críticas ao modo de pensar da Gestalt. Resumidamente, Piaget acredita num processo construtivo das formas visuais no qual a percepção constitui apenas o momento inicial dessa construção, enquanto a escola da Gestalt preconiza uma forma dada imediatamente pela percepção.

De um modo geral, autores que escrevem sobre a arte infantil produzem constructos teóricos e baseiam-se neles para explicá-la, ou baseiam-se nos constructos formulados pela filosofia ou ciência da arte, tomada no seu sentido mais amplo. Alguns estudos centram-se na utilização dos materiais plásticos em sala de aula (Goldhaber, 1992; Edwards e Nabors, 1993), outros tomam a literatura como o aspecto da arte a ser desenvolvido em sala de aula (Gross e Ortiz, 1994; Yinger e Blazka,1995) e outros, ainda, trabalham a música como linguagem que propicia o desenvolvimento da criança (Crinklaw - Kises, 1996).

Abordando este tema Figueiredo (1996) estudou a evolução do pensamento criador em situação musical na qual, a partir de um estimulo musical, a criança deveria imaginar situações (coisas, objetos, pessoas), com as quais iria formular uma história. A autora verificou que o estímulo musical contribui para que o sujeito crie seu pensamento através de conceitos expressados pelo signo. Para ela a 'Evolução do Pensamento Criador', é uma ação que a mente pratica sobre a realidade que a circunda ao tentar se preparar para conhecer o mundo. "*Neste esforço o sujeito cria sua própria capacidade de pensar, sua inteligência" (Figueiredo,1996:244).*

Em seu artigo Formas de Compreender e o Futuro da Pesquisa Educacional, Eisner

(1993) manifesta sua preocupação com o significado e sua relação com a representação. Para ele diferentes tipos de significados implicam diferentes formas de representação e, conseqüentemente, diferentes modos de tratamento. Aprender a modelar imagens visuais difere de aprender o uso lógico da linguagem (verbal), e cada uma dessas aprendizagens requer, segundo ele, um tipo diferente de formas de pensamento que, por sua vez, levam a diferentes tipos de significado. O significado que a representação traz é, ao mesmo tempo, possibilitado e impossibilitado pela forma de representação empregada. Nem tudo pode ser dito de todas as formas. Dentre outras formas de representação, a arte visual requer formas de pensamento direcionadas aos benefícios da formação de imagens visuais.

A escola, ao privilegiar determinadas formas de representação, modela as habilidades cognitivas das crianças, facilitando para umas e dificultando para outras. Na escola, de um modo geral, tem-se privilegiado a linguagem escrita e falada em detrimento da linguagem corporal e visual ou pictórica, fornecendo às crianças acesso a apenas uma forma de representação para "falar" de sua inserção na sociedade e na cultura.

Os estudos que articulam o desenho figurativo da criança e o seu desenvolvimento cognitivo enfocam, em geral, o aspecto simbólico da representação, enfatizando o conteúdo do que está sendo representado graficamente. Este estudo, ao contrário, deu prioridade ao aspecto formal do desenho infantil enfocando a gênese da abstração da forma e sua relação com a construção da imagem geométrica, e se e como a criança transpõe essa construção para o seu desenho figurativo.

## 3. Metodologia

Para se obter dados que mostrassem a ligação entre o desenho infantil e as relações espaciais a ele inerentes, pensou-se em selecionar crianças de diferentes idades e seguir o mais próximo possível os passos realizados por elas nessa atividade. Ao discutir o desenvolvimento da noção de espaço, Piaget e colaboradores o fazem atrelando a esse desenvolvimento um registro gráfico, o que tornou possível a abordagem do aspecto cognitivo do desenho, foco central desse estudo. Esse registro gráfico constitui-se nos desenhos realizados pela criança ao longo do processo de formação das imagens das formas geométricas planas ou bidimensionais (espaço euclidiano), e dos sólidos geométricos ou tridimensionais (espaço projetivo). Nesse sentido este pode ser visto como um estudo no qual há uma continuidade na atividade de desenhar de crianças de quatro a dez anos.

Os objetivos deste estudo foram:

- conhecer como o sujeito representa graficamente cada sólido geométrico, depois de ter realizado a abstração das suas formas geométricas, por meio da atividade perceptiva.
- conhecer como o sujeito representa graficamente o conjunto formado por esses sólidos, depois de ter realizado a abstração das formas geométricas do conjunto, por meio da atividade perceptiva.
- conhecer se e como a abstração das formas geométricas constituídas pela atividade perceptiva é transportada para o desenho figurativo do sujeito.

Os sujeitos foram selecionados, aleatoriamente, quatro crianças para cada intervalo de idade entre quatro e dez anos, obedecendo a um critério de acessibilidade, num total de 28 crianças. As menores foram selecionadas na Escola Estadual Nice Braga, que atende a alunos no Jardim I, Jardim II e Jardim III, além de níveis escolares mais avançados. Os sujeitos maiores foram selecionados na Escola Estadual Dr. Pedrosa em turmas de primeira, segunda, terceira e quarta séries. Ambas as escolas estão na cidade de Curitiba, capital do Estado do Paraná.

Antes de iniciar a coleta dos dados propriamente dito, as crianças foram submetidas às provas do desenho das formas geométricas, que consta no capítulo 2

intitulado *As relações espaciais elementares e o desenho: o espaço gráfico,* e a dos desdobramentos do cilindro, cone, cubo e tetraedro, que consta do capítulo 10 intitulado *Os 'rebatimentos' e 'desenvolvimentos' de superfícies*, ambos retirados do livro *A representação do Espaço na Criança* de Piaget e Inhelder (1993), para se proceder às classificações dos sujeitos. De posse dos desenhos realizados pelos sujeitos como resposta a essas provas procedeu-se às classificações dos mesmos segundo os seguintes critérios.

Na prova do Desenho das Formas Geométricas foram considerados os seguintes níveis:

Subestádio O:

- Não se observa nenhuma intenção de desenho.

Subestádio I se subdivide em I A e I B:

- I A pequenas modificação nas garatujas;
- I B a garatuja evolui para desenho, mas este indica apenas as relações topológicas.

Nível Intermediário entre os subestádios I B e II A:

- começo de distinção entre as formas curvilíneas e as retilíneas;
- indiferenciação das formas retilíneas entre si – as retas e os ângulos já são marcados, mas sem considerar o número dos ângulos;
- há confusão entre o quadrado e o triângulo;
- retângulo é exato com mais freqüência;
- início dos primeiros círculos realmente fechados;
- bem-sucedido o desenho da cruz linear aberta;
- bem-sucedido o desenho dos pequenos círculos dentro e fora do contorno das formas topológicas fechadas.

Subestádio II A:

- há diferenciação entre o quadrado, o retângulo e o triângulo;
- há diferenciação entre o círculo e a elipse;
- bem-sucedidas as diagonais do quadrado e do losango;
- bem-sucedidas as cruzes de $45^{o}$ e $90^{\circ}$ ;
- bem-sucedidas as figuras encaixadas, embora não haja ainda a preocupação com os pontos de contato entre a figura (envolvimento sem continuidade);
- bem-sucedidos os círculos contíguos.

Subestádio II B:

- bem-sucedido o losango;
- bem-sucedidas as figuras encaixadas, com preocupação com os pontos de contato (com exceção do modelo 16 – círculo ultrapassando o triângulo formando três arcos iguais).

Subestádio III:

- bem-sucedidas todas as figuras.

Na prova sobre os rebatimentos e desenvolvimentos de superfícies, os níveis são os seguintes:

Estádio I

- nenhum interrogatório é possível nesse domínio.

Estádio II

- indiferenciação completa ou parcial dos pontos de vista.

Estádio II A

- desenho do volume não desdobrado e o do mesmo volume desdobrado é o mesmo (o objeto é representado quase simbolicamente por um de seus aspectos, esteja ele desdobrado ou não);
- cilindro desdobrado é representado por um retângulo ou por dois círculos ligados um ao outro por duas linhas curvas opostas ou uma linha reta;
- cone desdobrado é representado por círculo ou retângulo;
- cubo desdobrado é representado por um quadrado;
- tetraedro desdobrado é representado por um ponto, ou por um triângulo ou por um quadrado.

Estádio II B

- há um início de diferenciação de ponto de vista entre o volume não desdobrado e o desdobrado ( o sujeito não consegue imaginar os desdobramentos e rebatimentos totais e exprime uma intenção de realizar esses desdobramentos por meio de um traço ou através da mudança de posição do sólido, quando considerados os desenhos, ou utilizando gestos que indicam a direção do desdobramento e do seu conseqüente rebatimento). Obs.: desdobramento supõe movimentos de transformação entre um

estado inicial e um estado final, considerando os intermediários, e rebatimento corresponde ao estado final decorrente do movimento de desdobrar.

- linha indicando a direção do desdobramento, quando o volume não desdobrado é representado por uma superfície;
- superfície sem contorno definido, quando o volume não desdobrado é representado por uma ponta;
- mesma figura do volume não desdobrado só que colocado na horizontal ou em outra posição, quando o volume não desdobrado é representado por uma ponta;
- superfícies definidas, mas justapostas ou separadas, sem configurar conjuntos.

Estádio III

- descoberta dos desdobramentos e rebatimentos corretos do cilindro, do cone e do cubo;

Subestádio III A

- representação de uma das fases do desdobramento, sem ainda atingir a representação do desdobramento completo:
  a) tipo 1: decomposição ou análise dos elementos sem que haja recomposição ordenada,
  b) tipo 2: preocupação com a ordem no desdobramento dos elementos sem que haja rebatimentos completos.

Subestádio III B

- representação correta do cilindro, do cone e do cubo.

Estádio IV

- representação correta do tetraedro.

O passo seguinte foi apresentar às crianças o quadro pintado pela artista plástica paranaense Suely Piazetta, que gentilmente concordou em pintar esse quadro especialmente para o estudo, o qual representa uma paisagem cujos elementos se assemelham a algumas formas geométricas planas (apêndice 1). Antes de desenhar o quadro foi pedido que o sujeito descrevesse cada um desses elementos pictóricos e, depois, solicitava-se que o sujeito o reproduzisse considerando todos os seus elementos. Depois de o sujeito desenhar a paisagem, apresentava-se quatro figuras geométricas planas

e fazia-se uma correspondência termo a termo entre alguns dos elementos do quadro e algumas dessas formas geométricas. O objetivo desse procedimento foi o de iniciar o processo de formação da imagem mental das formas geométricas planas que seriam posteriormente confrontadas com as imagens mentais dos sólidos geométricos.

Adotou-se o mesmo procedimento com todas as crianças, apesar de as maiores terem reconhecido de imediato a correspondência entre as formas geométricas e os elementos pictóricos, pois pretendeu-se, o tempo todo, por um lado, manter a padronização dos procedimentos e, por outro, instruir as crianças pequenas que desconheciam, em parte ou na totalidade, as formas geométricas utilizadas nessa parte do estudo.

A paisagem do quadro era composta pelos seguintes elementos pictóricos: no plano de fundo figuravam três montanhas, no plano intermediário duas árvores mais à esquerda e, no plano da frente, uma casa tendo à sua direita uma terceira árvore, e à frente de ambas uma cerca de madeira. As árvores do quadro representavam o pinheiro-do-Paraná (*Araucaria augustifolia*), árvore conhecida das crianças que foram os sujeitos da pesquisa. Desses elementos somente foram feitas correspondências com as formas geométricas a casa, constituída por um quadrado na base e um triângulo no telhado, a árvore ao lado da casa, composta por um retângulo comprido e fino, na vertical, e um semicírculo na copa, e uma das montanhas, representada por um triângulo 'grande'.

Essas formas geométricas apresentadas às crianças foram recortadas de papel em branco mais encorpado, sendo a ausência de cor proposital pois neste estudo foi priorizada a forma geométrica subjacente ao elemento pictórico, e não o uso de cores, vinculado de um modo geral em estudos do desenho infantil, ao aspecto afetivo da representação gráfica. No entanto, as crianças puderam colorir seus desenhos sempre que assim o desejassem; as menores já iniciavam o desenho utilizando o giz de cera colorido colocado à sua disposição, enquanto as maiores utilizavam o lápis preto para contornar os elementos da paisagem que eram, quando elas achavam necessário, preenchidos com cores.

Os procedimentos seguintes tiveram o objetivo de levar a criança à formação da imagem mental dos objetos e figuras dados à manipulação e serviram como introdução ao que se pretendia especificamente neste estudo. Nesse primeiro momento houve um pequeno exercício com os seguintes objetos do cotidiano da criança, cadeado, chave,

grampo de pendurar roupa, lápis, tesoura e moeda, e a manipulação de sólidos geométricos constituídos por prismas de três, quatro, cinco e seis lados (apêndice 2), que consistiram nas primeira e segunda etapas do procedimento total. Em seguida, foram apresentadas figuras em duas dimensões, recortadas em madeira, que correspondiam às formas topológicas e ou euclidianas, de modo que as crianças tiveram a oportunidade de manipular e explorar figuras topológicas: círculo aberto, círculo contíguo, elos, círculo com pontas, estrela, cruz, (apêndice 3); figuras geométricas: círculo, oval, quadrado, retângulo, paralelogramo, triângulo, (apêndice 4) e figuras simbólicas: folha, maçã, árvore, peixe, sorvete, casa, (apêndice 5). Essas manipulações consistiram respectivamente nas terceira, quarta e quinta etapas da coleta dos dados.

Com exceção da primeira etapa, que teve somente uma sessão, e nas terceiras sessões da demais etapas, em que o dado era o desenho, nas primeiras e segundas sessões das outras etapas foi apresentado um sólido ou uma figura extra. Tal procedimento foi adotado porque o estudo-piloto realizado antes da coleta efetiva dos dado indicou que era necessário, em cada etapa, um sólido ou figura extra nas sessões de reconhecimento e de escolha, para não induzir a criança a um reconhecimento ou escolhas dirigidos; de modo que, nessas sessões, essas figuras extras serviram para que o observador se certificasse da real tentativa de correspondência entre a figura ou sólido que a criança tinha nas mãos e aquele reconhecido ou escolhido.

Outro modo de fazer decorrente do estudo-piloto refere-se à apresentação dos sólidos e figuras. Durante o piloto, optou-se por seguir uma apresentação dos sólidos e das figuras obedecendo a uma ordem de dificuldade crescente nas sessões de todas as etapas. Verificou-se que a criança descobria a ordem e dizia o nome do sólido ou figura antes mesmo de havê-lo manipulado. Optou-se, em decorrência disso, por seguir uma ordem de crescente dificuldade somente na primeira apresentação (primeira sessão) de cada etapa, obedecendo a uma apresentação aleatória nas demais.

O critério de dificuldade, de um modo geral, foi considerar os sólidos com menos lados mais fáceis do que os com mais faces, as figuras fechadas mais fáceis do que as figuras abertas e as figuras com lados arredondados mais fáceis do que as com lados constituídos só por retas. Tal critério foi adotado de acordo com a teoria que diz que o círculo é a forma geométrica mais simples e que exige da criança nada mais do que uma

regulação no ritmo da garatuja, o que, em verdade, não é pouco, mas a reta implica a descoberta dos ângulos, o que demanda regulações muito mais complexas.

As etapas iniciais tiveram três sessões. Na primeira sessão, depois de explorar os objetos, os sólidos e as figuras, a criança, tendo um anteparo que lhe impedia de vê-los, tinha que reconhecer suas duplicatas entre objetos, sólidos e figuras colocadas a sua frente. Na segunda sessão, invés do reconhecimento, a criança tinha que escolher dentre desenhos preparados previamente dos mesmos sólidos e das mesmas figuras e, na terceira sessão, o objetivo era, finalmente, desenhá-los.

O primeiro exercício da primeira etapa resumiu-se em pedir à criança que, depois de ter manuseado e nomeado o objeto do seu cotidiano que estava ainda sob suas vistas, o nomeasse ao tocá-lo, tendo então um anteparo em sua frente. Nos procedimentos seguintes tratou-se, inicialmente, o que constituiu a primeira sessão, de após ter manuseado os prismas e as figuras topológicas, geométricas e simbólicas, pedir à criança que fizesse o reconhecimento dos sólidos e figuras iguais dados a reconhecer. Depois de uma segunda manipulação, a segunda sessão consistiu em pedir que ela escolhesse o desenho preparado previamente dos prismas e das figura correspondentes e, finalmente, após uma terceira manipulação, e respectivamente a terceira sessão, a criança era solicitada a desenhar os prismas e as figuras cujas formas bidimensionais tinham acabado de explorar.

Ao ser entregue para a criança cada sólido ou figura, a pesquisadora fazia uma exploração das formas geométricas e muitas vezes pedia para a criança determinar as diferenças, as quais eram complementadas e sistematizadas. Na apresentação das formas geométricas, além da exploração de cada forma geométrica, procedeu-se à comparação das formas duas a duas. Assim, o círculo foi comparado com a oval, o quadrado foi comparado com o retângulo e o paralelogramo foi comparado com o triângulo. O objetivo de tal procedimento era auxiliar a criança no estabelecimentos das diferenças e semelhanças entre cada par de figuras. Com relação às figuras simbólicas, era solicitado que a criança tentasse identificar as partes arredondadas e as pontas de cada figura visando auxiliá-la na discriminação dos seus componentes curvos e retos.

A sexta etapa constituiu-se na etapa que buscou dados específicos para este estudo e se constituiu de 10 sessões. Começou pela exploração dos sólidos geométricos que

compuseram o cenário que representava uma paisagem. Esses sólidos de madeira tinham as mesmas proporções dos prismas e eram os seguintes: esfera, semi-esfera, cilindro, cone, cubo e prisma de três lados. As três primeiras sessões obedeceram ao procedimento adotado nas etapas anteriores, bem como a apresentação dos sólidos recebeu a mesma exploração criteriosa dos outros. Nessa etapa, no entanto, foi necessária a introdução de uma transformação de um dos sólidos apresentados, já que a forma que interessava ao estudo era a semi-esfera e não a esfera. Assim, a criança manuseava e olhava a esfera apresentada e a explorava em toda a sua rotundidade. Em seguida, lhe era perguntado o que aconteceria se a esfera fosse cortada ao meio por uma serrinha bem fininha. A partir da resposta da criança lhe era apresentada a semi-esfera, ao mesmo tempo em que se solicitava que ela dissesse a diferença entre essa forma geométrica e a esfera. Depois lhe era apresentado o cilindro e, em seguida, o cone e solicitava-se que a criança estabelecesse as semelhanças e as diferenças entre os dois. O mesmo ocorria com o cubo, o prisma de três lados e a pirâmide, essa sendo a figura extra desse conjunto.

Nessa etapa do trabalho insistiu-se com a criança para que ela fornecesse os nomes corretos de alguns dos elementos geométricos que compunham cada sólido. Dessa maneira, esfera substituiu a palavra bola; a semi-esfera se encerrava num círculo e não em um redondo; o cilindro era composto por círculos na base e no topo e por um corpo arredondado; o cone tinha um círculo na base e uma ponta na parte superior e seu corpo era, assim como o do cilindro, arredondado; o cubo era composto por seis quadrados iguais dispostos de uma maneira particular e não um dado (de jogo); o prisma de três lados, que não se tratava de um telhado, era formado por triângulos na base e no topo e três quadrados no corpo; e, finalmente, a pirâmide dispunha de uma base quadrada e de uma ponta na parte superior unida à base por quatro triângulos.

Não se insistiu em palavras como vértice, face, ângulo e outras específicas da geometria porque o objetivo dessa etapa do procedimento foi o de introduzir alguns sólidos que compuseram a paisagem, as suas formas geométricas constitutivas e suas relações, visando fornecer à criança o conhecimento de elementos geométricos que a auxiliassem nas discriminações entre esses sólidos.

Como nas etapas anteriores, também nessa etapa, a primeira sessão foi dedicada ao reconhecimento dos sólidos, a segunda à escolha dentre os desenhos prévios dos sólidos e

a terceira ao desenho propriamente dito dos mesmos. Nas etapas seguintes foram introduzidos outros procedimentos visando à formação da imagem e à representação gráfica dos sólidos que compõem a paisagem do cenário, que implicam noções do espaço euclidiano, e conhecer o tipo de relação que a criança estabelece entre esses sólidos quando vai desenhar essa paisagem o que, por sua vez, implicam noções projetivas.

A quarta sessão constitui-se do seguinte: depois de haver desenhado todos os sólidos geométricos apresentados até então, informava-se à criança que os sólidos correspondentes aos elementos do quadro seriam explorados de outra maneira. A pesquisadora expunha novamente na frente da criança a semi-esfera, o cilindro, o cone, o cubo e o prisma de três lados e pedia para ela dizer com qual daqueles sólidos se pareciam os que ela passava a apresentar. Esses eram feitos de isopor, bem maiores dos que os sólidos de madeira com os quais a criança havia trabalhado até então, e eram dados para que a criança os manipulasse.

Feitas as correspondências havia, ao todo, uma semi-esfera de madeira e uma de isopor, um cilindro de madeira e um de isopor, um cone de madeira e dois de isopor, de tamanhos diferentes, um cubo de madeira e um de isopor e um prisma de madeira e um de isopor. Os elementos de isopor eram proporcionais entre si, considerando que eles formavam uma paisagem e os de madeira eram do mesmo tamanho.

A pesquisadora solicitava, então, que a criança prestasse bastante atenção no que ela estava prestes a fazer e, tendo a atenção da criança, começava a montar o cenário com os sólidos de isopor, dizendo: “Esse cone grande vai se transformar nessa montanha grande, este cone pequeno, vai se transformar nessa montanha pequena (e a posicionava ao lado da montanha grande), esse cubo vai ser a parte de baixo da casa que terá como telhado esse prisma de três lados e, esse cilindro vai ser o tronco desse pinheiro (posicionado ao lado da casa) que terá na sua parte de cima, ou copa, essa semi-esfera”. E concluía: “Assim, temos agora uma paisagem feita com esses sólidos”, dizia, apontando para os sólidos de origem. A configuração dos elementos da paisagem do cenário obedecia a um posicionamento previamente definido, a casa e o pinheiro ficavam no plano frontal e as montanhas ficavam no plano posterior (Figura 4).

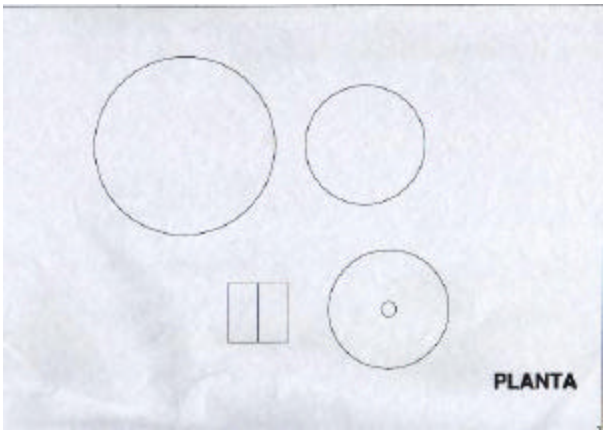


Figura 4

Logo após montar o cenário, a pesquisadora pedia que a criança nomeasse os elementos pictóricos considerados: a casa, o pinheiro e as montanhas que, pelo fato de haverem recebido uma função de representação de algo no qual estava embutido uma significação, foram transformados em símbolos. Em seguida ela pedia que a criança desenhasse a paisagem com todos os elementos que a formavam e encerrava a sessão.

Nomear os sólidos com essa nova significação pareceu muito importante porque desse momento em diante eram a casa, o pinheiro (ou árvore) e as montanhas, bem como as relações espaciais que eles teciam entre si, dentro de um espaço que os circunscrevia, que passou a interessar, e não mais, ou não principalmente, os sólidos como objetos físicos. Em outras palavras, interessava conhecer como a criança passava a lidar com as relações possibilitadas pela intuição geométrica na qual está subjacente a atividade perceptiva numa configuração composta por elementos que sofreram uma transformação e incorporaram nova significação.

Acredita-se que nesse processo estão envolvidos, necessariamente, o espaço físico, constituído pelos sólidos em si, o espaço geométrico, traduzido pelas relações espaciais pertinentes, e a transformação dos sólidos em si em objetos que receberem uma significação particular, considerado o contexto da paisagem, que resulta nos símbolos correspondentes. Esse símbolo pode ser considerado um significante, na medida em que representa um objeto do mundo físico, mas é, por hipótese, um significante a cuja configuração, e não a cujo sentido, é preciso enfatizar, subjaz uma forma geométrica na qual estão embutidas as relações espaciais estudadas neste trabalho.

No encontro seguinte, que consistia na quinta sessão, a correspondência era feita novamente, o cenário era montado e retomadas as posições dos elementos da paisagem, só que dessa vez a pesquisadora sentava-se ao lado da criança que estava, por sua vez, em frente à paisagem, e lhe pedia que dissesse o quê via no cenário a partir do seu ponto de vista: "De onde você está sentada, o que você vê nessa paisagem?" A partir da resposta da criança, perguntava: "Onde está a casa? E o pinheiro (ou árvore)? E as montanhas?"

Quando não obtinha a resposta esperada, a pesquisadora orientava a criança na organização espacial em jogo entre os elementos do cenário, e quando obtinha as relações corretas, sistematizava as respostas de modo a padronizá-las obedecendo à seguinte disposição dos elementos: "Próximo de nós estão a casa e a árvore. A casa está ao lado da árvore". Essa frase era acompanhada do gesto que direcionava o olhar da criança para a direita. E seguia: "Atrás da casa está a montanha grande. Atrás da árvore está a montanha pequena". A pesquisadora solicitava à criança que desenhasse a paisagem à sua frente, mas não sem antes repetir a descrição da posição dos elementos a serem representados graficamente.

Depois de a criança realizar o desenho, a pesquisadora mudava de posição e sentava-se de modo a ficar de frente para a face lateral direita do conjunto, tomando como ponto de referência o plano frontal constituído pelo ponto de vista da criança. Ela, então, solicitava novamente a atenção da criança e, enfatizando que estava vendo a paisagem de um jeito diferente daquele que a criança via, dizia: "Daqui de onde eu estou, eu estou vendo a paisagem de um jeito diferente do jeito que você esta vendo a paisagem daí de onde você está, tá? Preste bastante atenção pois eu vou dizer como eu estou vendo a paisagem e depois você vai desenhar a paisagem do jeito que eu estou vendo, tá? Na frente, próximo a mim estão a árvore e a montanha pequena. A árvore está ao lado da montanha pequena. Atrás da árvore eu vejo a casa e atrás da montanha pequena eu vejo a montanha grande. Vou repetir".

Quando essas relações espaciais eram propostas para as crianças de oito, nove e dez anos, a pesquisadora perguntava se precisava repetir. Algumas respondiam afirmativamente e outras negativamente. Para as crianças menores, a pesquisadora repetia sem antes perguntar e finalizava pedindo, para todas, que desenhassem a paisagem de acordo com a descrição da pesquisadora.

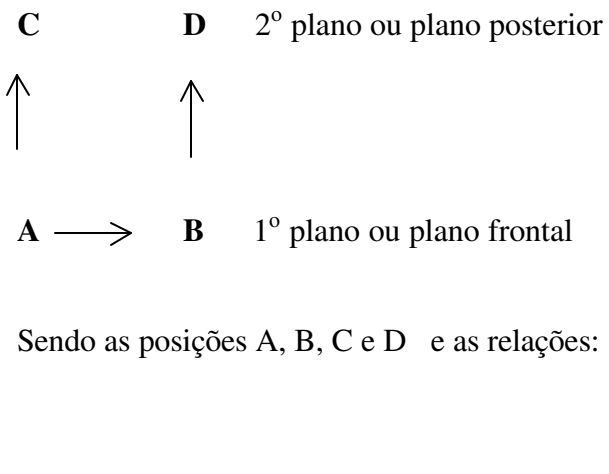
O mesmo procedimento foi adotado para a face posterior e para a face lateral esquerda do conjunto, sempre tendo como ponto de referência para essas faces o ponto de vista inicial da criança, isto é, a face frontal. Cabe enfatizar aqui que a criança mantinha-se, o tempo todo, na sua posição inicial, mas lhe era solicitado que desenhasse o cenário a partir da descrição feita pela pesquisadora, que considerava os elementos pictóricos e as relações espaciais presentes entre eles no exato momento em que os descrevia. Desse modo, a criança deveria desenhar a paisagem de quatro diferentes pontos de vista, um segundo o seu próprio ponto de vista e três de acordo com as descrições da pesquisadora.

Sentada de frente para a face posterior a descrição foi a seguinte: "Agora mudei de lugar novamente e eu estou vendo a paisagem de um jeito diferente do jeito que você vê a paisagem, tá? Daqui de onde eu estou eu vejo, à frente, próximo a mim a montanha pequena e a montanha grande. A montanha pequena está ao lado da montanha grande. Atrás da montanha pequena, eu vejo a árvore. Atrás da montanha grande eu vejo a casa. Quer que eu repita? Você desenha para mim a paisagem do jeito que eu estou vendo daqui, por favor?"

A descrição da face lateral esquerda foi a seguinte: "Veja, eu mudei de lugar novamente e, de novo, estou vendo a paisagem de um jeito diferente do jeito que você está vendo a paisagem, certo? Daqui de onde eu estou eu vejo, à frente, próximo de mim a montanha grande e a casa. A montanha grande está ao lado da casa. Atrás da casa, eu vejo a árvore. Atrás da montanha grande eu não vejo nada porque a montanha grande esconde a montanha pequena. Quer que eu repita? Você desenha, então, por favor, a paisagem do jeito que eu estou vendo, daqui de onde eu estou?"

De um modo geral, a descrição seguia uma orientação que considerava inicialmente os elementos do primeiro plano e a relação de lateralidade entre eles, da esquerda para a direita. Os elementos dos segundo plano eram introduzidos seguindo o critério de uma orientação frente – atrás partindo do primeiro plano. Esse plano também será referido neste estudo como plano frontal e o segundo plano como plano posterior, diferentes, ambos, de face frontal e face posterior relativos aos respectivos lados do conjunto composto pela casa, pela árvore e pelas duas montanhas.

Assim, a esquematização resultou no seguinte:




Sendo as posições A, B, C e D e as relações: a → b
a → c
b → d

Essa maneira de descrever foi pensada após o piloto, e objetivou evitar muita informação adicional que poderia confundir principalmente as crianças pequenas. Se tivesse sido acrescentado, por exemplo, que no segundo plano o elemento C estava ao lado do elemento D, poderia ser um dado que produziria certa confusão para a criança que já estava lidando com pelo menos três relações espaciais: a) os elementos do primeiro plano, um em relação ao outro; b) um elemento do primeiro plano em relação ao elemento do segundo plano posicionado atrás e c) o outro elemento do primeiro plano e o posicionado atrás, no segundo plano. Sem contar que aquelas crianças que conheciam a ordem inversa poderiam estar fazendo a relação inversa, isto é, do segundo plano em direção ao primeiro, mesmo que ela não tenha sido mencionada na descrição.

Das três relações espaciais, as efetivamente descritas são aquelas relativas às posições A e B. Acredita-se que, pelo mecanismo de generalização, a criança estabelecesse a relação dos elementos pertinentes ao segundo plano, cuja orientação poderia repetir a direção esquerda - direita, arbitrariamente dada (já que poderia ser o inverso) aos elementos do primeiro plano.

No plano lateral à esquerda houve uma modificação na descrição das relações espaciais porque um dado diferente foi acrescentado. Manteve-se a relação **a** utilizada nos planos anteriores, mas a relação **b** sofreu uma pequena mudança já que da posição B seguiu-se para a posição D, quando nos planos anteriores voltava-se à posição A para dali orientar-se para a posição C. Essa mudança se fez necessária porque, desse ponto de vista,

a partir da posição A não se podia ver o elemento que ocupava a posição C. Optou-se então por, primeiro, descrever a relação entre os elementos visíveis B e D e, depois, entre o visível A e o não visível C. A importância dessa explanação acerca das relações espaciais descritas pela pesquisadora será verificada no momento da discussão dos desenhos realizados pelas crianças e, mais especificamente, no modo pelo qual a criança expressa graficamente essas relações.

Depois de a criança ter desenhado a paisagem composta pelos sólidos de isopor nas quatro posições distintas, iniciava-se a sexta sessão de sexta etapa. Nesse momento era mostrado à criança quatro desenhos previamente feitos das quatro faces do cenário, sendo a primeira delas referente à posição que a criança ocupava e as outras três eram relativas às faces lateral direita, posterior e lateral esquerda, respectivamente (Figura 5).

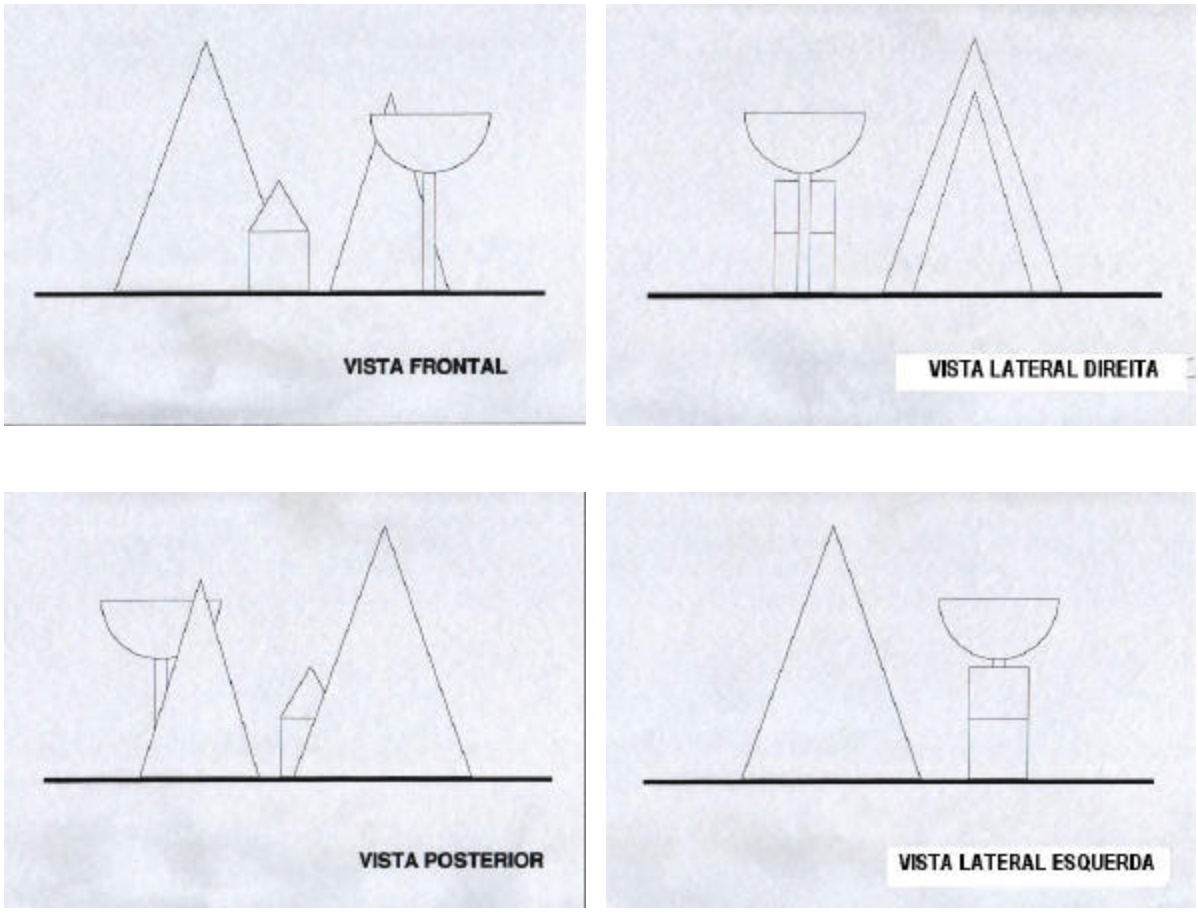



Figura 5 – As quatro faces de cenário com as posições relativas dos elementos pictóricos em cada face.

Nessa etapa a pesquisadora mostrava o desenho do plano frontal da paisagem e pedia para a criança fazer as correspondências entre os elementos desenhados e os

elementos na paisagem do cenário, de modo que, ao desenho da casa correspondesse a casa da paisagem, ao desenho da árvore, correspondesse a árvore da paisagem e o mesmo com as montanhas. Em seguida, a pesquisadora sentava-se de frente para o plano lateral direito e o descrevia para a criança que deveria escolher, dentre os desenhos restantes colocados à sua frente, aquele que correspondesse à descrição. A pesquisadora dizia, de um modo geral, o seguinte: "Se eu fosse desenhar a paisagem daqui de onde eu estou agora, que aparece para mim assim (descrição), o meu desenho seria igual a qual desses desenhos que estão na sua frente?" O mesmo foi feito para os planos posterior e lateral esquerdo. Encerrada essa sessão, de um modo geral, retomava-se o processo somente no dia seguinte ou no encontro seguinte, caso se tratasse de um final de semana.

A sétima sessão consistiu em solicitar que a criança explorasse uma vez mais as formas geométricas constitutivas dos sólidos, os nomeasse e montasse com eles o cenário cujo tema era a paisagem. Em seguida, na oitava sessão, apresentava-se o quadro com a pintura da paisagem e pedia-se que a criança fizesse as correspondências entre os elementos da paisagem no quadro e os elementos da paisagem no cenário, solicitando que ela nomeasse esses elementos.

Depois de identificar a casa, a árvore e a montanha presentes no quadro e na paisagem, a pesquisadora retomava a correspondência entre as formas bidimensionais recortadas num papel branco mais encorpado e as colocava sobre os elementos que compunham a paisagem do quadro, de modo que, o recorte de um quadrado foi superposto à base da casa e o de um triângulo pequeno cobriu-lhe o telhado, a árvore recebeu o recorte de um retângulo vertical sobre o tronco e um semicírculo sobre a copa e o recorte de um triângulo maior foi colocado encima da montanha mais à frente. Em seguida, a pesquisadora pegou os sólidos de madeira e fê-los corresponder aos de isopor, ao mesmo tempo que apontava para aqueles que compunham a paisagem do cenário.

A nona sessão foi dedicada à comparação entre as formas geométricas planas (bidimensionais) que compunham a paisagem no quadro, estudadas quando da primeira apresentação do quadro para a criança e retomadas na oitava sessão, e as formas geométricas tridimensionais que compunham a paisagem do cenário, estudadas na sétima sessão . Essa comparação se diferenciou da atividade anterior porque o foco passou a ser a diferenciação entre as formas bidimensionais e as tridimensionais, que representavam um

mesmo conteúdo, ora priorizando a sua configuração euclidiana, ora a projetiva. A pesquisadora passava, então, a comparar as características geométricas das formas em duas dimensões e em três dimensões. A casa no quadro era feita de um quadrado na base e um triângulo no telhado, e no cenário era composta de um cubo na base e um prisma de três lados no telhado. A árvore no quadro era feita de um retângulo vertical para representar o tronco e um semicírculo para indicar a copa e no cenário era representada por um cilindro no tronco e uma semi-esfera na copa, e, finalmente, a montanha era composta por um triângulo no quadro e por um cone no cenário.

Terminada essa comparação por conteúdo dos elementos bi e tridimensionais, iniciava-se a décima sessão, que consistia em solicitar à criança que respondesse às seguintes perguntas e fornecesse os argumentos relativos às suas respostas: 1) uma casa de verdade se parece com a casa do quadro ou com a casa do cenário?; 2) uma árvore de verdade se parece com a árvore do quadro ou com a árvore do cenário?; 3) uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro ou com a montanha do cenário? O argumento explicando as respostas só era solicitado depois que era obtida a resposta a essa última questão, para evitar a sugestão ou a indução nas respostas das criança.

A comparação entre as características bidimensionais das formas geométricas no quadro e as tridimensionais dos sólidos geométricos não havia sido pensada antes da realização do estudo-piloto, tendo sido previsto o encerramento da coleta dos dados após obtidos os resultados da quinta sessão, relativos aos desenhos das quatro faces da paisagem do cenário, e os da sexta sessão, referentes à escolha dos respectivos desenhos, ambos concernentes à construção do espaço projetivo. No entanto, ao longo do processo de coleta dos dados durante o estudo-piloto verificou-se que seria interessante delimitar o momento em que a criança passava a assimilar, na representação, a característica tridimensional dos objetos da realidade.

Ao final dessa atividade a pesquisadora pedia que a criança desenhasse novamente o quadro para que fosse possível realizar a comparação prevista entre o desenho do quadro, antes e depois das atividades de formação da imagem, visando verificar se o sujeito havia incorporado alguma modificação espacial na sua representação gráfica.

Um dos critérios para decidir se o processo de formação de imagem havia influenciado a criança foi o de considerar qualquer transformação, ou seu esboço, na

forma dos elementos ou na disposição desses nos planos. Desde desenhos que representassem uma forma semelhante à forma geométrica dos elementos isolados, por exemplo, a copa da árvore, ou em conjunto, por exemplo, a copa e o tronco da árvore, tanto do quadro como do cenário, ou desenhos que simplesmente esboçassem uma transformação do aspecto bidimensional para o tridimensional, mesmo quando esses fossem indicados, por exemplo, apenas pela substituição da linha reta por uma linha curva na base da montanha, indicando a transformação do triângulo para cone, ou na base da árvore, de retângulo para cilindro, ou pela presença de um indicativo mais próximo da semi-esfera do que do semicírculo. Quanto ao plano foi considerada modificação a representação gráfica da transição do espaço euclidiano para o projetivo (do bidimensional para o tridimensional), por exemplo, o implicado no deslocamento do eixo central para um lado ou para o outro, de modo a deixar visível parte de um dos lados do cubo e do prisma de três lados.

Todos os dados obtidos em todas as etapas foram registrados em fita cassete. Aqueles referentes à terceiras sessões de todas as etapas e à quinta sessão da sexta etapa resultaram em desenhos que foram submetidos à análise qualitativa de onde emergiram categorias que serão agora expostas.

## 4. Resultado e discussão dos dados coletados para a pesquisa

Foram tomados como base para a classificação dos sujeitos os resultados das provas do Desenho da Formas Geométricas e do Rebatimento das Superfícies dos Sólidos. A primeira informação que surge dos dados é a coerência interna dos resultados das provas piagetianas traduzida pelo fato de que as crianças nas duas provas se posicionam nos mesmos subestádios. Isso é de fundamental importância para este estudo, já que uma das provas mostra em que estágio da construção da noção de espaço topológico e euclidiano a criança se encontra, e a prova dos rebatimentos indica a construção das noções projetivas do espaço, e mais especificamente, do objeto no espaço.

Se não houvesse essa coerência, a apresentação dos resultados deste estudo teria de obedecer a duas análises, uma relativa ao espaço topológico e euclidiano e outra referente ao espaço projetivo, o que, de certo modo, retiraria deste estudo exatamente o seu sentido, qual seja, o de acompanhar, na evolução do desenho, o tipo de imagem que a criança faz ao longo da construção do espaço, ou em outras palavras, de seguir o desenvolvimento da construção da imagem e da noção de espaço a ela subjacente, e como esse desenvolvimento aparece quando representado graficamente.

A coerência interna entre as provas possibilitou uma abordagem dos resultados a partir da classificação dos sujeitos em ambas as provas. Desse modo, considerou-se apropriado reunir os sujeitos de acordo com as suas classificações porque elas situam os sujeitos nos diferentes estágios da construção da noção de espaço segundo a teoria piagetiana. Serão os critérios adotados para a classificação dos sujeitos os que subsidiarão a análise de todas as etapas consideradas na coleta dos dados.

Neste estudo adotou-se o mesmo modo utilizado por Piaget e Inhelder de expor os resultados. Inicialmente foram introduzidos os conteúdos correspondentes às etapas da coleta dos dados e depois foram apresentadas as respostas dos sujeitos, que foram, em seguida, analisadas.

Os sujeitos foram agrupados de acordo com os níveis de desenvolvimento da noção do espaço geométrico determinados por suas classificações nas provas, partindo as análises e respectivas discussões desse ponto.

**4.1 Sujeitos classificados no subestádio I A**

Os sujeitos mais jovens deste estudo foram classificados no estádio I A da classificação proposta por Piaget e Inhelder (1993) para a prova do *Desenho da Formas Geométricas* no livro *A Representação do Espaço na Criança* e seus desenhos apresentaram as seguintes características.

| |
|---|
| AH (3.10) - o sujeito não utilizou círculos fechados para representar as diferentes formas geométricas. Seu traçado ficou a meio caminho entre o traço solto (garatuja) e o traço com intenção de seguir o modelo. As figuras não são círculos fechados, nem as linhas constituem retas. |
| AM (3.11) - o sujeito conseguiu fazer o controle do ritmo da garatuja para obter a forma aberta ou fechada, mas não consegue ainda observar as relações topológicas nos modelos 2 e 3, e as de envolvimento nos modelos 14, 15 e 16, e de continuidade nos modelos 17, 19, 20 e 21, embora já conseguisse registrar envolvimentos nos modelos 12 e 13. |
| SE (4.00) - o sujeito empreendeu um controle no ritmo das garatujas demonstrando a intenção de seguir alguns aspectos formais do modelo, desenhou alguns círculos realmente fechados e obteve sucesso no cruzamento simples, mas não conseguiu guardar a semelhança entre a maioria dos desenhos e os modelos correspondentes e tampouco registrou a distinção entre o círculo, o quadrado e o retângulo. Representou corretamente a vizinhança, mas não a continuidade nem o envolvimento. |
| SL (4.02) - o sujeito buscou fazer um traço que obedecesse ao traçado dos modelos dados empreendendo quebra de ritmo para desenhar as figuras fechadas, mas marca somente um envolvimento e uma vizinhança, e não consegue fazer desenhos que se assemelhem aos modelos dados. |

O que torna esses sujeitos passíveis de uma classificação em comum são dois fatos. Um deles diz respeito a uma tentativa bem-sucedida de empreender uma quebra no ritmo do traçado que, sem ela, resultaria em um garatuja, e o outro refere-se à ausência de representação correta das três relações topológicas provocadas pelos modelos 1, 2 e 3. Se essas três relações tivessem sido representadas, os sujeitos poderiam ser considerados como estando no subestádio I B ou na transição entre I A e I B.

A classificação dos mesmos sujeitos na prova dos *Rebatimentos de Superfícies* que consta do livro acima citado (1993), resulta das características que os posicionaram no estádio I, aqui descritas.

| |
|---|
| AB (3.10) – o sujeito não manifestou nenhuma preocupação em desenhar os desdobramentos correspondentes às imagens antecipadoras dos sólidos abertos. |
| AS (3.11) - não foi percebida preocupação do sujeito com movimentos implicados no ato de desdobrar. |

| |
|---|
| AS (4.00) - os desenhos realizados assemelham-se aos da prova das formas geométricas que não buscam conhecer as noções projetivas e indicam que o sujeito não considerou os diverso pontos de vistas na sua representação gráfica. Não há sequer semelhança entre os desenhos dos sólidos dobrados e dos abertos. |
| SL (4.02) - o sujeito usou a forma circular para representar os sólidos da prova e não demonstra nenhuma preocupação com movimentos implicados com o ato de desdobrar. |

O ponto comum entre os sujeitos é a completa ausência de registro de movimentos de desdobramento em todos eles.

A atividade que se seguiu às duas provas foi o desenho do quadro. Os sujeitos acima classificados desenharam os elementos pictóricos que compunham a paisagem do quadro que foram analisados tendo como parâmetro as formas geométricas mais conhecidas, tais como: quadrado, círculo, retângulo etc. e os elementos geométricos mais básico, tais como: linha mista, linha curva, ponto, traço etc.

Sempre que se usou a expressão segmento de reta, pretendeu-se que fosse estabelecida uma diferença com os termos linha ou traço. Esses estiveram sempre vinculados à falta de intenção de registrar uma linha reta, enquanto segmento de reta registrava essa intenção. O termo figura foi utilizado sempre que não era possível estabelecer com clareza qual forma geométrica o sujeito intencionava registrar. Muitas vezes ele aparece adjetivado, assim, ler-se-á figura retangular ou trapezoidal. O uso do termo irregular acompanhando a palavra figura pretendeu indicar que a representação gráfica não se assemelha a nenhuma forma geométrica conhecida. Quando seguindo algum termo referente a alguma forma geométrica conhecida estará indicando que a representação gráfica apenas guarda uma certa semelhança com a forma em questão, por exemplo, círculo irregular quer dizer que é possível identificar a intenção de o sujeito desenhar um círculo, só que ele não conseguiu representá-lo mantendo toda a rotundidade da forma geométrica.

Os formas geométricas descritas a seguir derivaram do primeiro desenho da paisagem que é o tema representado no quadro. Essas formas serão comparadas com as que resultaram do segundo desenho da paisagem do quadro, objeto de análise ao final dessa seção.

| |
|---|
| AH (3.10) – *casa* - figura irregular tendo garatujas no contorno; *montanha* - três figuras irregulares, uma delas tendo garatujas dentro e fora da figura; *árvore* - figura irregular tendo |

| |
|---|
| garatujas dentro e fora da figura; ovalóides com filamentos saindo de um ponto do contornos e figura irregular fechada. Obs.: o sujeito desenhou cada elemento em folhas de papel distintas indicando clara fragmentação do conjunto. As figuras ficam a meio caminho entre garatujas e círculos com controle no ritmo do traçado. |
| AS (3.11) – *casa* - o telhado (figura irregular), a porta (ovalóide irregular) e a janela (círculo quase regular) foram representados fora do contorno da casa, indicando ausência de envolvimento, de ordem e de continuidade), mas com proximidade entre si, indicando vizinhança e separação. A casa foi representada por uma ovalóide regular com dois filamentos na parte superior e por uma ovalóide regular com dois filamentos na base; *árvore* - três segmentos de reta com riscos sucessivos no mesmo ponto (copa da árvore); *montanha* - ovalóide irregular com filamentos na parte superior, figura irregular com filamentos nas duas extremidades, ovalóide irregular com pequenos traços no interior. Obs.: o sujeito utilizou três folhas para a representação gráfica dos elementos pictóricos do quadro demonstrando uma clara fragmentação do conjunto, preocupou-se em fazer correspondências numéricas (três montanhas, três árvores) e em seguir os modelos a cujas representações foi empreendido um controle do ritmo, não configurando somente garatujas. (Figuras 6). |
| SE (4.00) – *casa* - linhas curvas com círculos nas extremidades e círculo quase regular semi-aberto com filamentos saindo das duas extremidades ; *árvore* - círculo irregular fechado e círculo quase regular semi-aberto; *montanha* - círculo quase regular semi-aberto e círculo quase regular semi-aberto e outro círculo regular semi-aberto e outro círculo irregular com um filamento numa extremidade; esses círculos semi-abertos foram considerados garatujas nas quais o sujeito empreendeu um controle motor sobre o ritmo sem, no entanto, obter sucesso. Obs.: houve ausência de conservação de correspondência entre o desenho realizado e o objeto correspondente, sendo a mesma forma utilizada para representar objetos diferentes (por exemplo, o círculo semi-aberto serviu para representar a montanha num momento e no momento seguinte ele representava a árvore). O sujeito acrescentou figuras extras: ovo (elipsóide com filamento), peixe (elipsóide fechada) e nome do sujeito ( garatuja). |
| SL (4.02) – *casa* - círculo irregular com dois segmentos de retas paralelas (porta), ovalóide semi-aberta com filamentos nas laterais e garatuja (janela), segmento de reta e garatuja (telhado); *árvore* - círculos irregulares (frutinha) com um segmento de reta saindo de um ponto do círculo; *montanha* - (sem desenho). Obs.: o sujeito representou os demais elementos pictóricos da paisagem do quadro que não constituem figuras extras, nem serão objeto de comparação com o segundo desenho, tais como: nuvens - garatujas; céu - garatujas; cerca - linha reta horizontal longa com filamentos; grama - linha reta horizontal longa com filamentos, abaixo da linha acima citada; sol - linha curva fechada; linha ligando as extremidades dessa linha e filamentos saindo do contorno. |

Existem alguns aspectos em comum nessas representações gráficas. As figuras ficam a meio caminho entre garatujas e círculos com controle no ritmo do traçado. Está se considerando que esse esboço de controle já indica uma diferenciação em relação à garatuja que antecede essa regulação. Há uma predominância de figuras irregulares e os sujeitos não indicaram as relações topológicas de envolvimento, de ordem ou de continuidade, com exceção de SL, que situou a porta e as janelas dentro da casa e o

telhado sobreposto a um dos lados do contorno da casa indicando, ao menos nessas representações, respectivamente, envolvimento e continuidade.

Nenhum dos sujeitos manteve a unidade da composição. Dois deles chegaram mesmo a desenhar a paisagem utilizando várias folhas de papel, sendo que AH desenhou cada elemento numa folha individual. As posições relativas tampouco foram respeitadas, mesmo nos sujeitos que representaram os elementos pictóricos numa única folha. Acredita-se que isso indica clara ausência da representação gráfica das relações de vizinhança e de separação, mas parece possível se estabelecer uma distinção entre os sujeitos que utilizaram várias folhas para o seu desenho e os que utilizaram uma folha só, pois esses parecem ter compreendido a proximidade entre os elementos a serem representados e aqueles não parecem ter tido a mesma compreensão, ou, pelo menos, não consideraram importante registrá-la. AS e SE não mantiveram a correspondência entre os desenhos realizados e os elementos pictóricos que serviram de modelo. AS desenhou a casa duas vezes e SE utilizou a mesma forma para representar objetos diferentes (por exemplo, o círculo semi-aberto serviu para representar a montanha num momento e no momento seguinte ele representava a árvore), enquanto isso AH preocupou-se em fazer correspondências numéricas (três montanhas, três árvores) no seu desenho.

O estudo das formas geométricas que configuram os elementos pictóricos da paisagem do quadro não resultaram em dado analisáveis, embora tenham sido registrados em áudio, porque a atividade constituiu-se da correspondência entre as formas geométricas planas que eram colocadas diretamente sobre os diferentes elementos do quadro que já haviam sido desenhados pelos sujeitos na atividade anterior. Assim, o quadrado foi colocado sobre o desenho da base da casa e o triângulo pequeno sobre o telhado, o retângulo cobriu o tronco da árvore e o semicírculo foi posicionado sobre a copa da mesma e, finalmente, o triângulo grande foi colocado sobre a montanha representada mais à frente, no quadro.

A atividade analisada a seguir marca o início do processo de atividade perceptiva visando à formação da imagem a ser representada graficamente, que foi realizada em seis etapas. As cinco primeiras etapas constituíram-se numa espécie de introdução à atividade perceptiva relativa à formação da imagem de conjunto da paisagem no cenário e a sua representação gráfica que, junto ao desenho da paisagem do quadro, situa o foco de

interesse deste estudo. A sexta etapa, como se verá, explora um pouco mais de perto as relações que os sujeitos estabelecem entre as formas geométricas planas que compõem cada elemento tridimensional que compõem, por sua vez, o cenário, e as relações entre os elementos tridimensionais uns com os outros, relações essas que determinam o conjunto que se pede que o sujeito desenhe. Nesse ato de desenhar o sujeito deve fazer inúmeras regulações, não só quando vai desenhar cada elemento pictórico tridimensional mas, principalmente, já que o desenho figurativo privilegiado neste estudo foi uma paisagem, quando vai representar os planos nos quais esses elementos estão configurados.

1ª Etapa - Conteúdo: objetos variados do cotidiano da criança. Sessão única: nomear os objetos.

Todos os sujeito classificados no Estádio I em ambas as provas nomearam todos os objetos sem dificuldade. Parece possível dizer que, nesse caso, não houve necessidade de regulações durante a exploração dos objetos pois trataram-se, todos, de objetos sobre os quais os sujeitos já haviam empreendido algum esforço acomodatício anterior e cujo esquema simplesmente aplicavam. Nessa etapa eles não foram solicitados a desenhar os objetos e, isso sim, poderia constituir dificuldade já que, além das regulações necessárias para a formação da imagem dos objetos, estariam em jogo também as regulações motoras necessárias para o ato de desenhar. É exatamente isso que será considerado nas próximas etapas.

2ª etapa - Conteúdo: sólidos geométricos que não compõem a paisagem. 1ª sessão: reconhecimento dos sólidos. 2ª sessão: escolha entre os desenhos dos sólidos. 3º sessão: desenho dos sólidos.

| |
|---|
| AH (3.10) fez o reconhecimento e as escolhas corretas de todos os sólidos, mas a correção deveu-se à interferência da pesquisadora já que o sujeito teve muita dificuldade em fazer as correspondências entre os sólidos a reconhecer e os desenhos colocados à escolha. Na 3ª sessão desenhou os prismas como segue: prisma três lados: rabiscos largos, uma figura irregular fechada com figura irregular aberta inscrita; prisma quatro lados: figura irregular com traçado em ziguezague; prisma de cinco lados: figura irregular fechada com outra figura irregular fechada sobreposta; prisma de seis lados: figura irregular fechada com figura irregular no interior. |
| AS (3.11) reconheceu os sólidos e escolheu os desenhos corretamente, sem dificuldade. Na 3ª sessão os desenhos foram os seguintes: prisma três lados: figura fechada irregular; prisma quatro lados: duas figuras fechadas irregulares, uma maior e uma menor; prisma de cinco lados: uma figura irregular fechada e uma figura irregular aberta; prisma de seis lados: traço curto em ziguezague. |

| |
|---|
| SE (4.00) no reconhecimento o sujeito confundiu o prisma de seis lados com o de cinco lados e na escolha do desenho ele confundiu o prisma da três lados com o de quatro e o de seis com o de cinco lados. Na 3ª sessão os desenhos foram: prisma três lados: um traço na horizontal com duas garatujas sobrepostas; prisma quatro lados: quatro traços na horizontal dois ligados entre si e dois sem ligação, acima, e dois também na horizontal ligados um ao outro, abaixo; prisma de cinco lados: traço oblíquo com garatujas superpostas (lados, segundo o sujeito) e pontos (pontas, segundo o sujeito); prisma de seis lados: três traços na vertical sem ligação entre si. |
| SL (4.02) apresentou dificuldade nas correspondências entre os sólidos e o seu reconhecimento e a sua escolha. Ele confundiu o prisma de seis lados com o de cinco no reconhecimento e na escolha do desenho confundiu o prisma de três lados com o de quatro e os prismas de cinco e seis lados com o de três. Na 3ª sessão as representações foram as seguintes: prisma de três lados: três figuras fechadas irregulares, riscos maiores e riscos menores (indicando pontas); prisma de quatro lados: traços oblíquos, figura irregular fechada de onde sai um traço, pontos (indicando pontas); prisma de cinco lados: traço na vertical cortado por traços na horizontal e com rabiscos sobrepostos; prisma de seis lados: traços curtos e médios (formando um semicírculo) e pontos. |

Os sujeitos desse Estádio I apresentaram dificuldade em reconhecer os sólidos ou em escolher entre desenhos à escolha principalmente porque, acredita-se, eles fazem uma exploração que considera partes do objeto e não a sua totalidade. As centrações não se prolongam em descentrações e se mantém particularizadas. O modo de exploração observado nesses sujeitos mostra um manuseio do objeto por inteiro. Um dos sujeitos fazia o prisma deslizar na palma de uma das mãos sem tocá-lo com os dedos da outra mão. Quando esse procedimento foi sugerido, o sujeito limitou-se a tocar levemente nos lados de sólido com a ponta do dedo indicador, e isso depois da exploração orientada pela pesquisadora que envolveu a discriminação de cada polígono que compunha o sólido. O desenho dos prismas resultou em figuras fechadas irregulares ou abertas, em traços oblíquos com garatujas superpostas e pontos, em traços na vertical cortado por traços na horizontal com rabiscos sobrepostos, ou seja, nada que se assemelhasse com nenhuma das formas geométricas planas introduzidas no início da atividade.

3ª etapa - Conteúdo: figuras topológicas recortadas em madeira.

| |
|---|
| AH (3.10) apontou todas as figuras correspondentes aos modelos apresentados por ocasião do reconhecimento das figuras topológicas, correção atingida também na escolha dentre os desenhos das figuras topológicas. Na 3ª sessão os desenhos foram representados como segue: Círculo Aberto - duas linhas saindo do mesmo ponto sem se tocarem tendo as duas outras extremidades ligadas por pontos; Círculos Contíguos - garatujas; Elos - garatujas; Círculos c/pontas - garatujas; Estrela - (estrela) garatuja; Cruz - ovalóide irregular. Obs.: predominância de garatujas. |
| AS (3.11) houve correção nos reconhecimentos e nas escolhas dos desenhos das figuras topológicas e os desenhos da 3ª sessão foram representados da seguinte maneira: Círculo Aberto |

| |
|---|
| - ( nada) linha curva formando semi-arco irregular; Círculos Contíguos - (duas rodas coladas) dois círculos irregulares tangentes, um grande e outro pequeno; Elos - (duas roda roda) dois círculos irregulares interferentes; Círc. c/pontas - (letra a) círculo irregular tendo na base dois segmentos de retas formando ângulo agudo e dois ovalóides pequenos; Estrela - (estrela) círculo irregular fechado com vários segmentos de retas ao longo da linha para marcar as pontas da estrela; Cruz - (xis) três segmentos de retas, em direções diferentes, sem intercessão clara. |
| SE (4.00) confundiu a cruz com o círculo com pontas no reconhecimento e na escolha dos desenhos das figuras topológicas. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo Aberto - (bola aberta) linha circular aberta; Círculos Contíguos - (número) dois círculos irregulares de tamanhos semelhantes, um acima do outro; Elos - (roda) duas linhas curvas que se encontram nas extremidades formando uma elipsóide irregular cortada ao meio por uma linha mista cujo ritmo é quebrado para marcar um ângulo e cujo traço é reforçado ao centro (parecendo que o sujeito quis registrar o ponto de encontro do dois elos). Círc. c/pontas - (negócio) três linhas isoladas e uma mista curta ( como se fosse a parte dentada do círculo). Estrela - (negocinho) um triângulo grande com os ângulos delineados (como se fosse uma das pontas da estrela). |
| SL (4.02) fez a correspondência visual entre as figuras topológicas e as colocadas para reconhecimento, na 1ª sessão, e para escolha entre os desenhos prévios, na 2ª sessão. Na 3ª sessão as figuras foram representados como segue: Círculo Aberto - (algema) quatro círculos irregulares semi-abertos e uma elipsóide fechada; Círculos Contíguos - (número) ovalóide com três garatujas sobrepostas no contorno; Elos - (chave) ovalóide irregular com dois círculos irregulares interferentes entre si; Círculo com pontas - (unha) ovalóide irregular com filamentos na parte superior e uma garatuja; Estrela - (estrela) figura irregular com (3) filamentos e (3) garatujas acima (talvez marcando as pontas da estrela); Cruz - (xis) elipsóide com quatro segmentos de retas paralelas na parte superior e uma garatuja (talvez marcando as quatro pontas). |

As palavras entre parêntesis são as respostas dos sujeitos que foram solicitados a dizerem com o quê cada forma apresentada lhes parecia. Essas respostas, que não serão consideradas aqui, talvez merecessem uma análise no qual o pré-conceito enquanto significante verbal fosse o foco do estudo pois há uma evolução na formação do conceito.

O fato interessante dessa terceira etapa é que, com exceção de um dos sujeitos, os outros fizeram os reconhecimento e as escolhas de acordo com os modelos dados, no entanto, os desenhos não se assemelham com as figuras apresentadas, pois todos eles usaram linhas para representar as figuras planas, que perderam por isso sua configuração inicial. O que se vê são reproduções de algumas relações de contiguidade em AS, de sobreposição em SL e de separação em SE, e de garatujas com esboço de quebra de ritmo em AH.

4ª etapa - Conteúdo: formas geométricas planas recortadas em madeira.

| |
|---|
| AH (3.10) confundiu o retângulo com o paralelogramo (figura extra) no reconhecimento e fez as correspondências na escolha dos desenhos. Os desenhos das formas geométricas foram: Círculo |

| |
|---|
| - figura circular fechada e garatujas; Oval - garatujas; Quadrado - figura ovalóide irregular com garatujas no interior; Retângulo - garatujas; Paralelogramo - garatujas; Triângulo - garatujas. Obs.: predominância de garatujas. |
| AS (3.11) confundiu o retângulo com o paralelogramo no reconhecimento e escolheu corretamente dentre os desenhos prévios. Na 3ª sessão, os desenhos das formas geométricas foram os seguintes: Círculo - (roda do sol mas parece um círculo) ovalóide regular com dois círculos (olhos) e um traço horizontal (boca); Oval - (um ovo) ovalóide irregular grande; Quadrado - (quadrado) ovalóide quase regular, tendo ao lado um pequeno círculo irregular; Retângulo - (porta) figura irregular grande; Paralelogramo - (prisão) figura irregular grande; Triângulo - (telhado) figura irregular formando um ângulo em um dos lados. |
| SE (4.00) confundiu o retângulo com o paralelogramo no reconhecimento e na escolha do desenho, na 2ª sessão confundiu também a oval com o círculo. Os desenhos foram representados assim: Círculo - (círculo) elipsóide quase regular; Oval - (negocinho) elipse irregular terminando em ponta numa das extremidades; Quadrado - (quadrado) linhas mistas contínuas e descontínuas formando um círculo irregular com vários filamentos saindo de dentro do círculo para o exterior, em toda a extensão da linha; Retângulo - ( um negócio bem comprido) elipse irregular grande; Paralelogramo - (estrela) vários segmentos de linhas retas partindo de pontos diferentes para uma única direção, no canto da folha; Triângulo - (casinha) quatro segmentos de retas, duas horizontais e duas verticais, formando uma cruz em ângulo reto, mas cujas linhas não se tocam. |
| SL (4.02) fez as correspondências entre as formas geométricas e as duplicatas dadas a reconhecer, no entanto, confundiu o quadrado com o paralelogramo e o retângulo com o quadrado na escolha dos desenhos. Nos desenhos das formas geométricas, na 3ª sessão, predominaram as garatujas como se pode ver no que segue: Círculo - (rodinha) oval quase regular com uma linha circular sobreposta no contorno e uma pequena garatuja com um traço ligando uma extremidade à outra; Oval - (roda) ovalóide com garatuja; Quadrado - (quadrado) ovalóide irregular com garatujas no interior; Retângulo - (tijolo) ovalóide irregular com garatujas na parte superior e no centro; Paralelogramo - (pipa) círculo quase regular com garatujas sobreposta; Triângulo - (casinha) elipsóide quase regular com garatuja. |

Os resultados dessa etapa mostram que os sujeitos não fazem, ainda, distinção entre os aspectos circulares e retilíneos das formas geométricas apresentadas e das quais se solicitou desenhos. Segundo Piaget e Inhelder, isso acontece não porque o círculo e a elipse são copiadas corretamente antes das formas retilíneas que se assemelham, por sua vez, a círculos. Para eles, as crianças desse nível fazem uma representação dos caracteres topológicos do círculo, isto é, consideram no seu desenho as relações de vizinhança ou separação (o espaço que a linha deve demarcar dentro e fora do contorno), de ordem no traçado (para voltar ao ponto inicial, englobando o espaço a ser inscrito, que quebras o ritmo deve sofrer) e, principalmente, de fechamento, que implica o envolvimento (o quanto de espaço será inscrito) ou abertura. Os autores afirmam que é uma 'curva de Jordan', ou seja, a imagem topológica de um círculo que implica essas relações que a

criança nesse nível desenha. Ela não leva em consideração, dizem eles, os caracteres métricos ou projetivos no desenho seja do círculo, do quadrado, ou do triângulo. Isso se dá porque as relações topológicas exigem da criança regulações mais simples, enquanto as regulações que supõem as distinções das retas (incluídas ai as diferenciações das paralelas e dos ângulos) e das curvas (que supõem o sistema das coordenadas para configurar a área do círculo) exigem elaborações mais complexas.

Outro dado interessante dessa etapa é a constatação daquilo que Piaget e Inhelder insistem em afirmar quanto à diferença entre percepção e representação. Os resultados das primeiras sessões mostram que os sujeitos não têm muitas dificuldades em apontar as duplicatas das formas geométricas ou seus desenhos prévios quando são solicitados a fazê-lo e, no entanto, não conseguem reproduzi-las graficamente com correção. Esse fato parece mostrar que do ponto de vista perceptivo a criança já domina a forma geométrica em questão, devendo reconstruí-la no âmbito da representação.

5ª etapa - Conteúdo: figuras simbólicas recortadas em madeira.

| |
|---|
| AH (3.10) reconheceu todas as figuras simbólicas, mas confundiu a maçã com a pêra (figura extra) na escolha dos desenhos. Na 3ª sessão as figuras foram representadas como segue: Folha - (folha) garatuja com linha curva formando um arco acoplada a um dos lados; Maçã - (pêssego) círculo quase regular com uma ponta, bem semelhante ao modelo; Árvore - (árvore) figura retangular com linhas formando arcos fazendo a cabeça e um dos braços e traços para representar o outro braço e as pernas ( figura humana); Peixe - (árvore) garatuja; Sorvete - (sorvete) garatuja; Casa - (casinha) figura irregular acoplada a outra figuras irregulares e garatujas. Obs.: predominância de garatujas com algumas figuras apresentando controle de ritmo. |
| AS (3.11) confundiu a folha com a pêra (figura extra) no reconhecimento e com o sorvete na escolha do desenho. Os desenhos executados por ele foram: Folha - (folhinha) figura irregular, com saliências e reentrâncias; Maçã - (maçã) figura irregular com pontas (talvez a ponta da maçã); Árvore - (árvore) linha contínua formando ângulos e filamentos saindo debaixo da linha; Peixe - (peixe) figura elíptica tendo numa das extremidades uma figura triangular, semelhante ao peixe; Sorvete - (sorvete) figura bem pequena formando um ângulo agudo e cortado em cima por uma pequena reta mista; Casa - (casa) oval irregular, duas linhas saindo da parte superior da oval e uma linha curva unindo as extremidades das duas linhas. Obs.: o sujeito identificou as figuras simbólicas recortadas em madeira com os objetos correspondentes e as nomeou corretamente. |
| SE (4.00) reconheceu corretamente a maçã, o peixe e o sorvete e confundiu a folha com a pêra, a árvore com o peixe e a casa com o sorvete. Na escolha dos desenhos confundiu a folha com o peixe e acertou a escolha dos demais desenhos. Na 3ª sessão os desenhos realizados foram: Folha - (folha) elipse irregular com ponta numa extremidade e com garatujas na parte interna da elipse (parecendo querer registrar os desenhos que existem sobre a folha); Maçã - (maçã) garatuja; Árvore - (peixe, em seguida corrigiu árvore) garatujas acompanhadas de duas linhas |

| |
|---|
| quase retas e quase paralelas (o sujeito precisou manusear a figura duas vezes); Peixe - (peixe) garatujas e linhas oblíquas paralelas e uma linha formando ângulo agudo numa extensão grande no sentido horizontal (como se estivesse marcando o comprimento do peixe e/ou registrando as características desenhadas sobre o peixe); Sorvete - (sorvete) garatujas, linha mista formando ângulos e configurando um triângulo grande e aberto, e uma linha curta quase horizontal à direita (como se fosse para registrar a ponta da figura); Casa - (casa) garatujas acompanhadas de círculo irregular semi-aberto desenhado acima de três segmentos de linhas mistas paralelas entre si e três pequenos círculos (parece que os três segmentos representam os lados da casa, o três pequenos círculos os ângulos formado pelos encontros das retas e o círculo maior o triângulo que forma o telhado da casa). Obs.: o sujeito acertou os nomes de todas as figuras e desenhou garatujas para representar todas elas ou partes de cada uma. Isso aconteceu pela primeira vez desde o início do procedimento da formação da imagem e pode ser motivado por tratarem-se de figuras simbólicas. |
| SL (4.02) confundiu a folha com a maçã e o sorvete com o peixe, nas escolhas dos desenhos confundiu a maçã com a casa, a árvore com o peixe e o sorvete com a pêra. Nessa sessão não se registrou o dado a respeito da casa. Na 3ª sessão os desenhos das formas simbólicas foram: Folha - (maçã) figura irregular com garatuja; Maçã - (maçã) círculo quase regular com segmento de reta vertical (cabo da maçã); Árvore - (peixe) figura irregular com garatuja; Peixe - (árvore) figura irregular com garatuja; Sorvete - (sorvete) círculo irregular com garatuja; Casa - (peixe) oval irregular com garatuja. Obs.: houve inconsistência na nomeação das figuras simbólicas nas três sessões. |

A análise desses desenhos provoca muito interesse. Essas figuras simbólicas constituem-se de formas curvilíneas e retilíneas recortadas em madeira, em cuja superfície estavam impressos os diferentes significados, e representavam objetos com os quais as crianças tinham familiaridade, casa, peixe, árvore etc. A atividade consistiu em fazer o sujeito explorar os elementos curvos (arredondados) e os retos (lados, ângulos e pontas) que, unidos, configuravam as figuras. Era esperado que a familiaridade com o significado facilitasse o desenho da forma geométrica subjacente, mas tal não ocorreu. Assim como os desenhos das outras etapas, os aspectos curvilíneo e retilíneo das figuras não foram diferenciados. Tendo sido eles representados ora por círculos irregulares com rabiscos marcando as pontas (SL), ora por linhas mistas se encontrando nas extremidades formando figuras fechadas (AH), ora por figuras irregulares (AS), ora por puras garatujas (SE). No entanto, estavam lá o fechamento (SL), a continuidade (AS/ AH) e o envolvimento (SE).

6ª etapa – Conteúdo: sólidos de madeira que correspondem aos elementos da paisagem. Optou-se por apresentar os resultados dessa etapa por partes. Inicialmente serão apresentados os resultados das três primeiras sessões, como vem acontecendo até aqui, e, em seguida, serão expostos os demais resultados pois, por um lado, sobre eles recai a

hipótese central deste estudo, e, por outro, a sua análise exigirá um olhar mais próximo e acurado.

| |
|---|
| AH (3.10) reconheceu os sólidos e escolheu os desenhos prévios dos mesmos com acerto. Na 3ª sessão os desenhos foram os seguintes: Semi-esfera - (coco quebrado) linha circular formando um arco ligado por outra linha circular fechando as extremidades do arco; linha circular formando arco e garatuja acima dessa linha; Cilindro - (sólido) linha mista formando figura irregular com traço horizontal e garatujas no interior; Esfera - (não disse) garatuja; Cone - (sólido) garatuja; Cubo - (quadrado) garatuja; Prisma 3 lados - (pirâmide) figura fechada formando ângulos com filamentos em todo o contorno, com garatuja no interior. Obs.: Predominância de garatujas. |
| AS (3.11) acertou os reconhecimentos e as escolhas dos desenhos dos sólidos. Os desenhos da 3ª sessão foram: Semi-esfera - (não disse) duas ovalóides contíguas, grande; Cilindro - (não disse) elipse irregular encimada por uma oval irregular, grande; Esfera - (bola) elipse irregular grande; Cone - (cubo) figura oval irregular com uma saliência retangular e outro figura retangular anexada; Cubo - (não disse) figura retangular, tendo na base outra figura retangular (como se fosse um dos lados do cubo); Prisma 3 lados - (casinha de cachorro) linha curva fechada ligada em cada extremidade a dois segmentos de retas ligados, por sua vez, a uma linha mista nas outras extremidades, contorno feito com garatujas. |
| SE (4.00) fez as correspondências entre os sólidos que tocava e os colocados para serem reconhecidos, bem como os desenhos a serem escolhidos. Os desenhos da 3ª sessão foram: Esfera - (uma feira) garatuja, círculo irregular aberto, pequena forma elipsóide, Semi-esfera - (lambada) garatuja; Cilindro - (círculo) um círculo quase regular aberto, outro irregular, uma figura irregular composta de linhas mistas fechando uma extremidade e ângulo agudo fechando a outra, figura em forma de lança; Cone - (círculo) linha mista, comprida, contínua, com quebra de ritmo formando curvas e ângulos agudos, outra linha tendo o segmento central cortado por uma reta curta (para indicar a ponta, parece); Cubo - (quadrado) linhas mistas formando um ângulo em uma das extremidades, com segmentos curtos de retas ao longo da linha que não se fecha na outra extremidade, garatujas superpostas à linha; Prisma 3 lados - (casa) segmentos de retas na horizontal e na vertical que se cruzam formando ângulos retos, linha mista comprida contínua, com quebra de ritmo formando ângulos agudos de diversos graus. Obs.: o sujeito identificou espontaneamente o prisma de três lados com o telhado e sem muita certeza com a montanha do quadro que havia desenhado anteriormente. |
| SL (4.02) reconheceu os sólidos e escolheu entre os desenhos prévios dos mesmos com correção. Na 3ª sessão os sólidos foram representados como segue: Semi-esfera - (bolinha do quadrado) linha curva, aberta, com um traço numa das extremidades, outra linha curva um pouco mais fechada e outra linha curva riscada por cima; Cilindro - (cone) longa linha vertical ocupando toda a extensão do papel tendo um círculo numa extremidade e garatuja na outra; Esfera - (bola) círculo quase correto com outro sobreposto e círculo irregular abaixo; Cone - (não disse) ovalóide irregular, círculo irregular com garatuja e um 'pinguinho' (ponta do cone); Cubo - (quadrado) círculo irregular preenchido com lápis preto; Prisma 3 lados - (casinha) figura grande irregular com garatuja num ponto do contorno. |

Esses resultados são muito interessante por diversos motivos. Primeiro, os sujeitos desconheciam os nomes dos sólidos e os nomearam aleatoriamente eximindo-se de

nomeá-los algumas vezes, mas quando o faziam parece que usavam um termo mais conhecido e que indicavam, algumas vezes, um aspecto do sólidos. Assim, quadrado foi usado para designar o cubo, bola, para a esfera, círculo para o cone ou cilindro etc. tendo havido quase um consenso para o prisma de três lados que foi identificado a uma 'casinha'. Segundo, em alguns desenhos parece que o sujeito decompôs o sólido para representá-lo, repetindo um procedimento já adotado por ocasião do desenhos da paisagem do cenário. AS desenha a semi-esfera como duas ovalóides contíguas, grandes; talvez uma delas represente o círculo e a outra, a rotundidade do sólido. Da mesma maneira, SL decompõe o cone e desenha uma ovalóide irregular, um círculo irregular com garatuja próximo e um 'pinguinho' (ponta do cone) mais acima, e SE representa o cilindro por meio de um círculo quase regular aberto, outro círculo irregular, uma figura irregular composta de linhas mistas fechando uma extremidade e ângulo agudo fechando a outra, figura em forma de lança **-** talvez tentando demarcar as arestas. Em AH predominam as garatujas puras ou com esboço de quebra de ritmo. Finalmente, nenhum dos sujeitos indicou qualquer intenção de representar o aspecto tridimensional dos sólidos, restringindo-se a formas irregulares fechadas ou abertas, planas ou garatujas.

A quarta sessão da sexta etapa constituiu-se da montagem do cenário com sólidos geométricos feitos de isopor, de tamanho maior do que os sólidos de madeira que os sujeitos tinham manipulado até então, mas aos quais se assemelhavam e com os quais guardavam uma proporção. A intenção foi a de construir com tais sólidos uma paisagem que parecesse com uma paisagem real. Depois de montado o cenário, solicitava-se que o sujeito o desenhasse depois de certificar-se que ele já tivesse compreendido as novas significações dadas aos sólidos, ou seja, que os cones passaram a ser as montanhas, o cubo e o prisma de três lados compunham a casa, e o cilindro e a semi-esfera formavam a árvore. Nesse momento ainda não era pedido que o sujeito estabelecesse as posições dos elementos de cada face nem dos planos entre si. Os desenhos dos sujeitos do Estádio I que surgiram nessa sessão, foram:

| |
|---|
| AH (3.10) casa, montanha grande, montanha pequena, árvore: garatujas ( na primeira e na segunda tentativas). Obs.: O sujeito disse não saber desenhar os elementos da paisagem e pediu, sem sucesso, a forma para decalcar. |
| AS (3.11) casa: oval cortada, fechada, ligada a um retângulo irregular; montanha: rabiscos, garatujas; árvore: círculo irregular anexado à linhas curvas fechadas anexadas, por sua vez, a um retângulo. |

| |
|---|
| SE (4.00) casa: garatuja; montanha: uma garatuja com controle no ritmo com duas retas verticais na base; montanha: duas linhas curvas horizontais; árvore: linha reta formando um triângulo na extremidade, subindo e descendo sobre si mesma e formando um arco na outra extremidade, sendo o ponto inicial e o final no mesmo lugar. A copa da árvore foi representada com movimento de quebra de linha. |
| SL (4.11) casa: um traço e uma garatuja; montanha: duas retas próximas, mas sem formar ângulo, uma horizontal e uma oblíqua e uma garatuja; árvore: círculo irregular no centro de várias garatujas; círculo irregular. Obs.: desenhou uma joaninha e várias garatujas (bola, copo de geléia). |

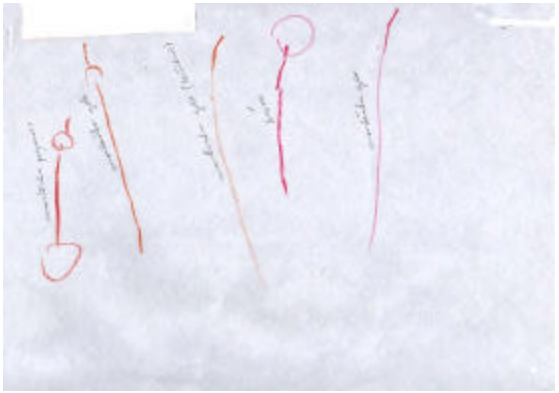
Como é possível notar, as garatujas e as figuras irregulares predominam, oscilando os sujeitos entre garatujas puras (AH) e figuras com alguma controle no ritmo do traço (AS). Curiosamente não são os sujeitos mais velhos que apresentam esse controle, e é igualmente interessante o fato de que todas os sujeitos desse estádio usaram somente uma folha para registrar todos os elementos da paisagem quando alguns deles necessitaram de mais folhas para desenhar a paisagem do quadro.

Uma vez tendo montado o cenário na quarta etapa, nessa quinta etapa os sujeitos foram solicitados a desenhar as quatro faces da paisagem. A face frontal era descrita pela pesquisadora e correspondia à face que o sujeito estava efetivamente vendo no momento. As demais faces eram somente descritas pela pesquisadora e o sujeito devia, mantendo-se em seu lugar inicial, desenhar de acordo com a descrição dos elementos e das suas posições relativas, considerando tanto a lateralidade como os primeiro e segundo planos. Essa etapa constitui-se, no início, na busca do dado mais importante para o presente estudo. Será verificado logo mais que os dados conseguidos na sexta e na décima etapas somam-se aos obtidos nessa etapa e tentam responder a hipótese central do estudo. As respostas dessa quinta etapa foram:

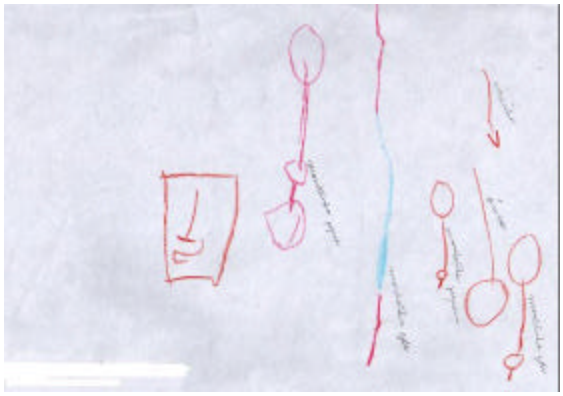
| |
|---|
| AH (3.10) Face frontal - casa: linha circular fechada, montanha pequena: linha formando semicírculo semi-aberto, montanha grande: linha formando um triângulo tendo as extremidades fechadas por uma linha curta. Obs.: os elementos do primeiro plano foram desenhados na parte de baixo do papel e os do segundo plano foram desenhados no centro da folha. Face lateral direita - casa, montanhas e árvore: garatujas (fantasma). Face posterior - casa, montanhas e árvore: garatujas (gato). Face lateral esquerda - casa, montanhas e árvore: garatujas (dragão). Obs.: Predominância de garatujas. Se forem consideradas as posições dos desenhos da face frontal, pode-se dizer que houve um esboço de delimitação dos planos que consiste nada mais do que uma representação intuitiva dos diferentes pontos de vista em jogo. |
| AS (3.11) Face frontal - casa: segmentos de retas formando um triângulo, acoplado a uma linha formando retângulo encimado por uma garatuja; montanha grande: linha formando uma figura |

irregular; montanha pequena, duas linhas curvas encontrando-se nas extremidades; árvore: ovalóide irregular contornada por uma linha curva fechada na ponta, sem formar ângulo. Obs.: É interessante observar que o sujeito desenhou a casa e a árvore na parte de baixo do papel e as montanhas na parte de cima do papel e quando indagado respondeu que a casa e a árvore estavam na frente e as montanhas estavam atrás. Parece correto pensar que o sujeito localizou o primeiro plano na parte de baixo e o segundo plano na parte de cima do papel, embora de um modo intuitivo. Face lateral direita - casa: oval quase regular (telhado) ligada a uma outra oval irregular (quadrado (da casa)), montanhas grande e pequena não foram desenhadas, árvore: oval central, tendo numa ponta outra oval (capacete (copa de árvore)) e na outra ponta uma figura triangular. Figura extra: galinha e ovo. Face posterior - casa: oval irregular (telhado) encimada por uma elipse irregular (quadrado (da casa)); montanha pequena: garatuja, montanha grande: oval quase correta, árvore: linha circular (copa da árvore) acoplada a uma oval com ponta (cano (tronco)). Obs.: Também nessa posição verificou-se uma relação espacial semelhante à verificada na face frontal, só que inversa. Montanhas na parte de baixo do papel e casa e árvore na parte superior da folha. Face lateral esquerda - casa: elipsóide irregular com retas formando retângulo na base.

SE (4.00) Face frontal - casa: garatuja; montanhas: garatuja; árvore: garatuja. Face lateral direita - casa: círculo fechado; montanhas: não nomeou; árvore: linha reta oblíqua com um círculo em cima e um embaixo, círculo para representar o tronco da árvore. Face posterior - árvore: garatuja; montanhas: garatuja (desenhou uma garatuja sobre a outra, a sobreposição talvez indique que o sujeito percebeu a distinção espacial entre o 1º e o 2º planos). Face lateral esquerda - casa: quadrado irregular fechado; montanha: garatuja. (Figura 6)



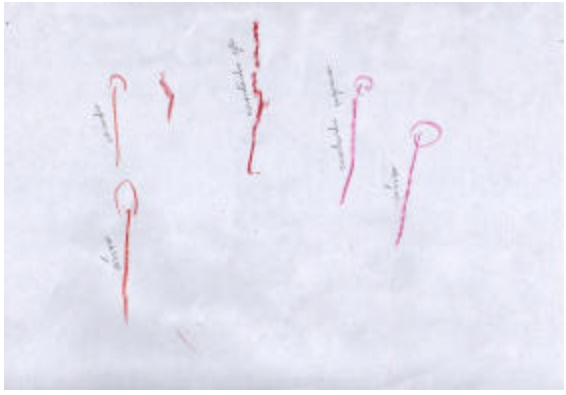
Face frontal



Face lateral direita



Face posterior



Face lateral esquerda

Figura 6 - Incapacidade de desenhar os elementos com formas geométricas reconhecíveis.

SL (4.11) Face frontal - casa: círculo irregular inscrito numa figura triangular, montanha: linhas verticais, árvore: círculo irregular pequeno com um segmento de reta saindo de dentro do círculo, figuras extras: sol, boneco, e garatujas. Obs.: os elementos do primeiro plano foram representados na parte inferior do papel e os do segundo plano foram para a parte superior do papel talvez indicando esboço de delimitação dos planos, mesmo que intuitivo. Face lateral direita - casa: linhas formando círculo com um segmento de reta no centro, montanha pequena: traço com riscos sucessivos (está na frente da montanha grande), montanha grande: círculo com um traço saindo do centro onde foi desenhado uma garatuja está atrás da montanha pequena, árvore: garatuja com um segmento de reta no centro. Face posterior - casa: círculo irregular com filamentos ao longo do contorno, montanha pequena: pequeno círculo irregular com garatuja, montanha grande: círculo irregular com garatuja, árvore: figura irregular com um segmento de reta no centro. Face lateral esquerda - casa: linhas curvas e retas fechadas formando uma figura fechada com garatuja no interior, montanha pequena: segmento curto de reta, montanha grande: segmento longo de reta, árvore: ovalóide com um segmento de reta no centro. Obs.: o sujeito representou a montanha pequena mesmo ela não aparecendo para a pesquisadora.

Nesses desenhos estão sendo consideradas garatujas somente quando não se percebe intenção de seguir um modelo. Assim, figuras fechadas, mesmo com formas irregulares, não são consideradas garatujas. Do mesmo modo, linhas que se encontram nas extremidades tampouco são consideradas garatujas.

É interessante observar que dois sujeitos desenharam os elementos do primeiro plano distintos dos elementos do segundo plano. No primeiro caso (AH), o sujeito desenhou a casa e a árvore na parte de baixo do papel e as montanhas na parte de cima do papel e quando indagado respondeu que a casa e a árvore estavam na frente e as montanhas estavam atrás. Parece correto pensar que o sujeito localizou o primeiro plano na parte de baixo e o segundo plano na parte de cima do papel, embora de um modo intuitivo. Na face posterior verificou-se uma relação espacial semelhante à identificada na face frontal, só que inversa: montanhas na parte de baixo do papel e casa e árvore na parte superior da folha. No caso de SL, se forem consideradas as posições dos desenhos da face frontal, pode-se dizer que houve um esboço de delimitação dos planos que consiste nada mais do que uma representação intuitiva dos diferentes pontos de vista em jogo.

De qualquer maneira, houve um predomínio de ausência de representação das relações espaciais entre os elementos da paisagem do cenário e, em maneira geral, os sujeitos desenharam os elementos pictóricos da paisagem sem considerar as diferentes posições relativas aos distintos pontos de vista e representaram muitos dos elementos

utilizando garatujas. Além de revelar incapacidade de representar os sólidos com formas geométricas reconhecíveis, os sujeitos podem estar indicando ausência de antecipação da imagem das diferentes perspectivas, sendo, ambas as situações, pertinentes nesse nível de desenvolvimento da noção do espaço e da sua representação gráfica.

A sexta sessão da sexta etapa constituiu-se na escolha dentre os desenhos das quatro faces da paisagem. A correspondência da face frontal nunca constituiu dificuldade pois ela era feita juntamente com o sujeito para se ter certeza de que ele havia compreendido de quê se tratava a atividade. As respostas descritas em seguida dirão respeito às faces lateral direita, posterior e lateral esquerda, respectivamente.

AH (3.10)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | correto | X incorreto Face lateral esquerda |
| Face lateral esquerda | correto | X incorreto Face posterior |

Obs.: não foi solicitado argumento para a escolha da face lateral direita. Seria interessante conhecer a explicação do sujeito para a resposta inusitada.

AS (3.11)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |
| Face posterior | correto | X incorreto Face posterior e Face lateral esquerda |
| Face lateral esquerda | correto | X incorreto Face posterior |

Obs.: argumento: "Porque sim".

SE (4.00)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto face posterior |
| Face posterior | correto | X incorreto face lateral esquerda |
| Face lateral esquerda | correto | X incorreto face lateral direita |

Obs.: escolhas incorretas demonstram ausência de correspondência entre a antecipação da imagem das diferentes posições (se houver) e os desenhos correspondentes.

SL (4.02)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face lateral direita e depois Face posterior |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: com relação à Face lateral direita, ao argumentar a sua escolha inicial, o sujeito manifestou dúvidas e mudou a escolha. Com relação à Face posterior, o argumento usado foi o de que as duas montanhas estão na frente da pesquisadora. Face lateral esquerda, o argumento foi "porque a árvore está aqui", mas apontou para a casa, que fica em frente da árvore. Apesar da correção do argumento a respeito da face posterior, não há consistência nas respostas.

Embora essa sessão tenha sido pensada no início deste estudo, pedir os argumentos que explicassem as escolhas só foi pensado no decurso da atividade já que era esperada

esse tipo de respostas desses sujeitos. Por esse motivo não foram solicitados os argumentos do primeiro sujeito. As respostas dos demais sujeitos indicam falta de estabelecimento das relações espaciais (AS), ou ausência de correspondência entre a antecipação da imagem das diferentes posições e os desenhos dados a escolher (SE) ou, mais do que isso, ausência de construção dessas imagens, ou, ainda, que o sujeito (SL) baseia seus argumentos em dados figurativos.

A 7ª sessão consistiu no estudo dos sólidos geométricos que formam a paisagem do cenário, na 8ª sessão foi solicitado que o sujeito identificasse os elementos geométricos presentes na paisagem do quadro e na paisagem do cenário e na 9ª sessão houve a comparação entre as formas geométricas planas, que formavam a paisagem do quadro (estudadas logo após o primeiro desenho do quadro), e as formas geométricas tridimensionais, que formavam a paisagem do cenário. Os dados dessas sessões derivaram das atividades necessárias ao encaminhamento da décima sessão a qual, essa sim, resultou em dados para este estudo.

Na 10ª sessão houve a solicitação de respostas às seguintes perguntas, bem como dos argumentos que as explicassem: 1) Uma casa de verdade se parece com a casa do quadro ou com a casa do cenário (da paisagem do cenário) ? Por quê?; 2) Uma árvore de verdade se parece com a árvore do quadro ou com a árvore do cenário (da paisagem do cenário)? Por quê? e 3)Uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro ou com a montanha do cenário (da paisagem do cenário)? Por quê? Aos sujeitos que primeiro foram submetidos a essa atividade não foram solicitados os argumentos pois, como já mencionado, essa atividade não constava do plano de coleta de dados pensados antes da aplicação do piloto. Por esse motivo faltam dados de alguns sujeitos, o que se tentará justificar sempre que for o caso.

| |
|---|
| AH (3.10) respondeu que os elementos do quadro correspondiam à casa, a árvore e a montanha de verdade. Não foram solicitados os argumentos para as respostas porque elas eram esperadas uma vez que o sujeito, nessa etapa do seu desenvolvimento da noção de espaço, não tem ainda construída a noção do espaço tridimensional. |
| AS (3.11) respondeu que a casa de verdade e a árvore de verdade se pareciam com a casa e a árvore do quadro, mas a montanha de verdade se parecia com a da paisagem. Teria sido interessante conhecer as razões da tal escolha para a montanha da paisagem, mas, pelos motivos expressados acima, não foram solicitados os argumentos desse sujeito. |
| SE (4.00) respondeu que os elementos do quadro se pareciam com a casa, a árvore e a montanha de verdade respectivamente, mas são os argumentos que oferecem interesse. Assim, uma casa |

| |
|---|
| de verdade se parece com a casa do quadro 'Porque a minha casa é de verdade', uma árvore de verdade se parece com a árvore do quadro 'Porque sim' e, uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro 'Porque eu gosto'. |
| SL (4.02) respondeu que uma casa de verdade se parece com a do cenário, uma árvore de verdade se parece com a do cenário, e uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro. Não foram solicitados os argumentos ao sujeito, mas a inconsistência nas respostas dadas parece indicar falta de discriminação entre as formas geométricas planas do quadro e os sólidos geométricos tridimensional do cenário. |

As respostas que vincularam a casa, a árvore e a montanha de verdade como sendo as representadas ora no quadro, ora no cenário, parecem indicar que, na sua avaliação espacial, restrita ou circunscrita ao espaço gráfico, o sujeito confunde as formas geométricas planas do quadro e os sólidos geométricos tridimensionais do cenário e se mantém incapaz de estabelecer a diferença entre o aspecto bidimensional e o tridimensional ou, pelo menos, de reconhecer essa distinção numa situação como a que foi apresentada ao sujeito. Quando a opção recai sobre a representação do quadro, que implica o desenho de formas geométricas bidimensionais, parece que o sujeito está indicando que sequer considera o aspecto tridimensional dos objetos da realidade no momento da sua avaliação. As respostas dadas pelo sujeito a quem se solicitou os argumentos, por sua vez, não fazem menção às formas geométricas em jogo e atestam um parecer egocêntrico do sujeito, próprio do pensamento intuitivo nessa etapa do seu desenvolvimento cognitivo.

A análise qualitativa dos elementos figurativos do quadro desenhados pela segunda vez e a comparação dos primeiro e segundo desenhos encerra a coleta dos dados neste estudo. A comparação entre o primeiro desenho do quadro (antes da etapa de formação de imagem mental) e o segundo desenho do quadro (após as etapas de formação da imagem mental) visa verificar a hipótese relativa a se o sujeito incorpora alguma modificação espacial na sua representação gráfica. As análises e as comparações resultaram no seguinte:

| |
|---|
| AH (3.10) árvore - garatujas. Não desenhou a casa e as montanhas. Denominou uma garatuja de morte. A diferença entre o primeiro e o segundo desenho do quadro é que nesse último já não há fragmentação do conjunto, embora nem todos os elementos do conjunto estejam representados. A forma dos elementos pictóricos, em garatujas, mantém-se a mesma. |
| AS (3.11) casa - círculo irregular tendo dentro outro círculo irregular pequeno (janela – envolvimento) acoplados ao círculo maior dois outros círculos irregulares; montanha - círculos irregulares com segmentos de linhas curvas ou mistas e garatujas; árvore - círculo irregular com filamentos saindo ao longo do contorno, círculo irregular com segmento de linha mista. A |

| |
|---|
| primeira diferença que se nota entre o primeiro e o segundo desenho é que este já não é fragmentado como o outro, o sujeito representou todos os elementos pictóricos na mesma folha de papel. A janela já está dentro da casa e não mais fora dela, mas não se percebeu diferença nas formas propriamente ditas que continuam parecendo formas sobre as quais foi empreendido um controle do ritmo, visando seguir o modelo. (Figura 7) |
| SE (4.00) casa: não representou; montanhas: linha reta com movimento de sobe e desce, marcando ângulos agudos (talvez o cume da montanha); garatuja com controle do ritmo; árvore: reta ao centro de um contorno feito por linha contínua formando ângulos. O sujeito apresenta uma evolução no segundo desenho porque é possível perceber o controle do ritmo empreendido no traço dos elementos pictóricos que, no primeiro desenho, eram constituídos, exclusivamente, por garatujas. |
| SL (4.02) casa - círculo irregular com garatujas em seu interior; montanhas - (não foram representadas); árvore - garatujas (como um sol). O sujeito representa a casa utilizando um círculo irregular grande no qual estão implicadas correções sucessivas no ritmo do traçado, mas persistem as garatujas na representação da árvore. |

Considerando a comparação entre o primeiro e o segundo desenho dos sujeitos, parece possível dizer que, embora pequenas, houve algumas diferenciações na representação gráfica dos elementos pictóricos determinadas, principalmente, pela tentativa de representar os elementos do quadro em um conjunto, denotando o registro de relações topológicas de vizinhança (proximidade) e separação, ordem, envolvimento e continuidade entre as formas geométricas subjacentes aos elementos pictóricos em jogo. Da mesma maneira, pode-se considerar um ganho, do ponto de vista da representação gráfica de formas geométricas, o fato de os sujeitos empreenderem regulações no ritmo do traço visando obter um desenho mais aproximado ao modelo dado.





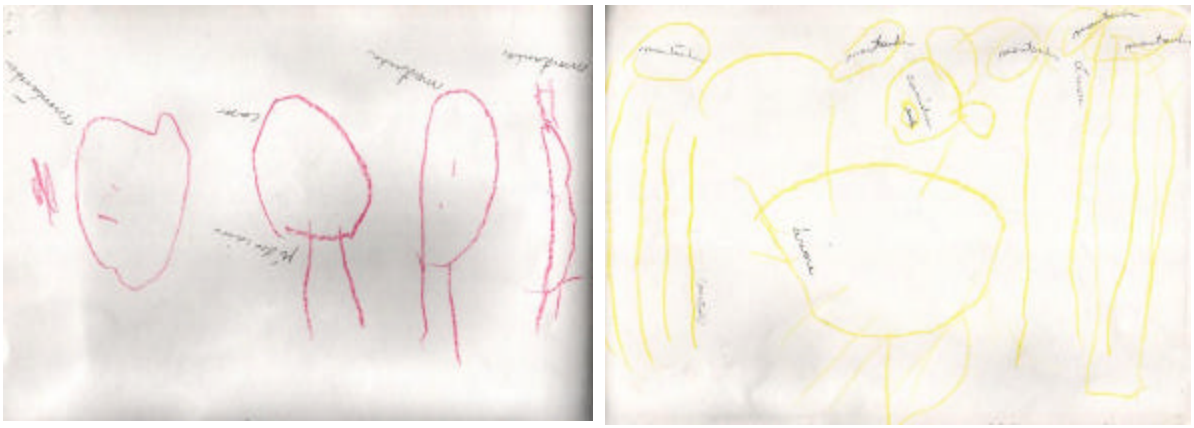


Figura 7 – Comparação entre os desenhos realizados por AS antes (três pranchas) e depois (uma prancha) do processo de formação da imagem das formas geométricas.

### 4.2 Sujeitos classificados na transição dos subestádios IB / IIA

Dois sujeitos foram classificados na transição entre IB e IIA devido aos resultados apresentados. Na prova dos desenhos geométricos, os sujeitos tiveram o seguinte desempenho:

| |
|---|
| LA (5.03) o sujeito consegue desenhar círculos fechados, as cruzes são bem-sucedidas e as relações topológicas dos modelos 1, 2 e 3 estão conquistadas, mas os desenhos das formas euclidianas isoladas são irregulares e não há distinção clara entre o círculo, o quadrado e o triângulo, quando essas formas estão inseridas umas nas outras, indicando que não há ainda a compreensão da gênese dos ângulos. |
| TD (5.04) o sujeito não consegue estabelecer as relações topológicas de envolvimento e continuidade, próprias do Estádio IB, mas consegue representar corretamente o quadrado e o triângulo, embora não consiga fazer a análise das relações topológicas nas figuras euclidianas, próprias do Estádio IIA. |

Na prova dos rebatimentos, os resultados foram os seguintes:

| |
|---|
| LA (5.03) o sujeito representa os volumes desdobrados diferentemente dos volumes inteiros e indica essa diferenciação por meios de uma linha que marca a direção do desenvolvimento (cilindro e tetraedro) ou por superfícies sem contornos definidos (cone e cubo). |
| TD (5.04) os volumes inteiros foram representados como segue: cilindro, retângulo; cone, triângulo; cubo, quadrado e tetraedro, triângulo com triângulo inscrito e base retangular. Não há semelhança com os volumes desdobrados pois todos eles apresentam uma extensão que parece querer indicar uma intuição de desdobramento. |

Os resultados indicam, então, que os sujeitos assim classificados não conseguem ainda determinar claramente ou as relações topológicas ou a gênese dos ângulos e apenas

ainda determinar claramente ou as relações topológicas ou a gênese dos ângulos e apenas indicam uma intenção de desdobramento dos sólidos sem fazer as regulações necessárias para o rebatimento total.

O primeiro desenho do quadro de tais sujeitos resultou nos seguintes dados:

| |
|---|
| LA (5.03) casa: retângulo irregular (base) e triângulo irregular (telhado); montanha: garatuja; árvore: linhas paralelas verticais (tronco) e garatujas (copa); cerca: elipses irregulares, nuvem: garatujas, chão: garatujas. |
| TD (5.04) casa: linhas formando retângulo regular (base) com triângulo irregular em cima (telhado) (lado da casa: retângulo com triângulo em cima); montanhas: três triângulo regulares na parte superior do papel; árvore: não foi representada; outros: segmentos de reta horizontais e verticais (cerca), riscos sucessivos (céu). (Figura 13) |

O desenho figurativo desses sujeitos ainda traz, num dos casos (LA), garatujas e formas geométricas irregulares, e no outro (TD), já há regulações aparentes no traçado. Optou-se, neste estudo, por diferenciar as formas geométricas efetivamente fechadas daquelas que usam a margem do papel como um dos lados do elemento pictórico, como faz, por exemplo, o sujeito TD. Parece haver uma distinção na intenção do uso da forma geométrica fechada e do uso de linhas para representar um elemento que seria necessário precisar, mas que foge à intenção deste estudo.

A 1ª etapa do processo de atividade perceptiva visando à formação da imagem mental a ser representada graficamente, cujo conteúdo são os objetos variados do cotidiano da criança, derivou nos dados que seguem:

| |
|---|
| LA (5.03) nomeou todos os objetos corretamente. |
| TD (5.04) infelizmente os dados relativos a esse sujeito não foram registrados em áudio, embora a atividade tenha ido realizada. |

Essa atividade não constituiu dificuldade para os sujeitos classificados no estádio anterior e, como um dos sujeitos nesse subestádio respondeu com acerto, é de esperar que o sujeito cujos dados não foram gravados não tenha apresentado nenhuma dificuldade.

No que diz respeito à 2ª etapa, relativa aos sólidos geométricos que não compõem a paisagem, os sujeitos apresentaram as seguintes respostas:

| |
|---|
| LA (5.03) reconheceu os prismas corretamente mas confundiu o desenho do prisma de três lados com a pirâmide, que era a figura extra, na segunda sessão. A sessão dedicada aos desenhos propriamente ditos resultou nos dados que seguem: Prisma de três lados: triângulos irregulares em cada extremidade e um retângulo ligando os dois triângulos; Prisma de quatro lados: retângulo na vertical justaposto a um retângulo na horizontal acoplado, por sua vez, a um |

| |
|---|
| retângulo irregular; Prisma de cinco lados: retângulo com duas figuras irregulares eqüidistantes no interior; Prisma de seis lados: figura irregular fechada com duas figuras irregulares eqüidistantes no interior (os polígonos das extremidades provavelmente). Obs.: o sujeito fez explorações colocando simplesmente os prismas na palma de uma das mãos, sem contar os lados dos mesmos. |
| TD (5.04) fez os reconhecimentos corretamente mas, no momento da escolha dos desenhos preparados previamente, confundiu o prisma de cinco lados com o de seis e o de seis lados com o de cinco. Na 3ª sessão os dados foram os seguintes: Prisma três lados: triângulos opostos, na base e no topo, ligados nos ápices por uma reta e nas extremidades por duas outras retas; Prisma quatro lados: duas figuras circulares, uma em cada extremidade, circundadas por traços e ligadas em três pontos por linhas curvas; Prisma de cinco lados: duas figuras circulares, uma em cada extremidade, circundadas por linha contínua formando curvas e ligada em três pontos por linhas curvas; Prisma de seis lados: figura circular na parte inferior sendo que de um dos lados sai uma figura cônica que tem na sua parte superior uma figura circular. As duas figuras circulares foram circundadas por linha contínua formando curvas. Obs.: o sujeito fez exploração contando os lados dos sólidos com as pontas dos dedos. |

Os sólidos foram representados sem que os sujeitos considerassem o seu aspecto tridimensional, usando para isso formas geométricas planas como retângulos acoplados uns aos outros (LA) ou triângulos, ou ainda, círculos irregulares no topo e na base de retângulo ou de triângulo (TD). Um esboço de tentativa de representação do aspecto tridimensional dos sólidos, muito embora nada que se parecesse com a representação de perspectiva, apareceu na representação do prisma de três lados por triângulos irregulares em cada extremidade e um retângulo ligando os dois triângulos rebatidos no mesmo plano (LA) ou por triângulos opostos, na base e no topo, ligados nos ápices por uma reta e nas extremidades por duas outras retas, também no mesmo plano. Ainda, fonte de interesse é observar o modo de exploração dos sujeitos que, pouco a pouco, vai se tornando cada vez mais detalhado.

Na terceira etapa cujo conteúdo foram as figuras topológicas recortadas em madeira, os resultados apresentados pelos sujeitos são os que seguem:

| |
|---|
| LA (5.03) houve acerto no reconhecimento de todos as figuras topológicas, bem como de todos os desenhos colocados à escolha. Na 3ª sessão os dados foram: círculo aberto - linha formando semi oval; círculos contíguos - garatujas tangenciando figuras irregulares sobrepostas; elos - dois círculos interferentes; círculos com pontas - círculo irregular com figuras formando pontas; estrela - duas figuras triangulares opostas com figuras irregulares acopladas nos lados do triângulo inferior; cruz - rabiscos formando cruz. |
| TD (5.04) fez os reconhecimentos com acerto e nas escolhas dos desenhos confundiu o círculo contíguo com os círculo com pontas e os elos com o círculo aberto. A 3ª sessão resultou no seguinte: círculo aberto - (a letra O) duas linhas circulares que são unidas por um segmento de |

| |
|---|
| reta curta numa extremidade e se encontram na outra; círculos contíguos - (oito) dois círculos regulares um preenchido representando o círculo fechado; elos - (aquele que tem duas bolinhas) círculo quase regular interferente com uma figura circular fechada; círculo com pontas - (casca de ovo) linha circular de cuja extremidade sai linha formando ziguezague até a outra extremidade; estrela - (estrela) vários segmentos de reta formando estrela (estereotipada); cruz - dois retângulos formando cruz. Obs.: as explorações mantêm-se assistemáticas, sem que o sujeito pegue na figura toda, preocupando-se apenas com as pontas e não com a parte arredondada da figura. |

Um dos sujeitos (TD) se sai melhor na representação das figuras topológicas pois consegue tecer esboços de representação dos aspectos euclidianos de algumas figuras (cruz e círculo aberto) e, em outras, consegue estabelecer as relações de distância segundo as coordenadas horizontais e verticais (círculo com pontas e círculos contíguos). Já o outro sujeito (LA) não ultrapassa a representação das figuras por simples linhas e, em pelo menos um caso (círculo contíguo), manifesta uma regressão na forma circular que, já se sabe por seus desenhos nas etapas antecedentes, ele é capaz de realizar.

Na quarta etapa o conteúdo constituiu-se das formas geométricas planas recortadas em madeira.

| |
|---|
| LA (5.03) faz o reconhecimento das duplicatas das formas geométricas planas com correção, mas, na escolha, confunde o círculo com o desenho da oval. Na 3ª sessão os desenhos realizados são os seguintes: Círculo - (círculo) círculo quase regular; Oval - (não sabe) círculo irregular com garatuja dentro; Quadrado - (quadrado) retângulo irregular; Retângulo - (retângulo) retângulo correto; Paralelogramo - figura extra; Triângulo - (triângulo) triângulo irregular. Obs.: os desenhos se aproximam das formas geométricas dadas como modelo. |
| TD (5.04) confunde o triângulo com o círculo na sessão relativa ao reconhecimento das formas geométricas e, na escolha dos desenhos preparados previamente, o faz com correção. Na 3ª sessão os desenho das formas geométricas foram: Círculo - círculo quase regular (animismo); Oval - (ovo fechado) linha circular formando uma ovalóide semi aberta (animismo); Quadrado - (quadrado) retângulo quase regular (animismo e contextualização); Retângulo - (uma porta de uma casa) retângulo regular (animismo); Paralelogramo - figura extra; Triângulo - (triângulo) triângulo regular. Obs.:1: o sujeito conta as pontas da figura e as coloca nas palmas das mãos para senti-las. Obs.:2: há um predomínio de formas geométricas regulares, as representações são acrescidas da animismo (tendência de dar um significado humano para as formas geométricas). |

Um dos fatores interessantes dessa atividade é que ela solicita, num contexto diferente daquele da prova do desenho das formas geométricas, que o sujeito manifeste no seu desenho a construção até então feita da sua noção de espaço. Pois bem, os desenhos das formas geométricas planas de um dos sujeitos (LA) apresentam bastante semelhança com o desenhos realizados por ocasião da prova, principalmente, a sua incapacidade de

delimitar corretamente os ângulos das figuras retilíneas. O outro sujeito (TD), por sua vez, optou por acrescentar rostos ou um corpo inteiro nas formas geométricas dadas como modelo, manifestando uma característica própria desse nível de desenvolvimento cognitivo visto em outros estudos de Piaget (1978).

Na 5ª etapa o conteúdo constou das figuras simbólicas recortadas em madeira.

| |
|---|
| LA (5.03) reconheceu corretamente todas as duplicatas das figuras simbólicas, mas confundiu a figura da maçã com a figura extra, representada pela pêra. Na 3ª sessão dessa etapa os desenhos foram: Folha - (pêra) figura irregular fechada, com linhas retas formando ângulos, com retas representando as nervuras da folha; Maçã - (maçã) círculo irregular colorido, outro círculo irregular pequeno (folha) e um segmento de reta curto (cabo); Árvore - (árvore) desenho estereotipado (realismo intelectual).; Peixe - (peixe) figura triangular acoplada a um círculo irregular com linhas formando semi-elipses irregulares no ponto de acoplagem; Sorvete - (picolé) figura triangular com um círculo irregular na extremidade superior e uma figura sem forma acima (bola do sorvete); Casa - (pêra) círculo irregular figura irregular acima do círculo um segmento de reta curto em cima do por um pequeno círculo. Obs.: o sujeito insistiu em não usar as duas mãos na exploração das formas, apesar da sugestão para fazê-lo . |
| TD (5.04) confundiu a maçã com a pêra e a árvore com o sorvete no reconhecimento das figuras em duplicata; confundiu também o peixe com o desenho da árvore na escolha dos desenhos. Os desenhos da 3ª sessão foram: Folha - (folha) figura irregular com riscos no interior; Maçã - (maçã) linhas curvas formando uma figura circular, preenchida com lápis (escreveu o nome); Árvore - (árvore) segmentos de reta formando o tronco da árvore e linha contínua com curvas formando a copa, a figura mantém-se aberta; Peixe - (peixe) figura ovalóide acoplada numa das extremidades a uma figura triangular (trapézio) com olhos e boca no interior; Sorvete - (sorvete) triângulo com a ponta para baixo (casquinha) linha contínua circular (bolas do sorvete); Casa - retângulo irregular (base), triângulo irregular (telhado) (escreveu o nome). Obs.: o sujeito fez exploração somente quando era incentivado a fazê-lo . |

O interesse nos desenhos dessas figuras simbólicas parece estar exatamente no fato de elas consistirem em símbolos que representam significados conhecidos pelos sujeitos da pesquisa. Desse modo parece que, quando vão desenhar esses símbolos, eles atêm-se ao significado e, embora se perceba um esforço de ajustar a forma geométrica, o que prevalece na representação gráfica é o que eles já sabem a respeito da figura, o que justifica a presença da estereotipia em alguns desenhos (LA). Outro interesse nessas figuras decorre do fato de elas propiciarem desenhos efetivamente figurativos, ou seja, aqueles que tendo uma configuração expressam um significado. O que se precisa observar, no entanto, é que esse significado assim configurado o é somente porque tem uma forma, geométrica ou não, ou considerando-se que seja (por hipótese) sempre uma forma geométrica, regular ou irregular, enfim, é sempre uma forma que lhe dá suporte. Essa

observação se faz necessária porque, ao se solicitar da criança um desenho, deve-se reconhecer que ela não vai tirar aquele desenho do nada. Ela precisa ter conhecimento das formas geométricas disponíveis e aplicáveis a seus desenhos. Estando a teoria de Piaget correta, isso vai se dar, por um lado, porque ela construirá por acomodação esquemas gráficos para representar as formas e, por outro, porque a intuição geométrica lhe fornecerá as condições para ela expressar os significados que intencione através de formas figurativas organizadamente configuradas.

Na sexta etapa, cujo conteúdo constituiu-se dos sólidos correspondentes aos elementos da paisagem, as respostas foram:

| |
|---|
| LA (5.03) reconheceu com correção todos os sólidos em duplicata, bem como escolheu com acerto os desenhos dos mesmos. Na 3ª sessão os desenho foram os seguintes: Semi-esfera - (pedaço de esfera) duas figuras irregulares uma ao lado da outra; Cilindro - (cilindro) retângulo irregular; Esfera - (esfera) círculo irregular com figuras no interior; Cone - (triângulo) triângulo irregular com figura irregular na base; Cubo - (quadrado) retângulo irregular com duas diagonais ligando as extremidades; Prisma 3 lados - (prisma) triângulos irregulares acoplados a um quadrado no centro. Obs.: predominância de formas irregulares. |
| TD (5.04) confundiu, no reconhecimento, a esfera com a semi-esfera e, na escolha do desenho, o prisma de três lados com o cilindro. Os desenhos efetivamente realizados na 3ª sessão foram: Semi-esfera - (bola repartida) semicírculo regular (animismo); Cilindro - (redondo) retângulo vertical irregular com riscos no ângulo que fecha a forma; Esfera - (bola) círculo regular (animismo); Cone - ( não sabe) triângulo regular (animismo); Cubo - (quadrado) retângulo irregular (animismo); Prisma 3 lados - (quadrado da casa) retângulo com dois triângulos nas duas laterais (representação das duas extremidades do sólido) (animismo). Obs.: predomínio de figuras regulares com animismo. |

Essa atividade, como as anteriores, oferece grande interesse. Apesar de tratarem-se de sólidos, cujo volume é visível, os sujeitos se restringiram a representá-los, na sua maioria, por formas planas. As exceções devem-se à tentativa de representar o prisma de três lados com as faces triangulares das extremidades rebatidas (LA e TD) e de colocar duas diagonais no retângulo, indicando, provavelmente, que o sujeito (LA) percebeu as faces do cubo, sem poder registrá-las corretamente. De qualquer modo persiste nesse sujeito a inexatidão na representação das formas geométricas, demonstrada por seu pedido para desconsiderar o círculo irregular dizendo ser próprio para representar a esfera e não a semi-esfera.

Assim como foi feito na apresentação e análise dos sujeitos do estádio anterior, aqui também, segue-se apresentando as demais sessões da sexta etapa. Na 4ª sessão foi montado o cenário cujo tema foi uma paisagem, da qual se solicitou um desenho.

| |
|---|
| LA (5.03) casa: dois segmentos de reta ligados na extremidade superior, colorido delimitando as formas quadrada (base) e triangular (telhado); montanha grande: linha formando semi-elipse; montanha pequena: linha formando semi-elipse; árvore: colorido delimitando a forma retangular (tronco) e figura irregular (copa). |
| TD (5.04) casa: dois segmentos de reta paralelos (base), triângulo regular (telhado); montanha grande: triângulo regular grande; montanha pequena: triângulo irregular pequeno; árvore: segmentos de reta paralelos fechados em cima por um segmento curto de reta (tronco), segmentos de reta formando uma figura triangular aberta (trapézio). Obs.: figuras extras: sol e borboleta; o sujeito colocou o segundo plano na parte superior do papel; o sujeito fez a relação entre o quadro e o cenário. |

O que chama a atenção na análise dos desenhos realizados pelos sujeitos nessa sessão é a diferença no registro propriamente gráfico entre eles; com isso se está querendo dizer que ambos os sujeitos representaram os elementos da paisagem, a casa, a árvore e as montanhas, mas um deles (TD) o fez utilizando formas geométricas regulares, facilmente distinguíveis, enquanto o outro (LA) desenhou formas irregulares que, não fosse o contexto conhecido, não se saberia o que estariam representando. O ponto que se quer focalizar com essa observação é que, desde os desenhos solicitados nas provas, esse sujeito vem apresentando formas irregulares nos seus desenhos, e elas se repetem nessa atividade, que é um pouco menos estruturada que as anteriores. Ao contrário, os desenhos do outro sujeito vêm apresentando desde o início, igualmente, uma organização nas formas utilizadas para representar as mais diversas figuras. Esses fatos parecem indicar que, no seu desenho figurativo, o sujeito aplica aquelas formas geométricas, regulares ou não, que ele conhece.

Com relação aos desenhos de TD é importante notar que o sujeito colocou o segundo plano na parte superior do papel. Isso será objeto de análise posterior, mas de qualquer modo parece apontar para uma certa precocidade no que diz respeito à representação dos planos.

Na 5ª sessão dessa etapa se solicita ao sujeito que desenhe as quatro faces da paisagem. Os desenhos realizados pelos sujeitos foram os seguintes:

| |
|---|
| LA (5/03) Face frontal - casa: figura irregular (base) triângulo (telhado), montanha grande: figura irregular, montanha pequena: figura irregular, árvore: dois segmentos de reta paralelas |

(tronco) figura irregular em cima (copa). Obs.: o sujeito dispôs os elementos do 1º plano nas laterais e os do 2º plano no centro da composição. Face lateral direita - casa, montanhas e árvore. Obs.: dificuldade em determinar as formas porque o sujeito dispôs todos os elementos sobrepostos, em planos sucessivos, talvez isso sinalize que o sujeito tenha percebido as posições sucessivas dos planos, mas não teve sucesso em representá-las. Face posterior - casa: colorido delimitando base quadrada e telhado triangular, montanha grande: triângulo irregular menor, montanha pequena: triângulo irregular maior, árvore: :retângulo irregular (tronco) e figura irregular (copa). Obs.: o sujeito inverteu a posição dos elementos com relação ao plano frontal. Face lateral esquerda - casa: figura irregular, montanha grande: triângulo maior, montanha pequena: figura irregular, árvore: segmento de reta vertical com pequeno círculo em cima. Obs.: o sujeito desenhou os elementos do 1º plano na parte inferior e os do 2º plano na parte superior da composição (ele jogou o 2º plano para cima ao representá-lo no plano bidimensional do papel). Obs.: o sujeito apresentou dados interessantes a respeito das disposições dos planos: a inversão dos elementos nas faces frontal e posterior, a representação dos elementos em planos sucessivos na face lateral direita e o deslocamento para cima do 2º plano na face lateral esquerda.

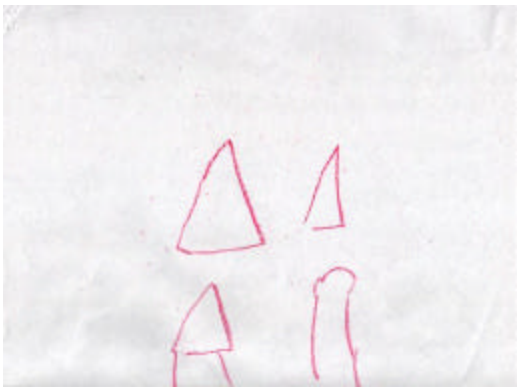
TD (5.04) Face frontal - casa: retângulo regular (base), triângulo (telhado), montanha grande: triângulo regular maior, montanha pequena: triângulo irregular menor, árvore: retângulo (tronco) trapézio (copa). Obs.: a casa e a árvore foram posicionadas na parte inferior da folha de papel e as montanhas na parte superior. Face lateral direita - casa: retângulo regular (base), triângulo (telhado), montanha grande: triângulo regular maior, montanha pequena: triângulo irregular menor, árvore: retângulo (tronco) trapézio (copa). Obs.: a casa e a árvore foram posicionadas na parte inferior da folha de papel e as montanhas na parte superior. Face posterior - segmentos de reta paralelas com triângulo quase regular acima, montanha grande: triângulo regular maior, montanha pequena: triângulo irregular menor, árvore: segmentos de reta paralelos (tronco) linha curva (copa). (composição esquematizada) Obs.: a casa e a árvore foram posicionadas na parte inferior da folha de papel e as montanhas na parte superior. Face lateral esquerda - segmentos de reta paralelas com triângulo quase regular acima, montanha grande: triângulo regular maior, montanha pequena: triângulo irregular menor, árvore: segmentos de reta paralelos (tronco) linha curva (copa). (composição esquematizada) Obs.: a casa e a árvore foram posicionadas na parte inferior da folha de papel e as montanhas na parte superior. Obs.: o sujeito repetiu em todas as faces a mesma disposição da Face frontal, indicando a ausência de estabelecimento das relações espaciais em jogo em cada face. (Figura 8)



Face frontal



Face lateral direita



Face posterior



Face lateral esquerda

Figura 8 – Elementos pictóricos representados por meio de formas geométricas identificáveis. Manutenção do ponto de vista do sujeito no desenho das faces.

A análise dos desenhos dessa sessão é fundamental para este estudo pois foram esses os dados buscados desde o início da pesquisa. Os resultados justificam todo o esforço despendido uma vez que muitos dados interessantes surgiram a partir desses desenhos.

O modo de desenhar os elementos componentes da paisagem do cenário e o modo de dispor os planos, bem como os elementos constitutivos desses planos, foram fonte de várias descobertas no que concerne à representação gráfica aqui estudada. Esses e outros dados novos são objeto das análises subseqüentes.

O sujeito LA manteve formas geométricas irregulares para representar os elementos nos desenhos das quatro faces. Na primeira face, ao posicionar os elementos do 1° plano nas laterais e os do 2° plano no centro da composição, ele faz um deslocamento por rotação dos elementos, mas todos os elementos permanecem no mesmo plano pictórico. Já na face lateral direita, há dificuldade em determinar as formas dos elementos porque o sujeito dispôs todos os elementos uns sobre os outros. Talvez isso sinalize que o sujeito percebeu as posições sucessivas dos planos mas não tenha tido sucesso em representá-las. Ao contrário do desenho do plano frontal, o sujeito dispôs os elementos do 2° plano nas laterais e os do 1° plano no centro da composição, invertendo a posição dos elementos com relação ao plano frontal, o que talvez indique a sua percepção de que os elementos são vistos de maneira invertida estando o sujeito de frente para a face posterior. O interesse da disposição dos planos na face lateral direita é que o sujeito, ao desenhar os elementos do 1° plano na parte inferior e os do 2° plano na parte superior do papel,

inovando na disposição dos planos, manteve o seu próprio ponto de vista, denotando o egocentrismo intelectual a que se refere Piaget.

TD manteve a distinção dos planos nos desenhos de todas as faces, mas, se ele distinguiu os planos, essa distinção não se fez acompanhar do necessário reposicionamento dos elementos vistos segundo as diferentes faces. Assim, no desenho da face frontal, aquela que está na frente do sujeito, a casa e a árvore foram posicionadas na parte inferior da folha de papel e as montanhas na parte superior. Até aí estaria correto, não fosse o sujeito repetir essa posição quando do registro gráfico das outras faces. Esses fato parece não deixar dúvidas de que ao sujeito mantém seu próprio ponto de vista ao desenhar a disposição dos elementos nas demais faces, apontando com isso para uma centração em somente um dos pontos de vistas em jogo na atividade.

A 6ª sessão referiu-se à escolha dentre os desenhos das quatro faces da paisagem.

LA (5.03)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |
| Face posterior | correto | X incorreto Face lateral direita |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: respondeu corretamente o desenho da Face lateral esquerda, no entanto, o argumento dado foi: "porque eu acho", indicando que o sujeito não explica as relações espaciais em jogo.

TD (5.04)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |
| Face posterior | correto | X incorreto Face lateral direita |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: o sujeito não confirmou a escolha do desenho da face lateral esquerda dizendo: "confundi, era este daqui" e apontando para o mesmo desenho escolhido anteriormente, indicando que também na escolha não fazia as relações espaciais.

Os dados recolhidos nessa sessão confirmam o sentido das representações gráficas realizadas nos desenhos respectivos. É de esperar, por exemplo, que LA ainda não consiga fazer as escolhas corretas dos desenhos das faces porque, em seu desenho, ele indicou não ter construído no nível da representação gráfica as relações espaciais necessárias para a correta disposição dos elementos nos planos e dos planos entre si. Do mesmo modo, ao desenhar as diferentes faces segundo um mesmo ponto de vista, TD aponta para a ausência do conhecimento ou tomada de consciência dessa diferenciação, e é exatamente essa falta que ele registra.

A 10ª sessão da sexta etapa traz respostas às seguintes perguntas: Uma casa de verdade se parece com a casa do quadro ou com a casa da paisagem do cenário? Uma árvore de verdade se parece com a árvore do quadro ou com a árvore da paisagem do cenário? Uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro ou com a montanha da paisagem do cenário? Por quê?

| |
|---|
| LA (5.03) respondeu que a casa, a árvore e a montanha de verdade se pareciam com as representações do quadro usando os seguintes argumentos: com relação à casa, "Porque é quase igual à casa"; à árvore: "Porque é quase igual, tem tronco igual... então eu acho que é de verdade", e à montanha: "Porque essa daqui (do quadro) é verdadeira, essa daqui, porque é mais grande do que aquela...é maior" (do que a do cenário). |
| TD (5.04) disse que uma casa de verdade e um árvore de verdade pareciam com a do quadro e uma montanha de verdade se parecia com a da paisagem, apontando para uma inconsistência nas respostas. Infelizmente, esse foi um dos casos em que não foram solicitados os argumentos e por isso não é possível entender essas respostas. |

Pode-se observar que os argumentos do primeiro sujeito apontam para o uso do critério figurativo para as suas escolhas. Ele não menciona em sua explicação as relações entre as formas geométricas planas do quadro e as formas geométricas tridimensionais do cenário. É interessante também observar a convergência existente entre o caráter não operatório dos seus argumentos e a ausência das relações euclidianas (elementos pictóricos) e projetivas (planos pictóricos) em seus desenhos.

Quanto à inconsistência nas respostas do segundo sujeito, o que se pode conjeturar é que essa inconsistência parece indicar uma transição na 'leitura' (que nunca é somente perceptiva afirma Piaget) dos dados da realidade que ultrapassa o ver os objetos segundo seu caráter bidimensional e avança para vê-lo em toda a sua forma tridimensional. Nesse ponto parece conveniente lembrar dois aspectos da teoria piagetiana, um relativo à reconstrução no nível da representação dos passos já atingidos pela percepção, pois está claro que o sujeito vê o objeto da realidade com sua característica tridimensional só não consegue realizar mentalmente essa transformação, de bi para tridimensional (e vice versa), e mantê-la, por ausência da reversibilidade necessária, e o outro referente ao fato de que já na 'leitura' várias relações estão sendo estabelecidas, principalmente quando se trata de objetos totais.

A análise do segundo desenho do quadro e a comparação com análise do primeiro consistem na última fase do processo de tratamento dos dados desses sujeitos. São eles:

| |
|---|
| LA (5.03) casa - triângulo irregular; montanhas - retas formando figuras em ziguezague e garatujas; árvore - segmento de reta com círculo irregular no topo e garatujas; cerca - pequenos segmentos de reta. O sujeito passa a representar as montanhas utilizando retas sobre as quais foi imposto controle de ritmo para formar os ângulos, onde antes haviam garatujas. A árvore é representada por segmento de reta com círculo irregular no topo e garatujas semelhante ao desenho anterior, e a casa sofre involução, pois o que antes era representado por retângulo irregular (base) e triângulo irregular (telhado), passa a ser representado somente por um triângulo irregular. |
| TD (5.04) casa - segmentos de reta paralelas com triângulo em cima ligada a outro retângulo com figura irregular em cima; montanha - três triângulos, um regular e dois irregulares; árvore - um segmento de reta num lado e uma linha reta no outro e as extremidades ligadas por uma linha curva. O sujeito acrescentou a árvore e distribuiu mais harmoniosamente os elementos pictóricos na composição de modo que o plano que contém a casa e a árvore foram posicionados um pouco mais atrás retirando a casa da linha que limita a folha do papel. As montanhas, por sua vez, foram deslocadas mais para baixo. Essas modificações poderiam indicar um modo de configurar os planos semelhante ao utilizado pelo sujeito nos seus desenhos das faces, mas isso os dados obtidos não permitem afirmar. (Figura 9) |

Considerando o segundo desenho do quadro, LA delimita as montanhas usando triângulos e posicionando-as num plano distinto do plano dos demais elementos. As formas utilizadas para a representação das copas das árvores evoluem de garatujas a figuras irregulares e a casa é representada por um triângulo. TD representa em seu segundo desenho uma disposição dos elementos semelhante à disposição dos elementos da paisagem do cenário evidenciando uma diferenciação na posição dos planos e, com isso, parecendo indicar uma influência das diversas atividades anteriores nesse seu segundo desenho.



Figura 13 – Comparação entre os desenhos realizados por TD antes e depois do processo de formação da imagem das formas geométricas.

**4. 3 Sujeitos classificados no subestádio II A**

Somente um sujeito foi classificado nesse estádio. Na Prova das Formas Geométricas, o sujeito apresentou os seguintes resultados:

IL (4.11) o sujeito desenhou as formas obedecendo à semelhança com os modelos na maioria dos casos. O fato de algumas figuras serem semi-abertas indica que as regulações necessitam precisão, bem como as aplicações das relações de contiguidade e separação.

Na Prova dos Desdobramentos e Rebatimentos os resultados foram:

IL (4.11) o sujeito representa graficamente as superfícies desdobradas do mesmo modo que as superfícies dobradas, fato que o incluiria no estádio II A, mas as superfícies não se restringem às formas geométricas planas como as que caracterizam os desenhos do volume desdobrado desse estádio. O sujeito acrescenta às superfícies planas formas rebatidas derivadas dos lados ou das extremidade, por exemplo, cilindro inteiro e o desdobrado foram representados por um retângulo na horizontal em cujas extremidades foram acoplados círculos rebatidos. Houve rebatimento da elipse base do cone e de um dos lados do tetraedro, enquanto o cubo inteiro e o desdobrado foram representados por um quadrado. Esse rebatimento, no entanto, parece derivado de regulações intuitivas advindas da percepção visual e não ainda operatórias, o que manteria o sujeito no estádio II A.

No 1° desenho do quadro o resultado foi seguinte:

IL (4.11) Casa: retângulo na base e triângulo no telhado; Montanha: três arcos ovais feitos de linha contínua; Árvore: dois segmentos de retas paralelas verticais (tronco) e linha contínua formando círculos ligada ao tronco (copa). Obs.: O desenho da casa está sobreposto ao das montanhas, apresentando transparências. Há semelhança com o modelo. O sujeito representou outra árvore, a grama, o céu e a cerca. (Figura 15)

Os resultado apresentados nas diferentes etapas do processo de atividade perceptiva visando à formação da imagem mental a ser representada graficamente foram:

1ª etapa - conteúdo: objetos variados do cotidiano da criança.

IL (4.11) nomeou corretamente os objetos.

Essa etapa não tem constituído dificuldade para nenhum sujeito.

2ª etapa - Conteúdo: sólidos geométricos que não compõem a paisagem

IL (4.11) reconheceu com correção os sólidos, mas confundiu o prisma de cinco lados com a pirâmide. Na 3ª sessão os dados foram: Prisma de três lados: desenhou a face em perspectiva do prisma de cinco lados tendo um retângulo acoplado ao vértice superior do prisma; Prisma de quatro lados: um quadrado justaposto a um retângulo que, por sua vez, foi acoplado a outro retângulo no sentido vertical; Prisma de cinco lados: desenhou a face em perspectiva do prisma de cinco lados tendo um retângulo acoplado a toda extensão da lateral direita do prisma; Prisma de seis lados: figura trapezoidal acoplada a um retângulo inclinado acoplado à lateral direita do prisma.

O sujeito fez uma exploração cuidadosa, detalhada e lenta da cada lado de cada sólido. Os desenhos desse sujeito mostram um grande avanço em relação aos sujeitos classificados no subestádio I A.

3ª etapa - conteúdo: figuras topológicas recortadas em madeira

IL (4.11) reconheceu corretamente as figuras topológicas em duplicata e escolheu os desenhos das figuras com correção. Na 3ª sessão os desenhos foram: Círculo Aberto - (biscoito) arcos paralelos ligados por segmentos de retas; Círculos Contíguos - (o aberto e o fechado) círculos interferentes sendo que no círculo da base está inscrito um círculo menor; Elos - (brinco) círculos irregulares interferentes; Círculo com pontas - (ovo) arco de círculo irregular tendo as extremidades ligadas a segmentos de retas formando ângulos (ziguezague); Estrela - (estrela) estrela com cinco pontas (segmentos de retas com quebra de ritmo no traçado para formar ângulos; Cruz: dois retângulos irregulares formando cruz.

O sujeito faz regulações perceptíveis no ritmo do traço e, com exceção do desenho dos elos, representa os modelos considerando as relações euclidianas, ou seja, preservando as distâncias segundo as coordenadas horizontal e vertical. Na maneira de explorar as figuras já há uma diferenciação em relação às exploração dos sujeitos dos estádios anteriores pois esse sujeito manuseia as figuras tocando toda a borda e procurando identificar as pontas.

4ª etapa - conteúdo: formas geométricas planas recortadas em madeira

IL (4.11) reconheceu as formas geométricas corretamente, bem como a escolha dos desenhos previamente preparados. Na 3ª sessão o desenho das formas geométricas resultou nos seguintes dados: Círculo - (bola) círculo irregular; Oval - (ovo) oval regular; Quadrado - (quadrado) quadrado regular; Retângulo - (folha) retângulo regular; Paralelogramo - figura extra; Triângulo - (teto) triângulo regular.

O sujeito mantém a regularidade na representação das formas geométricas indicando que obtém êxito no esforço de composição da forma geométrica a partir dos elementos diferenciados. Essa composição, que, segundo Piaget e Inhelder (1993), é o motor da abstração da forma procede por regulações tateantes inerentes à intuição figurada e não ainda derivadas das operações reversíveis. Essas regulações são relativas à delimitação das distâncias e dos comprimentos, verificadas nessa etapa, à aplicação correta das relações topológicas nas formas euclidianas com encaixes, vista na primeira prova e, finalmente, à regulação das inclinações necessárias às diferenciações do triângulo

e do quadrado, das cruzes, das diagonais do quadrado e do losango e do próprio losango, vistos também na primeira prova.

5ª etapa - conteúdo: figuras simbólicas recortadas em madeira

IL (4.11) no reconhecimento confunde a maçã com a folha e acerta os demais reconhecimentos. Quanto à escolha dos desenhos não foi possível analisar os dados porque os mesmo não foram registrado em áudio. Na 3ª sessão os desenhos foram: Folha - oval irregular com segmento de reta longa e curtas (nervuras da folha); Maçã - (maçã) círculo irregular com pequena elipse (folha), contexto da forma simbólica; Árvore - (árvore) desenho estereotipado da árvore (realismo intelectual) contexto da forma simbólica; Peixe - (peixe) oval formando ângulo numa das pontas de onde sai um triângulo (realismo intelectual); Sorvete - (maçã) círculo irregular com pequena elipse (folha) e segmentos de retas formando ângulos (embora o modelo apresentado tenha sido o sorvete, o sujeito desenhou a forma que denominou, indicando que ele baseou o desenho na imagem figurativa da maçã, a qual não estava em sua mão no momento da realização do desenho); Casa - desenho estereotipado de casa, com transparências (realismo intelectual) contexto da forma simbólica.

O interessante nesses desenhos é que o sujeito colocou algumas das figuras simbólicas dentro de um contexto que lhe pareceu apropriado. Assim, a casa recebeu fumaça na chaminé, um caminho a partir da porta e um carro, em transparência, dentro da garagem; a árvore recebeu frutas e um chão para lhe dar suporte e a maçã foi para dentro de uma fruteira junto com um abacaxi. O peixe, por sua vez, recebeu um tratamento estereotipado, tendo o sujeito desenhado o que já sabe dessa figura. As outras representações ficaram bem próximas dos modelos dados.

6ª etapa - Conteúdo: sólidos que correspondem aos elementos da paisagem.

IL (4.11) reconheceu e escolheu os desenhos previamente preparados dos sólidos de madeira que correspondem aos elementos da paisagem corretamente. Na 3ª sessão desenhou os sólidos como segue: Semi-esfera - (o aberto) duas semi-esferas, uma irregular e outra regular (foi apresentada uma só), contexto da forma; Cilindro - (não lembra) retângulo regular com círculos irregulares nas extremidades; Esfera - (o fechado) círculo fechado sobreposto a uma semi-esfera, contexto da forma; Cone - (cone) triângulo regular, contexto do sólido; Cubo - (quadrado) quadrado regular, contexto do sólido; Prisma 3 lados - (telhado) prisma de três lados representado corretamente.

O sujeito mantém na representação dessas formas um predomínio das figuras em contextos familiares tendo as semi-esferas se convertido em pratos, a esfera em fruta dentro da fruteira, o cone em vela de um barco e o cubo numa caixa. Talvez essa tendência da criança, já que colocar as formas ou figuras em contextos conhecidos ou afins repetiu-se com outros sujeitos, tenha sido decisiva na aceitação generalizada da passagem dos

sólidos geométricos para os elementos simbólicos componentes da paisagem do cenário. Embora dentro de um contexto, o que evidencia o simbolismo inerente a esse nível de desenvolvimento da criança, o sujeito desenhou essas figuras limitadas ao seu aspecto euclidiano. Parece importante, pois, registrar que, ao desenhar o cilindro, ele já o faz rebatendo os dois círculos das extremidades sobre as duas extremidades do retângulo mantendo, no entanto, a transparência. E, mais do que isso, parece importante registrar que, pela primeira vez, um sujeito desenha o prisma de três lados em perspectiva levando em conta tanto os aspectos euclidianos das distâncias como o projetivo da posição do objeto todo no espaço. Esse fato está sendo considerado como uma manifestação precoce da representação gráfica nesse sujeito.

A 4ª sessão da sexta etapa constitui-se da montagem da paisagem do cenário, após a qual se solicitava que o sujeito fizesse um desenho da paisagem, sem ainda que as posições relativas dos elementos fossem estudadas. Os desenhos foram:

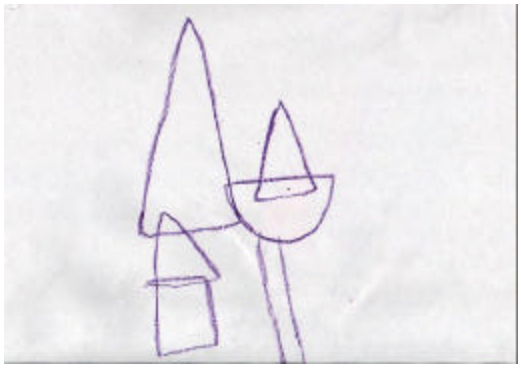
IL (4.11) casa: desenho estereotipado; montanha grande: elipse quase regular com sobreposição de um triângulo; montanha pequena: elipse irregular com sobreposição de um triângulo; árvore: dois segmentos de retas paralelas verticais com um semicírculo sobre as paralelas.

O sujeito desenha as montanhas com um triângulo com uma elipse ou um círculo rebatido sobreposto ou acoplado à base do mesmo. Esse modo de rebater a forma não visível do sólido a partir da posição em que o sujeito está se repete e talvez queira indicar que ele sabe que ela está lá, mas não sabe como representá-la pois não construiu ainda a noção das relações espaciais projetivas aí implicadas e a representação fica assim, parcial ou deformada. Segundo a teoria, é a exploração sistemática e acurada do objeto acompanhada da atividade perceptiva que tece as relações espaciais pelos transportes e transposições das informações geométricas advindas das formas constitutivas dos objetos, nesse caso (IL) ainda topológica e euclidiana, que propicia a abstração da forma e a conseqüente formação da imagem.

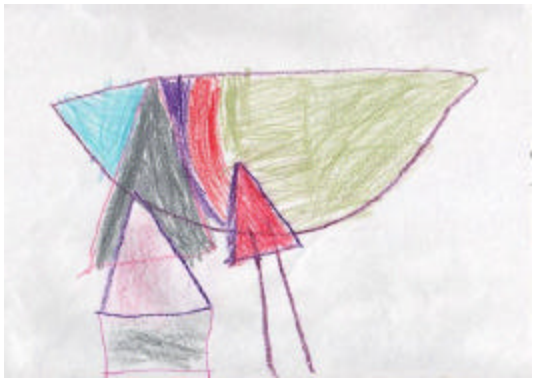
Na 5ª sessão da sexta etapa se solicitou ao sujeito que desenhe as quatro faces da paisagem.

IL 94.11) Face frontal - (1º plano) casa: quadrado e triângulo, árvore: dois segmentos de reta paralelos verticais e semicírculo acima das retas, (2º plano) montanha grande: triângulo, montanha pequena: triângulo. Face lateral direita - (1º plano) casa: retângulo e triângulo, árvore: dois segmentos de reta paralelos verticais e semicírculo acima das retas, (2º plano) montanha

grande: triângulo grande, montanha pequena: triângulo pequeno. Face posterior -(1º plano) montanha grande: triângulo grande, montanha pequena: triângulo pequeno, (2º plano) casa: retângulo e triângulo, árvore: dois segmentos de reta paralelos verticais fechados na extremidade inferior e semicírculo acima das retas. Obs.: o sujeito desenhou corretamente a posição dos elementos da paisagem, mas inverteu os lados. Face lateral esquerda - casa: retângulo e triângulo, montanha grande: triângulo grande, árvore: retângulo fechado com semicírculo em cima, montanha pequena: triângulo médio. Obs.: não indicou distinção de planos no desenho dessa face. (Figura 10)



Face frontal



Face lateral direita



Face posterior



Face lateral esquerda

Figura 10 – O sujeito utilizou formas geométricas identificáveis para desenhar os elementos pictóricos, manteve o seu próprio ponto de vista no desenho das faces e representou a distinção entre os planos mediante transparências.

O sujeito distinguiu os dois planos na face frontal e posicionou os elementos de cada plano corretamente, de acordo com o seu ponto de vista. Para sinalizar as posições relativas dos planos utilizou o recurso da transparência. No desenho da face lateral direita, o sujeito indicou corretamente os planos, mas manteve a representação dos elementos de cada plano segundo o seu próprio ponto de vista; no da face posterior, os elementos do primeiro plano foram posicionados na frente dos elementos do segundo plano, mas houve

inversão dos lados, de modo que a montanha que deveria ter sido representada na frente da casa, à direita, foi posicionada à frente da casa, à esquerda, e assim sucessivamente os demais elementos. No desenho da face lateral esquerda, os planos não foram diferenciados e a montanha pequena foi representada indevidamente.

A 6ª sessão diz respeito à escolha dos desenhos das quatro faces da paisagem.

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

As respostas corretas dadas pelo sujeito mostram que foi mais fácil para o sujeito reconhecer as relações representadas nos desenhos feitos previamente do que desenhá-las. Esse fato parece comprovar a teoria proposta por Piaget da necessidade da reconstrução em nível representativo das relações espaciais já dominadas pela percepção.

Como já mencionada anteriormente as sessões sete, oito e nove da presente etapa não resultaram em dados analisáveis. Seguir-se-á, por isso, com a análise dos resultados obtidos na 10ª sessão.

IL (4.11) responde que uma casa de verdade se parece com a casa da paisagem do cenário "porque é igual o telhado e o quadrado". Uma árvore de verdade se parece com a árvore da paisagem do cenário "porque esse ( semi-esfera) era uma bola cortada e foi cortada e esse (semicírculo) também é". Uma montanha de verdade se parece com a montanha da paisagem do cenário "porque o cone é igual à montanha".

As respostas do sujeito são muito interessantes por diversos motivos. Se comparados com os desenhos da sessão cinco, poder-se-ia deduzir que essas respostas seriam esperadas porque o sujeito representa, embora não consolidado como mostra o desenho da face lateral esquerda, a distinção dos planos. Da mesma maneira, é possível manter a expectativa se comparados com os dado da sexta sessão. Mas, se comparados com as respostas às mesmas perguntas dos sujeitos classificados no estádio anterior e que têm a mesma idade, verificar-se-á que o sujeito usa o mesmo critério figurativo no seu argumento, a ponto de não fazer a distinção geométrica entre uma semi-esfera e um semicírculo. Seria necessário precisar essa descoberta pois ela invalidada a exclusividade, pensada como hipótese, da correlação entre escolha da representação dos elementos do quadro e critério figurativo no argumento, já que esse critério foi adotado quando o sujeito

privilegiou o aspecto tridimensional na sua escolha, e também, invalida a exclusividade da correlação entre a noção de distinção dos planos e o critério operativo no argumento, já que, apesar de o aspecto tridimensional ter sido priorizado, o argumento para tal escolha se assentou num critério figurativo, o que, em suma, aponta para exclusividades que não se verificam.

Análise qualitativa do 2° desenho do quadro resultou nos seguintes dados:

| |
|---|
| casa - retângulo com triângulo acima do retângulo (transparências); montanha - três arcos ligados nas extremidades, acima da cerca e atrás da (transparências); árvore - segmentos de retas paralelas verticais com um semicírculo acima das retas; Outros - linha contínua formando arcos (cerca) transparências, garatujas (chão), giz de cor (céu). |

Novamente os dados desse sujeito ensejam a comentários. Ele faz a representação da montanha por arcos contínuos, demonstrando não ter sido movido pelos ângulos dos triângulo na paisagem do quadro ou pela ponta do cone na paisagem do cenário, mas a posiciona na parte de cima da folha. A casa está na frente da montanha, mas a ausência do uso da cor delimitando os planos dificulta precisá-los. As transparências se mantêm e, somente na copa da árvore, houve uma modificação na representação da forma geométrica.



Figura 13 – Comparação entre os desenhos realizados por IL antes e depois do processo de formação da imagem das formas geométricas.

### 4. 4 Sujeitos classificados na transição dos subestádios IIA/ IIB

Nesse estádio de transição foram classificados sete dos vinte e oito sujeitos pesquisados. O que caracteriza essa transição é o fato de os sujeitos, em alguma medida, no desenho das formas geométricas realizarem algumas regulações próprias do estádio II

A, ou seja, as que tornam as distâncias e os comprimentos das formas geométricas mais objetivas, as que possibilitam ao sujeito aplicar às formas euclidianas as relações de contigüidade e de separação delimitando as posições das figuras inscritas e as que regulam as inclinações, bem como a consolidação dessas regulações próprias do estádio II B, muito embora sem a organização imediata característica do estádio III.

Os resultados foram:

| |
|---|
| SA (5.02) consegue determinar sem dificuldade as relações topológicas, com exceção da elipse; consegue determinar algumas formas geométricas com correção, inclusive o losango, mas não consegue, ainda, representar as relações topológicas presentes nas formas euclidianas. |
| FP (5.07) determina corretamente as relações topológicas nos modelo 1, 2 e 3, mas não as estende totalmente para as formas euclidianas. Representa as formas diferenciadas entre si, embora com irregularidades. O losango com diagonal está incorreto, mas obteve sucesso nas cruzes. |
| AM (5.10) consegue determinar as relações topológicas nos modelos 1, 2 e 3; consegue desenhar apenas algumas formas euclidianas corretamente e representar algumas das relações topológicas nessas formas geométricas. |
| EM (6.03) representa a maioria das formas geométricas sem determinar seus contornos exatos; não desenhou a sobreposição no modelo 3 e não considerou as relações topológicas nas formas euclidianas, mas teve sucesso nas diagonais e nas cruzes. |
| GN (6.05) representa as relações topológicas corretamente, mas não consegue aplicá-las às formas euclidianas. Essas ainda são irregulares, embora diferenciadas entre si. As cruzes são regulares, mas o losango com diagonal não foi desenhado com sucesso. |
| FM (6.10) representa corretamente as relações topológicas, consegue aplicá-las às formas euclidianas, obtém sucesso nas cruzes e, mesmo irregulares, é possível identificar os losangos, no entanto, não consegue desenhar corretamente as formas com encaixes. |
| AC (7.05) representa as formas topológicas com correção e as aplica à algumas formas euclidianas; consegue marcar as diagonais e as cruzes corretamente e as formas são mais regulares do que irregulares, mas não determina, na totalidade, os pontos de contato nas formas com encaixes e nem o losango. |

No que diz respeito à prova dos desdobramentos das superfícies, o que caracteriza a transição entre os estádio II A e II B é, principalmente, um início de distinção de pontos de vista entre o volume desdobrado e o volume não desdobrado, mas não ainda a ponto de a criança desligar-se da visão atual que tem do sólido para antecipar a imagem dos desdobramentos necessários para o rebatimento total dos lados componentes do sólido em questão. Ela, então, sinaliza graficamente apenas uma intenção de desdobramento.

Os resultados apresentados foram os seguintes:

| |
|---|
| SA (5.02) não representou os volumes dobrados da mesma forma que os volumes desdobrados, no entanto, desenhou figuras sempre maiores que as relativas aos volumes dobrados, o que pode |

| |
|---|
| indicar que o sujeito percebe que 'algo' acontece sem que, no entanto, consiga representá-lo. |
| FF ((5.07) marca o início de diferenciação entre os volumes dobrados e os desdobrados, sendo que os dobrados são representados acrescidos de uma ou mais faces, e o desdobrados aparecem com uma forma retangular ou triangular estendida. |
| AU (5.10) representou diferentemente os volumes fechados e seus desdobramentos. O cilindro aberto foi representado por segmentos de reta paralelos com uma elipse irregular ligando as duas extremidades das paralelas. O cone abertos foi representado por uma figura retangular com um círculo irregular ligando as extremidades inferiores, e o cubo e o tetraedro abertos foram representados, respectivamente, por uma sucessão de retângulos e de triângulos exprimindo a intenção do desdobramento. |
| EM (6.03) representa os volumes abertos de modo diferente dos volumes dobrados, indicando a noção de que há uma diferença entre os dois tipos de volume, mas se limita a exprimir uma intenção de desdobramento pelo desenho de retângulos extenso |
| GN (6.05) distingue as formas dos volumes dobrados e dos desdobrados, com exceção do quadrado. Representa os volumes desdobrados por quadrados e retângulos irregulares demonstrando apenas intenção de rebatimento. |
| FM (6.10) utiliza quase as mesmas formas para representar os volumes dobrados e os abertos, desenha quatro faces do cubo fechado, três do tetraedro fechado, mas apenas indica intenção de desdobramento nos volumes abertos. |
| AC (7.05) representa todos os volumes abertos com retângulos indicando que os distingue dos volumes fechados e exprimindo apenas intenção de desdobramento. |

O que chama a atenção nesses dados é a extensão atingida nas idades dos sujeitos, os quais, num intervalo de aproximadamente dois anos, apresentam as mesmas caraterísticas nas suas representações. Esse fato parece confirmar, por um lado, o tempo necessário para a reconstrução da representação do conhecimento espacial já dominado pela percepção e, por outro, a duração surpreendente do realismo intelectual no desenho da criança invocado por Luquet (apud Piaget e Inhelder 1993).

Esse autor chama de incapacidade sintética ao desenho que tem como uma de suas características relações topológicas mais ou menos consolidadas, as quais são respeitadas no tipo seguinte de desenho denominado por ele de realismo intelectual. Nesse nível, porém, se os desenhos mostram algumas relações projetivas e euclidianas, elas se mantêm como esboços apenas, evidenciando um espaço representativo não estruturado em relação às perspectivas ou às distâncias que aparecem na insuficiência das representações gráficas. Assim, os desenhos que já indicam o início de uma construção projetiva, pois para misturar os pontos de vista é preciso a elaboração de um certo número de relações projetivas, ainda não mostram a coordenação dessas relações entre si. As construções euclidianas, por sua vez, são esboçadas nas distâncias relativas entre as linhas que

delimitam as formas geométricas, mas sem que as coordenadas (horizontal e vertical) com medidas e proporções precisas sejam respeitadas, o que atesta a ausência de coordenação de conjunto.

Os desenhos desses sujeitos mostram, em graus diferentes, a presença das relações topológicas que admitem o caráter elástico e deformável dos objetos e, por isso, nas formas bidimensionais, embora haja uma semelhança (o que não quer dizer reprodução exata) entre o modelo e a sua representação gráfica, ela é puramente intuitiva e essencialmente qualitativa; nos sólidos fechados representados por um dos seus aspectos (SA, AC, AU, EM) ou pelo rebatimento de um de seus lados (FP, GN, AC, AU, FK), é clara a ausência de coordenação das relações projetivas ou métricas; nos sólidos abertos representados por extensões da superfície, geralmente por um retângulo (AC, GN, FP, EM, AS), ou por rebatimentos de um ou mais lados (AU, FK), igualmente se nota a ausência de tais coordenações que, no entanto, começam a ser construídas.

Logo após a aplicação das provas foram solicitados os primeiros desenhos do quadro e os resultados são os que seguem:

| |
|---|
| SA (5.02) casa: retângulo comprido no qual estão inscritos um retângulo com quadrados irregulares em cima (porta), outro quadrado irregular e outro retângulo irregular (janelas); montanhas: não foram representadas; árvore: retângulo (tronco) com riscos concêntricos acima (copa). |
| FP (5.07) casa: dois segmentos de reta com outro segmento de reta em cima (base) dois segmentos de reta formando ângulo na parte de cima (telhado), mesmas formas para o anexo da casa; montanhas: segmentos de retas fazendo ziguezague formando três triângulos com uma linha reta abaixo tendo abaixo dessa linha outra contínua em ziguezague; árvores: duas linhas curvas opostas (tronco) e linha contínua com curvas (copa), para cada árvore; elipsóides irregulares na vertical ligadas umas às outras por pequenos círculos (cerca), círculo com filamentos de reta (sol). |
| AU (5.10) casa: dois segmentos de reta paralelos (base) dois segmentos de reta formando triângulo em cima, montanha: dois triângulos regulares de cuja junção saí um losango; árvore: figura irregular (tronco) com quatro segmentos de reta saindo do ponto superior da figura e riscos coloridos (copa); linhas circulares formando semi-elipses com traços (cerca), céu e chão. |
| EM (6.03) casa: segmentos de reta formando três lados de um retângulo (base), dois segmentos de reta formando ângulo na parte superior (telhado), figuras abertas. Montanhas: linhas retas em ziguezague formando quatro triângulos abertos. Árvore: duas linhas curvas opostas (tronco) linha contínua com curvas (copa) (pequenos círculos irregulares (frutinhas); Linha longa, mista, com segmentos de retas ao longo da linha (cerca), linha contínua com curvas (nuvem). |
| GN (6.05) casa: retângulo irregular (base), triângulo quase regular (telhado); montanhas: linha mista formando figuras triangulares com um losango entre elas (transparência); árvore: segmentos de linha mista paralelos (tronco) com linha contínua com curvas (copa); elipsóides irregulares (cerca), riscos coloridos (céu). |

| |
|---|
| FM (6.10) casa: retângulo regular e triângulo regular (a margem inferior da folha foi utilizada como segmento de reta que forma a base da casa, a linha superior da casa foi utilizada como base do triângulo); montanhas: triângulos e linhas formando triângulos; árvore: linhas mistas paralelas com segmento de reta acima de cuja extremidade sai uma linha contínua circular até a outra extremidade; garatujas (chão), elipsóides irregulares verticais (cerca). (Figura 17) |
| AC (7.5) casa: retângulo irregular (base) dois segmentos de reta formando triângulo regular (telhado) (anexo igual); montanhas: seis segmentos de reta três triângulos regulares; árvore: linhas paralelas, curvas, opostas (tronco) e linha contínua ligadas a dois lados das linhas paralelas (copa); segmentos de linhas retas verticais e horizontais formando quadriculado (cerca). |

Do ponto de vista da semelhança entre as formas dos modelos e as formas efetivamente desenhadas, é possível discriminar dois tipos de desenho. Em verdade, justamente o sujeito mais jovem (SA) não apresenta essa semelhança na forma. Seu desenho é mais incompleto do que os demais e a sua representação evidencia nada mais do que as relações topológicas de proximidade e separação. Nos outros desenhos as formas geométricas componentes de cada subconjunto são reconhecíveis, embora, como era de esperar, as medidas e as proporções estejam ausentes.

Uma vez que a paisagem do quadro foi representada no plano frontal não se esperava registro gráfico de perspectiva. No entanto, as análises antecedentes permitem tecer considerações a respeito da distinção dos primeiro e segundo planos que aparece como um aspecto discriminador entre os desenhos. O que se considerou interessante foi o fato de os sujeitos desenharem ora deslocando o segundo plano para cima, ora mantendo-o atrás dos elementos do primeiro plano. Com exceção do desenho de SA, que desenhou somente os elementos do primeiro plano, e de FP, cujo desenho não delimita os planos, AU e AC desenham as montanhas acima da casa e GN, EM e FM desenharam a montanha atrás da casa, sendo que dois desses casos apresentaram transparências. Interessante também, porque esses últimos sujeitos são os sujeitos de mais idade, embora pertençam ao mesmo nível do desenvolvimento da noção de espaço considerado nas provas. Esses dados parecem indicar a oscilação nessas construções das relações espaciais que demoram para se consolidar pois, ao mesmo tempo que registram a distinção dos planos - um conhecimento que se entende avançado quando considerada a representação gráfica **-,** deixam transparecer a sobreposição dos planos nas transparências, um indicativo de conhecimento das relações topológicas tão-somente, já que, a rigor, a transparência

coloca tudo de novo no mesmo plano. Será especialmente instigador verificar as diferenças entre esses e os segundos desenhos desses sujeitos.

As etapas a seguir constituíram as etapas do processo de atividade perceptiva visando à formação da imagem mental a ser representada graficamente. A primeira delas concerne ao desenho de objetos variados do cotidiano da criança, que não consistiu dificuldades para os sujeitos, sendo que os dados de um deles e o dado referente à moeda de outro não foram registrados em áudio.

A segunda etapa teve como conteúdo os sólidos geométricos que não compõem a paisagem. Houve uma exploração criteriosa dos polígonos componentes desses sólidos que teve como objetivo, além da atividade perceptiva, introduzir as formas geométricas planas subjacentes aos elementos pictóricos do quadro. Os resultados foram os seguintes:

| |
|---|
| SA (5.02) reconheceu os prismas com correção, mas confundiu os desenhos dos prismas de quatro e cinco lados com o de seis. Na 3ª sessão os desenhos foram: Prisma três lados: triângulo quase regular; Prisma quatro lados: um quadrado irregular; Prisma de cinco lados: um quadrado irregular; Prisma de seis lados: um quadrado irregular. |
| FP (5.07) reconheceu e escolheu os desenhos dos sólidos com correção. Os desenhos da 3ª sessão foram: Prisma três lados: retângulo com três triângulos no lado de cima do triângulo. |
| Prisma quatro lados: um retângulo vertical justaposto a um triângulo horizontal justaposto, por sua vez, a esse triângulo; Prisma de cinco lados: três retângulos um acima do outro tendo as extremidade do inferior e do superior unidas por um arco em cada lado; Prisma de seis lados: três retângulos um acima do outro tendo as extremidade do inferior e do superior unidas por um arco em cada lado. |
| AU (5.10) confundiu o prisma de cinco lados com o de quatro no reconhecimento e na escolha dos desenhos confundiu o prisma de três lados com o de seis, o de cinco com o de quatro e o de seis com o de cinco. Os desenhos da 3ª sessão foram: Prisma três lados: triângulo com retângulo justaposto ao lado direito do triângulo; Prisma quatro lados: retângulo; Prisma de cinco lados: desenhou o prisma tendo à esquerda um polígono de cinco lados e dois retângulos justapostos aos dois lados visíveis; Prisma de seis lados: triângulo com retângulo justaposto ao lado direito do triângulo. Obs.: usou um ponto de referência na sua exploração. |
| EM (6.3) não houve o registro em áudio das duas primeiras sessões por término da pilha sem que fosse percebido. Na 3ª sessão os dados foram: Prisma três lados: triângulo grande; Prisma quatro lados: retângulo irregular vertical; Prisma de cinco lados: figura irregular bidimensional; Prisma de seis lados: losango (fez correção). |
| GN (6.05) fez os reconhecimentos e as escolhas corretas dos desenhos sem dificuldade. Os sólidos tiveram as seguintes representações gráficas: Prisma de três lados: triângulos irregulares nas extremidades ligados por um retângulo irregular; Prisma de quatro lados: retângulo irregular vertical justaposto a outro retângulo horizontal irregular justaposto, por sua vez, a outro retângulo irregular vertical; Prisma de cinco lados: retângulo irregular vertical justaposto a outro retângulo horizontal justaposto, por sua vez, a outro retângulo vertical; Prisma de seis lados: losangos em cada extremidade ligados um ao outro por um retângulo irregular. |

| |
|---|
| FM (6.10) fez os reconhecimentos corretamente, mas confundiu o prisma de seis lados com o de cinco, na escolha dos desenhos previamente preparados. Na 3ª sessão as representações gráficas foram: Prisma de três lados: triângulo na vertical à esquerda acoplado a um retângulo na horizontal ao centro e outra figura triangular à direita; Prisma de quatro lados: retângulo na vertical à esquerda acoplado a um retângulo na horizontal ao centro e outro retângulo na vertical à direita; Prisma de cinco lados: figura retangular feita com linha mista; Prisma de seis lados: triângulo na vertical à esquerda acoplado a um retângulo na horizontal ao centro e outra figura irregular à direita. Obs.: o sujeito insistia na manipulação do sólido com uma mão só. |
| AC (7.05) disse não haver a duplicata do prisma de seis lados (que estava na sua frente) no momento do reconhecimento e escolheu corretamente os desenhos dos prismas. Na 3ª sessão os prismas foram representados como segue: Prisma de três lados: triângulo; Prisma de quatro lados: quadrado irregular; Prisma de cinco lados: polígono de cinco lados (fez correções); Prisma de seis lados: figura irregular com ângulos agudos e obtusos (fez duas correções); Obs.: sujeito inicia exploração sem ponto fixo de referência, girando o sólido por inteiro na palma da mão, depois, em alguns momentos, elege um ponto de referência, mas não o mantém; quando o mantém, conta os lados do prisma. |

O interesse, nessa etapa, recaiu sobre saber se os sujeitos faziam algum tipo de indicação de rebatimento de um dos lados dos sólidos ou os representavam em perspectivas, indicando alguma relação projetiva ou, ao contrário, se predominavam as representações dos sólidos por polígonos com os respectivos lados ou por formas geométricas planas. Três sujeitos registraram somente representações dos prismas por meio de formas geométricas planas, um deles (SA) representou os demais sólidos com retângulos e o prisma de três lados com um triângulo, dois deles empreenderam esforços em modificar as formas que perceberam ser diferentes das conhecidas realizando sucessivas correções principalmente dos prismas com cinco e seis lados. Eles representaram o prisma de três lados com um triângulo, o de quatro lados com quadrados, o de cinco lado com um polígono de cinco lados (AC) e com uma figura irregular (EM), e o prisma de seis lados com uma figura irregular e um losango irregular, respectivamente. Os outros quatro sujeitos (FP, AU, GN, FM) representaram algum tipo de rebatimento em pelo menos três dos quatro prismas, embora nenhum deles, como esperado, tenha registrado esboço de perspectiva. Acredita-se que aqueles sujeitos que empreenderam sucessivas correções perceberam a necessidade de representar algo a mais do que somente as formas geométricas planas, mas não conseguiram atingir a representação um pouco mais elaborada dos outros sujeitos. A passagem das representações utilizando formas planas para as representações com esboços de rebatimentos e as regulações intermediárias,

exemplificada pelos sujeitos, parece ilustrar a construção gradual de um espaço inicialmente bidimensional para um espaço tridimensional em cuja transformação estão implicadas as relações euclidianas e projetivas, respectivamente, ambas fruto da atividade perceptiva.

O conteúdo da terceira etapa foram as figuras topológicas recortadas em madeira. Para os sujeitos desse estádio, espera-se que as representações das figuras topológicas apresentem, em alguma medida, relações de distância segundo as coordenadas horizontal e vertical e de proporções, já que as relações topológicas estão situadas nas formas bidimensionais circulares, retangulares e triangulares. Também espera-se uma afirmação da gênese dos ângulos e das inclinações, determinando as retas. Os dados que surgiram foram os seguintes:

| |
|---|
| SA (5.02) não teve dificuldade em fazer o reconhecimento e as escolhas entre os desenhos previamente preparados. Na 3ª sessão os desenhos foram: Círculo Aberto - (não sabe) linha curva; Círculos Contíguos - (não sabe) garatuja com círculo irregular acima; Elos - (não sabe) círculos irregulares interferentes; Círc. c/pontas - (não sabe) linha curva com linha mista acima formando ziguezague; Estrela - (estrela) linhas formando cruz de 90° sobreposta à cruz de 45°; Cruz - (cruz) cruz de 45°. Obs.: predominância de linhas para marcar as formas, somente os círculos foram fechados. |
| FP (5.07) reconheceu as figuras e fez as escolhas entre os desenhos com correção. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo Aberto - (não sabe) dois segmentos de linha curva ligados nas extremidades por segmentos de reta (houve duas correções na execução desse desenho); Círculos Contíguos - (não sabe) dois círculos irregulares contíguos com círculos menores no interior de cada círculo (reprodução correta de um dos círculos da forma); Elos - (não sabe) dois círculos irregulares interferentes com círculos menores no interior de cada círculo; Círc. c/pontas - (não sabe) linha circular fechada por segmentos de reta em ziguezague nas extremidades; Estrela - (não sabe) figura irregular semi-aberta ((houve duas correções na execução desse desenho); Cruz - (não sabe) segmentos de reta formando cruz cheia (reprodução quase correta da forma). Obs.: o sujeito representa as formas topológicas considerando as dimensões de altura e largura e não somente com linhas (por exemplo. cruz, círculo aberto e círculo contíguo). |
| AU (5.10) reconheceu as duplicatas das figuras e escolheu com correção os desenhos preparados previamente. Na 3ª sessão os desenhos foram: Círculo Aberto - (cá) duas linhas circulares que se encontram nas extremidades; Círculos Contíguos - (oito) linha contínua formando o numeral oito (o sujeito fez correção); Elos - (oito) dois círculos quase regulares interferentes; Círc. c/pontas - (lua) linha circular com segmentos de reta em ziguezague unindo as extremidades; Estrela - (estrela) doze segmentos curtos de reta unidos formando pontas (estrela); Cruz - (cruz) dois segmentos de retas formando cruz. Obs.: o sujeito fez uma exploração com os dedos, verificando os contornos interno e externo nas extremidades e nas partes internas da figura. |
| EM (6.03) confundiu a cruz com o círculo com pontas no reconhecimento, mas acertou a escolha entre os desenhos das figuras. Por ocasião dos desenhos das figuras na 3ª sessão os dados foram: Círculo Aberto - (ferradura) linha curva, aberta, em forma da letra C; Círculos Contíguos - (círculo com parte fechada e outra aberta) ovalóide irregular semi-aberta acoplada na parte de baixo a uma linha circular cujas extremidades foram ligadas a dois pontos da oval formando outra oval; Elos - (bola e bola cruzada por dentro) duas ovalóides, uma semi-aberta, interferentes; Círc. c/pontas - |

| |
|---|
| (não sabe) ovalóide quase regular com segmentos de reta em ziguezague cujas extremidades são ligadas na parte superior da oval; Estrela - (estrela) dois triângulos um oposto ao outro, formando apenas três pontas; Cruz - (cruz) dois retângulos compridos e estreitos formando cruz. Obs.: o sujeito fez exploração nas pontas das formas e quase não toca no centro das mesmas. Predomínio de formas irregulares, sem marcar as relações topológicas presentes nas formas. |
| GN (6.05) reconheceu todas as figuras e escolheu os desenhos sem dificuldade. Na 3ª sessão representou as figuras topológicas como segue: Círculo Aberto - (ferradura) linha circular contínua formando um U; Círculos Contíguos - (não sabe) um círculo irregular tendo uma linha circular ligada a dois pontos da base do círculo; Elos - (não sabe) círculos irregulares interferentes; Círc. c/pontas - (círculo com pontas) linha circular contínua fazendo ziguezague na parte superior; Estrela - (estrela) segmentos de reta formando figura irregular; Cruz - (cruz0 segmentos de reta formando cruz. Obs.: o sujeito fez uma exploração quase exclusivamente visual, não pegou na totalidade dos objetos e não estabeleceu um ponto de referência na exploração das formas. Mudou procedimento durante o processo fazendo do centro das formas o ponto de referência. |
| FM (6.10) reconheceu as duplicatas das figuras e escolheu os desenhos de todas as figuras com acerto. Os desenhos realizados na 3ª sessão foram: Círculo Aberto - (ferradura) linha circular aberta; Círculos Contíguos - (não sabe) círculos irregulares contíguos sendo que um deles tem um círculo inscrito; Elos - (não sei) elipsóides interferentes; Círculo com pontas - (círculo com pontas) figura irregular com reentrâncias; Estrela - (estrela) linha contínua com reentrâncias e saliências formando estrelas; Cruz - (cruz) segmentos de reta formando cruz em duas dimensões. Obs.: o sujeito fez uma exploração mantendo um ponto de referência, optou por manipular as figuras após sugestão para fazê-lo. |
| AC (7.05) não teve dificuldades no reconhecimento nem na escolha das figuras. Os desenhos realizados foram: Círculo Aberto - (círculo cortado) linha circular formando uma curva; Círculos Contíguos - (dois círculos um aberto e um fechado) dois círculos irregulares interferentes, sendo um deles com outro círculo inscrito, fez correção; Elos - (círculo aberto e fechado) dois círculos irregulares interferentes sendo um deles com outro círculo inscrito; Círculo com pontas - (não sei) linha contínua formando figura circular fechada com pontas (semelhante ao modelo), fez correção; Estrela - (estrela) segmentos de retas formando ângulos agudos e obtusos (semelhante ao modelo); Cruz - (cruz) retângulo irregular fechado na vertical e segmentos de reta formando uma figura retangular que cruza com o outro retângulo, cortando-o apenas uma vez. Obs.: o sujeito fez uma exploração minuciosa das formas, mas utilizou somente as pontas dos dedos. |

Para a maioria dos sujeitos o reconhecimento das figuras e as escolhas dentre os desenhos previamente preparados não ofereceram dificuldades. Eles, no entanto, ocuparam posições distintas segundo seus desenhos apresentavam determinadas características. Dois sujeitos (SC, EM) usaram linhas para reproduzir a maioria das figuras, demonstrando não representar as relações de distâncias ou proporções em seus desenhos, quatro sujeitos representaram essas relações em pelo menos três dos seis modelos e um sujeito as representou nos seis desenhos, embora não tenha sempre conservados a forma da figura topológica. Em apenas um deles (AC) pode-se dizer que há um controle mais consistente dos ângulos e todos eles tiveram muita dificuldade no desenho dos elos, os quais, com exceção de um sujeito (FP) que desenhou dois círculos

concêntricos irregulares sobrepostos, utilizaram linhas para desenhar os círculos interferentes, na maioria irregulares. Não se detectou em nenhum deles o registro gráfico da união dos elos que implica, além das relações euclidianas necessárias à representação de círculos concêntricos, as relações simultâneas de vizinhança, separação, ordem, envolvimento e continuidade, exigindo essa simultaneidade regulações mais complexas mesmo se tratando de relações topológicas. A representação gráfica de elos exige que o sujeito estabeleça a proximidade entre eles e, ao mesmo tempo, a separação, determinando a unicidade da cada elo. A ordem decidirá qual deles será representado antes, uma vez que a reprodução do modelo será bastante facilitada se um elo for desenhado antes do outro, sendo exatamente esse elo que indicará sobre que parte da sua superfície será desenhada o outro e, simultaneamente, a descontinuidade entre eles.

A quarta etapa tem como conteúdo as formas geométricas planas recortadas em madeira. O desenho dessas formas mostram as relações euclidianas envolvidas na sua representação e em que medida os sujeitos conseguem adequar as distâncias e as proporções, as angulações e as inclinações.

| |
|---|
| SA (5.02) confundiu o quadrado com o triângulo, no reconhecimento, e o círculo com a oval, na escolha do desenho. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo - linha circular formando círculo semi-aberto; Oval - oval regular; Quadrado - (quadrado) quadrado irregular; Retângulo - (não sabe) retângulo regular vertical; Triângulo - (retango) segmentos de retas formando figura trapezoidal. Obs.: as formas geométricas ainda não estão totalmente dominadas. |
| FP (5.07) reconheceu as duplicatas das formas geométricas bem como os seus desenhos preparados antecipadamente. Os desenhos efetivamente realizados foram: Círculo - (círculo) círculo irregular; Oval - (não sei) oval irregular com uma elipse irregular inscrita e dentro dessa uma pequena oval; Quadrado - (quadrado) retângulo quase regular; Retângulo - (não lembro) retângulo irregular com outro triângulo inscrito, outro triângulo inscrito neste e outro inscrito neste; Triângulo - (não lembra) triângulo quase regular com triângulo inscrito, este tendo outro inscrito e, este, tendo outro triângulo inscrito. Obs.: o sujeito não fez exploração sistemática e desenhou as formas com reproduções sucessivamente menores. |
| AU (5.10) não teve dificuldade no reconhecimento das duplicatas nem na escolha dos desenhos das formas geométricas. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo - (esqueceu) círculo irregular; Oval - (não sabe) figura irregular; Quadrado - (quadrado) regular (sujeito fez correção); Retângulo - ( retângulo) retângulo quase regular; Triângulo - (não sabe) triângulo bem pequeno irregular. Obs.: predomínio de formas euclidianas irregulares. |
| EM (6.03) fez os reconhecimentos e as escolhas dos desenhos das formas geométricas com correção. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo - (círculo) oval irregular; Oval - (elipse) linha circular tendo as extremidades ligadas por um linha mista; Quadrado - (quadrado) quadrado irregular; Retângulo - (retângulo) retângulo irregular; Triângulo - (triângulo) triângulo quase regular, semi-aberto. Obs.: predomínio de formas irregulares grandes. |
| GN (6.05) ausência de dados sobre o círculo e o retângulo na primeira sessão por motivo de |

| |
|---|
| troca do lado da fita de áudio, os reconhecimentos das demais duplicatas das formas geométricas estão corretos, bem como a escolha dos desenhos preparados antecipadamente. Na 3ª sessão os desenhos foram: Círculo - (círculo) figura circular fechada; Oval - (não lembra) elipse irregular; Quadrado - (quadrado) quadrado irregular; Retângulo - (retângulo) retângulo irregular; Triângulo - (triângulo) triângulo quase regular. Obs.: predomínio de formas geométricas irregulares. |
| FM (6.10) houve correção no reconhecimento do círculo e da oval, ficando as demais formas geométricas sem dados na primeira sessão por motivo de troca do lado da fita de áudio. Na escolha do desenho das formas o sujeito confundiu o quadrado com o paralelogramo. Na 3ª sessão os desenhos foram os seguintes: Círculo - (círculo) círculo irregular; Oval - ( não sabe) figura circular; Quadrado - (quadrado) quadrado regular; Retângulo - (retângulo) segmentos de reta formando figura triangular (o sujeito usou a margem do papel como um dos lados do retângulo); Triângulo - (não sabe) triângulo irregular. Obs.: embora alguns dados não tenham sido registrados em áudio, a atividade foi considerada válida porque houve efetivamente a exploração das formas geométricas e a respectiva atividade perceptiva necessárias para a representação gráfica. |
| AC (7.05) confundiu o quadrado e o retângulo com o paralelogramo na sessão do reconhecimento, mas fez todas as escolhas dos desenhos corretamente. Na 3ª sessão os desenhos foram como a seguir: Círculo - (círculo) figura circular; Oval - (não sei) figura elipsóide; Quadrado - (quadrado) quadrado irregular; Retângulo - (retângulo) retângulo regular; Triângulo -(triângulo) triângulo irregular. Obs.: o sujeito acertou o nome de todos as formas e representou graficamente algumas delas com correção. Fez exploração com uma mão só, às vezes com as duas, sem estabelecer um ponto de referência único, do centro para as extremidades. |

Parece necessário nesse ponto fazer uma breve recapitulação dos procedimentos adotados para a coleta dos dados para que se possa entendê-los e determinar o motivo do predomínio das irregularidades no desenho das formas geométricas.

Antes de se solicitar ao sujeito que reconheça as duplicatas das formas, ele é levado a fazer uma exploração cuidadosa dos elementos geométricos que as constituem. Nesse momento ele manipula as formas tendo-as sob seus olhos. Em seguida entrega-se ao sujeito uma das formas geométricas e pede-se que ele, tendo um anteparo que o impede de vê-la, reconheça a sua duplicata colocada entre outras. Feito isso, entregam-se novamente as formas ao sujeito que, depois de explorá-las, uma a uma, tendo-as sob seu foco de visão, deve escolher entre os desenhos dessas formas preparados com antecedência, ao mesmo tempo que manuseia cada uma delas atrás de um anteparo. Depois repete-se a exploração das formas sob as vistas do sujeito seguido do seu manuseio atrás do anteparo para, finalmente, obter-se a sua representação gráfica. Nesse processo,

acredita-se que o sujeito esteja formando a imagem das formas geométricas, pois ai estão envolvidas explorações visuais e táteis monitoradas pela atividade perceptiva.

O que surpreende é que sujeitos de aproximadamente cinco a sete anos e meio, tendo explorado cuidadosamente as formas geométricas, nomeiem-nas, reconheçam-nas e escolham entre seus desenhos, na maioria, com correção, representem-nas, na maioria também, com formas irregulares. Além disso, é preciso observar que são formas presentes no cotidiano desses sujeitos. O que explicaria tal dificuldade? Poder-se-ia dizer, parece, que se trata mesmo de uma construção. E de uma construção lenta, que exige da criança regulações sucessivas de aspectos geométricos que parecem à primeira vista prescindir de esforços como, por exemplo, a adequação do ritmo no traçado de um contorno quando a criança quer, porque viu a diferença, traçar um círculo e não uma elipse ou oval, ou o ajuste no tamanho do segmento de reta que diferencia um quadrado de um retângulo. Piaget e Inhelder (1993) afirmam que as relações euclidianas e projetivas começam a delinearem-se nesse estádio levando-se em conta apenas os elementos e não uma coordenação de conjunto na configuração das formas. Acredita-se que essa afirmação ajuda a entender a dificuldade dos sujeitos aparente nas representações gráficas das formas geométricas planas amplamente ilustrada neste tópico.

A quinta etapa tem como conteúdo as figuras simbólicas. São chamadas figuras simbólicas porque sobre sua superfície tem um desenho que remete a um significado. Mais do que esse significado, no entanto, importa para o presente estudo a forma geométrica ou elementos geométricos subjacentes a essa figura (forma geométrica + significado), da qual se espera que o sujeito engendre uma imagem (deformada ou não) e que a represente graficamente.

| |
|---|
| SA (5.02) os dados referentes às primeira e segunda sessões inadvertidamente não foram registrados em áudio. Na 3ª sessão os dados foram: Folha - (folha) círculo irregular com garatujas no interior; Maçã - (maçã) linha circular com outra linha circular fechando o círculo, linhas curvas acima (cabo); Árvore - (árvore) segmentos de retas formando um retângulo aberto (tronco) e linha circular mista fechada, mas sem formar círculo (copa); Peixe - (peixe) oval semi-aberta quase regular e segmentos de retas formando um retângulo aberto acoplado à ovalóide; Sorvete - (sorvete) dois segmentos de reta fazendo um ângulo (casquinha) tendo as extremidades opostas ligadas por uma linha formando várias curvas (bola do sorvete); Casa - (casa) quadrado (base) com triângulo acima(telhado). Obs.: o sujeito nomeou corretamente todas as formas simbólicas. |
| FP (5.07) confundiu a folha com a pêra no reconhecimento e a casa com a pêra na escolha dos desenhos. Na 3ª sessão os desenhos foram: Folha - (folha) elipsóide estreita na vertical com |

| |
|---|
| segmento de reta no centro, com traços curtos ao longo dessa reta (nervuras); Maçã - (maçã) círculo quase regular corpo) com linha circular em cima (cabo); Árvore - linhas circulares opostas (tronco) linha contínua formando figura fechada com curvas (contexto); Peixe - (peixe) figura circular (corpo) acoplado a três segmentos de reta formando figura quadrada com segmentos de retas em cruz (rabo); Sorvete - (sorvete) triângulo irregular com a ponta para baixo, linha circular contínua formando figura circular com pequeno círculo em cima (bola do sorvete) (contexto); Casa - dois segmentos de reta paralelas (base) triângulo irregular (telhado) (contexto). Obs.: o sujeito continuou não fazendo exploração sistemática. |
| AU (5.10) confundiu o sorvete com a pêra no reconhecimento mas acertou as escolhas dos desenhos preparados com antecedência. Os desenhos da 3ª sessão foram: Folha - (folha) linhas curvas, curtas, unidas nas extremidades (folha) linha curva ao centro com traços ao longo dessa linha (nervuras); Maçã - (maçã) linha circular fechada nas extremidades por segmentos de reta formando ziguezague; Árvore - (árvore) segmentos de reta formando a base (tronco) linha contínua com curvas (copa); Peixe - (peixe) linhas circulares (corpo) acopladas a segmentos de reta formando uma figura triangular (rabo) e traços para representar os desenhos sobre a figura; Sorvete - (sorvete) triângulo com a ponta para baixo (casquinha) linhas curvas fechando um círculo irregular e um traço curvo na parte de cima do círculo (bola do sorvete); Casa - (casa) retângulo minúsculo (base) com triângulo (telhado) em cima (porta e janela). Obs.: o sujeito desenhou as formas deixando perceber claramente o esforço de regulação no ritmo imposto ao traço. |
| EM (6.03) confundiu a casa com a pêra no reconhecimento e na escolhas dos desenhos confundiu a maçã com a pêra. As representações gráficas das figuras simbólicas na 3ª sessão foram: Folha - (folha) linhas mistas formando uma figura irregular fechada tendo uma linha mista no centro e segmentos de linhas curvas e retas saindo dessa linha central; Maçã -(maçã) linha circular semi-aberta, com dois segmentos de reta saindo de um ponto superior do contorno; Árvore - (árvore) duas linhas curvas (tronco) linha contínua formando curvas ligando as extremidades das linhas que formam o tronco; Peixe - (peixe) linha circular formando uma ovalóide irregular (corpo) acoplada a segmentos de reta formando ziguezague (rabo) e pequeno círculo irregular (olho); Sorvete - (tomate) linha circular semi-aberta, com dois segmentos de reta saindo de um ponto superior do contorno; Casa - (casa) segmentos de reta formando um pseudo retângulo (base) e um pseudo triângulo (telhado) tendo no interior uma ovalóide com uma cruz dentro (janela) e outra linha circular com ponto dentro (porta). Obs.: predomínio de linhas, curvas e retas, representando as formas. |
| GN (6.05) não teve dificuldade em reconhecer as duplicatas das figuras simbólicas mas, na escolha dos desenhos, confundiu a folha com a pêra. Os desenhos da 3ª sessão foram: Folha - (folha) elipsóide quase regular com traços na base; Maçã - (maçã) linha circular formando uma figura arredondada tendo retas em ziguezague na parte superior; Árvore - (não desenhou porque não soube determinar a forma); Peixe - (peixe) linha circular formando uma figura elíptica cujas extremidades foram ligadas por um segmento de reta; Sorvete - (pêra) linha circular formando uma elipsóide vertical e linha circular ligando as extremidades da linha; Casa - figura quadrangular aberta (base) acoplada a uma figura triangular aberta (telhado (contexto). Obs.: o sujeito fez explorações a partir do centro para todas as direções e não desenhou a árvore porque disse não saber determinar a sua forma. |
| FM (6.10) reconheceu as duplicatas das figuras e escolheu os desenhos com correção. Os desenhos da 3ª sessão foram: Folha - (folha) linha contínua formando figura ; Maçã - (maçã) linhas formando figura circular; Árvore - (árvore) dois segmentos de reta paralelos (tronco) e |

| |
|---|
| linha contínua circular (copa); Peixe - (peixe) linha contínua formando uma forma circular (corpo) e uma linha reta (rabo); Sorvete - (sorvete) linha contínua mista formando figura fechada; Casa - (não sei) linha contínua mista formando figura fechada. Obs.: predomínio de representações que apresentam semelhança com as figuras. |
| AC (7.05) reconheceu as duplicatas das figuras com correção, mas confundiu o peixe com a folha na escolha do desenho. Na 3ª sessão os desenhos foram: Folha - (folha) elipse semi aberta com segmentos de reta no centro e ao longo dessa reta (nervuras); Maçã - (maçã) círculo irregular semi-aberto com segmentos de reta curtos em ziguezague; Árvore - (árvore) segmentos de reta formando uma figura irregular fechada (trapézio) com linha curva saindo das extremidades superiores; Peixe - (peixe) elipse irregular acoplada a três segmentos de reta formando figura retangular; Sorvete - (sorvete) triângulo invertido com duas linhas curvas saindo das extremidades superiores do triângulo; Casa - (casa) retângulo irregular com dois segmentos de reta unidas por um ângulo na parte superior formando um triângulo. Obs.: é possível identificar as formas geométricas subjacentes às figuras simbólicas. |

As figuras simbólicas aqui consideradas sugeriam as formas geométricas que lhe eram subjacentes. A casa, por exemplo, sugeria que era composta por um retângulo e um triângulo, a árvore sugeria um trapézio e figura com pequenas curvas, a maçã sugeria um círculo. Não existiam linhas demarcando o limite dessas formas, tendo sido as figuras manuseadas por inteiro.

Os desenhos dos sujeitos os situam em duas categorias: aqueles que demarcaram esse limite em todos os desenhos (AC, FP), e os que demarcaram em apenas alguns deles (EM, SA, AU, GN), e aqueles que, ao contrário, o fundiram na maioria dos desenhos (FM). Considera-se aqui que os primeiros sujeitos precisaram das distintas formas geométrica para, tendo conservado o significado espacial de cada uma delas, realizar o seu desenho. É mais ou menos como se antes de desenhar a casa, por exemplo, o sujeito pensasse "tenho que colocar um retângulo em baixo e um triângulo em cima". O sujeito que desenhou a casa simplesmente sugerindo essas formas circunscritas à linha de contorno parece, por hipótese, que engendra uma imagem não mais da forma geométrica delimitada (ou pura), mas desse limite fundido um no outro. Parece que esse desenho é de uma qualidade maior porque de um nível mais avançado de abstração da forma geométrica.

Quando se procede à análise dessas representações observa-se a necessidade que o sujeito tem de fazer certas transformações para adequar as formas geométricas ao formato da figura simbólica. O que se observou nessa etapa, com esses sujeitos, foi o esforço em fundir num todo elementos geométricos normalmente componentes de formas totais. Por

exemplo, a configuração do peixe sugeria a base de um triângulo, do corpo de uma elipse e da ponta de um triângulo. Acredita-se que o sujeito, ao desenhar o peixe, teve que considerar antes a forma geométrica total para logo em seguida parti-la aplicando no desenho somente aquela parte da forma geométrica total que interessava para que, tendo essa parte ligada às outras também separadas de suas forma totais, configurasse o peixe. As formas totais consideradas nesse caso seriam um triângulo e uma elipse. As partes separadas a serem fundidas seriam a base e a ponta do triângulo, não necessariamente do mesmo porque aí estariam envolvidos angulações particulares, e a parte central de uma elipse.

Qual o interesse dessa fusão quando se estuda o desenho infantil? Para fazer esse desenho o sujeito teve, por hipótese, que considerar simultaneamente, e antes de efetivamente realizar o desenho, tanto os elementos geométricos derivados das relações euclidianas (angulações, distâncias, retas, curvas) como as relações topológicas de separação, ordem e continuidade. Ao se fundirem os segmentos de retas e de curvas que delimitam um determinado espaço estabelecido pela distância entre esses segmentos, funde-se esse espaço. Quando o sujeito for desenhar a figura, essa derivará da imagem desse espaço circunscrito pelo contorno assim definido.

Talvez essa fusão dos elementos e dos espaços geométricos assim distinguidos permita que se pense numa correlação entre o que é próprio das relações euclidianas e o que é inerente às relações topológicas, nas quais umas influenciariam as outras, resultando, sempre por hipótese, num desenho mais próximo ao modelo dado, ou, em outras palavras, numa representação gráfica mais adequada. No que concerne à atividade perceptiva, poder-se-ia pensar, também por hipótese, que essa fusão das relações euclidianas e topológicas estivesse indicando o início de uma reversibilidade vinculada ao espaço apenas esboçada por essa transformação. Poderia também indicar, por outro lado, a manifestação de uma abstração reflexiva já que as relações topológicas precedentes estariam sendo projetadas no espaço euclidiano subseqüente capacitando o sujeito a realizar um desenho mais adequado. Na representação gráfica, essa fusão poderia marcar ainda a passagem do espaço topológico para o espaço euclidiano, concernente ao plano bidimensional, do mesmo modo que se considera a passagem do espaço euclidiano para o espaço projetivo, relativo ao espaço tridimensional.

Na sexta etapa os sujeitos classificados nesse estádio reconheceram, escolheram entre desenhos previamente preparados e desenharam os sólidos que fariam parte da paisagem do cenário. Buscava-se conhecer se os sujeitos desse estádio representariam graficamente os sólidos respeitando o seu aspecto tridimensional. Os resultados das três primeiras sessões foram os seguintes:

| |
|---|
| SA (5.02) fez os reconhecimentos e as escolhas dos desenhos com correção. Os desenhos da 3ª sessão foram: Semi-esfera - (círculo cortado) semi-esfera regular com traçado reforçado em todo o contorno; Cilindro - (não sabe) dois círculos sobrepostos (como se fossem em planos diferentes; Esfera - (círculo) oval irregular com traçados no interior; Cone - (não sabe) ovalóide com garatujas na parte de baixo e linha curva na parte de cima (ponta do cone); Cubo - (quadrado) quadrado regular com ponto marcando a junção que fecha um dos ângulos; Prisma 3 lados - (não sabe) figura irregular com traçado reforçado em todo o contorno. Obs.: o sujeito não desenhou os sólidos considerando a profundidade. |
| FP (5.07) não teve dificuldade no reconhecimento da duplicata dos sólidos e, inadvertidamente, não foi possível registrar os dados referentes à escolha dos desenhos, mas as explorações dos sólidos foram realizadas nessa sessão. Na 3ª sessão as representações dos sólidos de madeira que correspondem aos elementos da paisagem foram: Semi-esfera - (semi-esfera) semicírculo irregular com reproduções internas sucessivas igualmente irregulares; Cilindro - (cilindro) duas elipses irregulares ligadas por dois segmentos de reta na vertical; Esfera - (não sei) círculo irregular Cone - (cilindro) triângulo irregular com linha curva ligando os dois ângulos inferiores do triângulo; Cubo - (tubo) três retângulos sobrepostos tendo em cada lado pequenos retângulos irregulares; Prisma 3 lados - (não sabe) triângulo quase regular com triângulo inscrito, este tendo outro inscrito e, este, tendo outro triângulo inscrito. |
| AU (5.10) reconheceu corretamente as duplicatas dos sólidos e escolheu os desenhos preparados com antecedência sem dificuldades. Na 3ª sessão os desenhos foram: Semi-esfera - (não sabe) linha curva unida numa extremidade a uma linha quase reta e semi-aberta na outra extremidade; Cilindro - (não sabe) duas elipses irregulares unidas por segmentos de reta paralelos, vertical; Esfera - (não sabe) ovalóide irregular; Cone - (não sabe) ovalóide irregular tendo as extremidades de uma linha circular unidas a dois lados opostos da ovalóide; Cubo: (quadrado) retângulo irregular; Prisma 3 lados - (triângulo ou retângulo) triângulo irregular bem pequeno. Obs.: predomínio de formas geométricas irregulares. |
| EM (6.03) houve correção nos reconhecimento das duplicatas dos sólidos, mas não foi possível registrar os dados referentes à escolha dos desenhos, no entanto as explorações de cada sólido foram efetivadas nessa sessão. Na 3ª sessão os desenhos dos sólidos foram: Semi-esfera - (bolinha cortada) figura circular fechada; Cilindro - (cano) linha curva formando uma figura circular; Esfera - (bolinha inteira) figura circular fechada; Cone - (cone) figura fechada formada por uma linha mista (reta e curva); Cubo - (quadrado) quadrado quase regular; Prisma 3 lados - (triângulo que de lado parece uma casinha) triângulo isósceles regular. |
| GN (6.05) reconheceu sem dificuldade as duplicatas dos sólidos, mas não foi possível registrar os dados referentes à escolha dos desenhos, no entanto as explorações de cada sólido foram efetivadas nessa sessão. Na 3ª sessão os dados foram: Semi-esfera - (não sabe) elipse irregular tendo acima dois segmentos de reta formando ângulo na parte superior; Cilindro - (não sabe) duas elipses ligas por dois segmentos de reta na base e no topo; Esfera - (esfera) figura circular |

| |
|---|
| fechada; Cone - (não lembra) elipse tendo acima dois segmentos de reta formando ângulo na parte superior; Cubo - (cubo) quadrado irregular; Prisma 3 lados - (não sabe) um triângulo irregular de cujo ângulo superior saem duas linhas curvas de cada lado que são ligadas às extremidades inferiores do triângulo. |
| FM (6.10) reconheceu todas as duplicatas dos sólidos e escolheu corretamente os desenhos previamente preparados. Na 3ª sessão os dados foram: Semi-esfera - (não sei) figura circular; Cilindro - (cilindro) duas elipses unidas por dois segmentos de reta paralelos na base e no topo; Esfera - (esfera) círculo regular; Cone - (cone) dois segmentos de reta com um ângulo na parte superior e tocando, na parte inferior, lados de uma figura irregular fechada; Cubo - (cubo) quadrado; Prisma 3 lados - (triângulo) retângulo no centro tendo de cada lado triângulos irregulares. Obs.: o sujeito fez exploração com uma mão só. Nessa etapa as formas foram mais fáceis de ser identificadas. |
| AC (7.05) não teve dificuldade no reconhecimento e na escolhas dos desenhos dos sólidos. Na 3ª sessão os desenhos dos sólidos foram: Semi-esfera - (não sabe) um círculo irregular acoplado a uma figura circular fechada formada por uma linha circular; Cilindro - (não sabe) círculos irregulares ligados um ao outro por uma linha contínua que forma uma figura cilíndrica; Esfera - (não sabe) círculo irregular; Cone - (não sabe) triângulo irregular; Cubo - (cubo) faces retangulares dispostas de modo a formar um paralelepípedo fechado (transparência); Prisma 3 lados - triângulo irregular com um segmentos de reta vertical saindo do topo do triângulo. Obs.: predomínio de formas euclidianas para representar os volumes. |

Dois sujeitos representaram os sólidos utilizando apenas formas geométricas planas, sendo que um deles (SA) marcou os ângulos com rabiscos. Um sujeito desenhou pelo menos dois sólidos considerando o rebatimento de um dos lados, dois consideraram três rebatimentos e outros dois consideraram quatro rebatimentos. O que se está chamando rebatimento aqui é o desenho que o sujeito faz de um ou mais lados dos sólidos colocando todos eles no mesmo plano sem que isso implique desdobramentos desses lados. GN, por exemplo, representou o cone com uma elipse irregular na base e um triângulo irregular acima dela, colocando ambos no mesmo plano.

Chama a atenção o desenho do cubo feito por AC que desenhou um retângulo e pouco abaixo, deslocado à direita, desenhou outro retângulo e, em seguida, ligou os ângulos desses retângulos compondo um cubo em perspectiva. Acredita-se que esse desenho se deva muito mais a uma maneira lúdica de representar o cubo, corrente quando se inicia a aprendizagem dos sólidos, do que propriamente que o sujeito tenha a noção das relações projetivas em jogo nessa representação, até porque, ao desenhar o prisma de três lados, o mesmo sujeito apenas indica a direção que poderia tomar a aresta superior do prisma, se considerada a perspectiva de caráter estético. Embora incompleta, essa

indicação parece apontar para a representação dessa relação projetiva que será verificada nos sujeitos classificados nos estádios mais avançados. Também de interesse é o desenho realizado por FP que rebateu os lados do cubo num mesmo plano dando-lhe nove faces. O importante, feita a ressalva do sujeito AC, é reconhecer que nenhum desses sujeitos determinou as relações projetivas inerentes aos sólidos em questão.

Na quarta sessão foi montado o cenário com os sólidos de isopor e solicitado aos sujeitos o primeiro desenho da paisagem, iniciando com essas atividades o processo de formação da imagem de conjunto gerada pelas relações projetivas introduzidas nessa sessão e continuadas nas sessões seguintes. Os resultados foram:

| |
|---|
| SA (5.02) casa: retângulo quase regular com triângulo em cima; montanha grande: triângulo irregular sobreposto à casa; montanha pequena: triângulo irregular sobreposto à casa; árvore: retângulo irregular com triângulo irregular em cima. |
| FP (5..07) casa: dois segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores por outro segmento de reta (base) e dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior; montanha pequena: dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior; árvore: dois segmentos de reta paralelos superpostos por um semicírculo irregular. Obs.: predomínio do uso de retas, e não de formas fechadas para representar os elementos pictóricos. |
| AU (5.10) casa: retângulo irregular (base) com dois segmentos de reta formando figura triangular; montanha grande: linha curva aberta; montanha pequena: linha curva aberta; árvore: linhas curvas formando uma figura irregular (tronco) garatuja (copa). Obs.: o sujeito ainda desenha garatujas, talvez por ser essa uma atividade mais livre. |
| EM (6.03) casa: retângulo quase regular (base) triângulo (telhado) (a casa está na frente da montanha) transparência; montanha grande: dois segmentos de retas formando ângulo na parte superior; montanha pequena: dois segmentos de retas formando ângulo na parte superior; árvore: linha circular formando uma figura estreita (tronco) figura circular irregular (copa). Obs.: o sujeito fez relação da paisagem do cenário com o quadro. |
| GN (6.05) casa: retângulo irregular (base) e triângulo irregular (telhado); montanha grande: figura triangular maior; montanha pequena: figura triangular menor; árvore: segmentos de reta paralelos com elipsóide irregular acima. Obs.: representou todos os elementos no mesmo plano, deslocou a montanha grande para a esquerda e a montanha pequena também para a esquerda, posicionando-a entre a casa e a árvore. |
| FM (6.10) casa: quadrado quase regular (base) triângulo regular (telhado); montanha grande: figura triangular grande; montanha pequena: figura triangular pequena; árvore: dois segmentos paralelos de linha mista (tronco) semicírculo irregular (copa). |
| AC (7.05) casa: retângulo quase regular na vertical encimado por dois segmentos de reta que formam um ângulo na parte superior; montanha grande: triângulo irregular maior; montanha pequena: triângulo irregular menor; árvore: figura cilíndrica fechada (tronco) e figura trapezoidal (copa). Obs.: o 1º plano foi representado na parte inferior da folha e o 2º plano na parte superior da folha, e as posições dos elementos dos dois planos foram mantidas. |

Como nos estádios anteriores, os dados obtidos nessa sessão são muito interessantes. Podem-se distinguir dois modos de fazer no que concerne à representação da distinção dos planos na paisagem do cenário: aqueles sujeitos que distinguiram os planos (SA, AU, EM, AC) recorrendo à transparências e ao deslocamento do segundo plano, e aqueles que não o fizeram (FP, GN, FM). Dentre os primeiros distinguem-se dois tipos de representação: o que representa os elementos dos dois planos sobrepostos usando o recurso da transparência, sem definir graficamente quais elemento estão na frente, e o que desloca o segundo plano para cima do primeiro plano, definindo os elementos de cada plano, mas, nem por isso, representando qualquer noção de perspectiva de caráter estético. O segundo modo de desenhar também discrimina duas maneiras de representar a distinção dos planos: a que desloca os elementos do segundo plano para a esquerda dos elementos do primeiro plano, e a que desloca os elementos do primeiro plano para as laterais deixando os elementos do segundo plano no centro da composição. Num caso e no outro desse segundo modo de desenhar os elementos dos dois planos estão lado a lado, no mesmo plano, o que faz supor que os sujeitos não compreenderam totalmente as relações espaciais projetivas em jogo, principalmente no segundo caso em que houve uma partição do subconjunto constituído pelos elementos do primeiro plano, como se o sujeito percebesse a distinção dos planos mas não soubesse registrá-lo adequadamente, em outras palavras, como se ele se mantivesse no nível perceptivo.

Acredita-se que os sujeitos que distinguem os planos deslocando os elementos do segundo plano indicam uma diferenciação em relação aos que usam o recurso da transparência. Resta saber qual dentre eles está num estádio mais avançado, os que usam esse recurso ou os que deslocam os segundo plano para cima. Ao utilizar a transparência o sujeito parece estar evidenciando que não consegue representar a distância que existe entre os elementos de um plano e os do outro, embora a perceba. Os sujeitos que deslocam o segundo plano, ao contrário, além de percebê-la, produzem uma discriminação completa entre os elementos dos dois planos. Parece que esse fato quer demonstrar que o sujeito, no processo de construção das relações projetivas engendrada pela atividade perceptiva, sente a necessidade de uma diferenciação inicial necessária para a posterior integração dos planos que será verificada quando da configuração do conjunto na composição dos sujeitos nos estádios mais avançados.

Poder-se-ia pensar, também, que a distinção dos dois planos determinada pelo deslocamento de um deles estaria indicando dois estados sucessivos no processo de transformação aí implicado. Se estiver correta a hipótese de diferenciação, pode-se pensar que o sujeito teve que, primeiro, distinguir as imagens dos dois planos e antecipar, numa certa medida, a imagem do segundo plano, já que por estarem posicionados atrás os elementos desse plano não estavam inteiramente visíveis, e, segundo, imaginar o deslocamento dessa imagem antecipada. Esse processo todo parece constituir uma transformação do espaço que depende da construção das relações projetivas implicadas na formação das imagens respectivas.

Na quinta sessão foram obtidos os dados referentes aos desenhos das quatro faces da paisagem. Buscava-se conhecer como os sujeitos representariam os elementos de cada plano e os planos em si. Cabe ressaltar que nessa sessão, antes de desenhar, o sujeito fazia um estudo das posições dos elementos pertencentes à face frontal, que correspondia ao seu próprio ponto de vista, contava apenas com a descrição das posições relativas dos elementos nas demais faces. Os resultados foram os seguintes:

| |
|---|
| SA (5.02) Face frontal - casa: figura irregular (base) triângulo regular (telhado), montanha grande: triângulo maior, montanha pequena: triângulo pequeno, árvore: retângulo irregular (tronco) figura irregular acima do retângulo (copa). Face lateral direita - casa: retângulo irregular (base) triângulo irregular (telhado), montanha grande: figura irregular grande, montanha pequena: triângulo irregular, árvore: retângulo irregular (tronco) e garatuja acima do retângulo. Obs.: o sujeito desenhou a montanha grande ao lado da casa e a montanha pequena ao lado da árvore, talvez numa tentativa de distinguir os 1º e 2º planos de acordo com o ponto de vista da pesquisadora. Face posterior - casa: retângulo irregular (base) triângulo irregular (telhado), montanha grande: figura irregular grande com riscos na ponta (talvez para marcar a ponta do cone), montanha pequena: triângulo irregular com riscos na ponta (talvez para marcar a ponta do cone, árvore: retângulo irregular (tronco) e garatuja acima do retângulo. Obs.: o sujeito desenhou a montanha pequena sobreposta à árvore (transparência), marcando claramente a compreensão da diferença entre os planos. Acredita-se que é ainda uma demarcação intuitiva, mas já é uma novidade. Face lateral esquerda - casa: figura retangular (base) com segmentos de reta formando um triângulo (telhado) com riscos na ponta, montanha grande: figura irregular grande, montanha pequena: figura irregular menor, árvore: retângulo irregular (tronco) e triângulo acima do retângulo. Obs.: a montanha grande foi sobreposta à casa (transparências) numa inversão daquilo que o sujeito está efetivamente vendo e sem semelhança com o que a pesquisadora está relatando. Obs.: a novidade está na representação dos elementos da Face posterior, mas de um modo geral há confusão na identificação dos dois planos em jogo. |
| FP (5.07) Face frontal - casa: dois segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores por outro segmento de reta (base) e dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior; montanha pequena: dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior; |

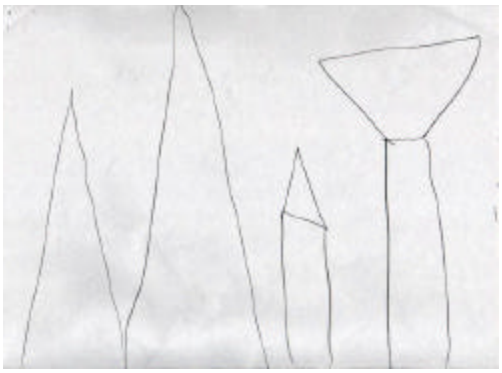
árvore: dois segmentos de reta paralelos encimadas por uma elipse pequena superposta por figura triangular. Obs.: o sujeito aproveita a margem do papel como um dos lados das formas. Ele representa todos os elementos num só plano, mantém a posição dos elementos de cada plano, mas desloca o 1º plano para a direita e o 2º plano para a esquerda. Face lateral direita - casa: dois segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores por outro segmento de reta (base) e dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior; montanha pequena: dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior; árvore: dois segmentos de reta paralelos encimadas por uma elipse pequena superposta por figura triangular. Obs.: O sujeito aproveita a margem do papel como um dos lados das formas. Ele representa todos os elementos num só plano, mantém a posição dos elementos do 1º plano (árvore e montanha pequena) e desloca a casa para a esquerda e a montanha grande para a direita, num movimento de rotação. Face posterior - casa: dois segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores por outro segmento de reta (base) e dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior; montanha pequena: dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior; árvore: dois segmentos de reta paralelos encimadas por uma figura triangular. Obs.: o sujeito aproveita a margem do papel como um dos lados das formas. Ele representa todos os elementos num só plano, mantém a posição dos elementos do 1º plano (montanha pequena e montanha grande), mas desloca-o para a esquerda, desloca o 2º plano para direita e inverte a posição dos elementos desse plano representando a casa à direita e a árvore à esquerda, no plano considerado, num movimento de rotação desses elementos. Face lateral esquerda - casa: dois segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores por outro segmento de reta (base) e dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior; montanha pequena: não foi representado, árvore: dois segmentos de reta paralelos encimadas por uma figura triangular. Obs.: o sujeito aproveita a margem do papel como um dos lados das formas. Ele representa todos os elementos num só plano, representa a montanha grande à esquerda, a árvore no centro e a casa à direita do papel. Nessa face o sujeito desloca o elemento do 2º plano para o 1º fazendo uma rotação à esquerda, por isso a árvore é posicionada no centro da composição. (Figura 12)



Face frontal



Face lateral direita



Face posterior



Face lateral esquerda

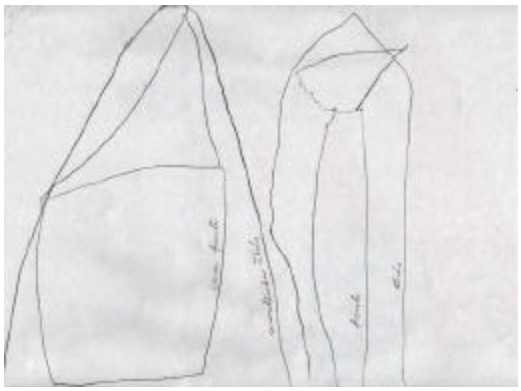
Figura 12 – formas geométricas facilmente identificáveis e predomínio da manutenção do ponto de vista frontal nos elementos das demais faces.

| |
|---|
| AU (5.10) Face frontal - casa: quadrado quase regular com triângulo quase regular em cima, montanha grande: linhas curvas unidas na ponta superior, montanha pequena: triângulo regular, árvore: ovalóide irregular com círculo irregular na ponta superior (cilindro visto de cima) (tronco) e figura triangular (trapézio) (copa). Obs.: a montanha grande está posicionada atrás da casa e a montanha pequena está atrás da árvore, indicando a posição relativa dos dois planos. Face lateral direita - casa retângulo irregular com triângulo quase regular em cima, montanha grande: elipse quase regular com segmentos de reta unidas na parte superior ligadas às duas extremidades da elipse (cone visto de baixo), montanha pequena: elipse quase regular com segmentos de reta unidas na parte superior ligadas às duas extremidades da elipse (cone visto de baixo), árvore: ovalóide irregular com círculo irregular na ponta superior (cilindro visto de cima) (tronco) e semicírculo (copa). Obs.: duas possibilidades na representação do sujeito: ou ele representa o 1º plano (árvore e montanha pequena) ao centro e desloca para as laterais os elementos do 2º plano (casa e montanha grande) ou ele divide a face ao meio coloca no 1º todos os elementos de modo que o lado esquerdo do plano sofre uma rotação para a esquerda (casa e árvore) e o lado direito do plano sofre uma rotação para a direita ( montanha pequena e montanha grande). Pela primeira vez um sujeito incorpora ao seu desenho os sólidos geométricos estudados. Face posterior - casa quadrado quase regular com triângulo e regular em cima, montanha grande: segmentos de reta unidas na parte superior e abertas na parte inferior, montanha pequena: segmentos de reta unidas na parte superior e abertas na parte inferior, árvore: linha contínua formando uma oval estreita fechada e semicírculo irregular (copa). Obs.: o 1º plano foi representado na parte inferior da folha e o 2º na parte superior, com inversão das posições dos elementos. Face lateral esquerda - casa: quadrado irregular (base) triângulo irregular (telhado), montanha grande: triângulo (se considerado que o sujeito usou a margem da folha de papel como um dos lados do triângulo), montanha pequena: não foi representado, árvore: linha contínua formando uma oval estreita fechada e semicírculo irregular (copa). Obs.: a montanha pequena foi corretamente não representada e o sujeito divide a face ao meio e coloca no 1º plano todos os elementos de modo que no lado direito da face haja uma rotação para a direita, sendo que a casa mantém-se em sua posição original e a árvore é deslocada do 2º plano para o 1º, mais acima da casa. |
| EM (6.03) Face frontal - casa: retângulo regular (base) com dois segmentos de retas formando ângulo na parte superior (telhado), montanha grande: linha mista formando uma figura triangular terminando na parte superior do telhado, montanha pequena: linha mista formando |

outra figura triangular começando na parte superior do telhado, posicionada acima da árvore; árvore: elipsóide irregular vertical (tronco) figura irregular (copa) tendo um pequeno traço fazendo a ligação entre as duas formas. Obs.: o sujeito manteve a unidade da composição, posiciona a casa na frente da montanha grande e deslocada para cima a montanha pequena, talvez intencionando indicar a distinção entre os 1º e 2º planos. Face lateral direita - casa: triângulo irregular minúsculo, montanha grande: linha mista formando uma figura triangular, montanha pequena: ovalóide quase regular, árvore: elipsóide irregular vertical (tronco) semicírculo irregular (copa). Obs.: o sujeito representou os elementos pictóricos dessa face de modo invertido, as montanhas foram representados no lado esquerdo do papel e a árvore e a casa no lado direito do papel. Ele posicionou o 2º plano na parte superior da folha de modo a registrar graficamente a ponta do telhado da casa que normalmente ficaria abaixo da copa da árvore. Há, portanto, um deslocamento do 2º plano para cima indicando que o sujeito faz a distinção entre os planos. O sujeito fez uma correção durante a execução do desenho. Face posterior - casa: não representada, montanha grande: figura irregular fechada maior, montanha pequena: figura irregular fechada menor; árvore: não representada. Obs.: o sujeito inverteu a posição dos elementos pictóricos novamente (montanha grande à esquerda e montanha pequena à direita da folha) e representou os elementos do 1º plano, mas desconsiderou os do 2º. Face lateral esquerda - casa: figura esquematizada com pseudo retângulo e pseudo triângulo, montanha grande: figura irregular semi-aberta, montanha pequena: não representada, árvore: não representada. Obs.: o sujeito manteve a posição dos elementos do primeiro plano e representou a relação entre ambos, mas desconsiderou os elementos do 2º plano. Obs.: o sujeito indica nos seus desenho que faz a distinção entre os dois planos. O fato de não representar o 2º nas faces posterior e lateral esquerda não necessariamente indica o contrário. Durante o procedimento para a coleta destes dados não foi sugerido que o sujeito desenhasse todos os elementos da composição para que não houvesse sugestão e, com isso, interferência no dado.

GN (6.05) Face frontal - casa: círculo irregular (base) e triângulo irregular (telhado), montanha grande: figura triangular, montanha pequena: figura irregular, árvore: segmentos de linha mista paralelos (tronco) e figura triangular (copa). Obs.: o sujeito representou os dois planos distintos e manteve a posição dos elementos de cada plano, isso indica o estabelecimento de relações entre os dois planos. Face lateral direita - casa: círculo irregular (base) e triângulo irregular (telhado), montanha grande: cone, montanha pequena: figura irregular, árvore: segmentos de linha mista paralelos (tronco) e figura elipsóide (copa). Obs.: o sujeito desenhou todos os elementos no mesmo plano e reproduziu a imagem que ele estava vendo do seu próprio ponto de vista (ou seja, da face frontal). Colocou os elementos do lado esquerdo da face frontal à esquerda da folha fazendo uma rotação do elemento do 2º plano (montanha grande) para o 1º plano e os elementos do lado direito da face frontal à direita, mas o elemento do 2º plano (montanha pequena) foi posicionada 1ª esquerda desse subconjunto. Obs.: é interessante notar que o sujeito incorpora o cone para representar a montanha grande e que ele traz uma maneira diferente de dispor os elementos pictóricos. Face posterior - casa: círculo irregular (base) e triângulo irregular (telhado), montanha grande: figura triangular, montanha pequena: figura irregular, árvore: segmentos de linha mista paralelos (tronco) acopladas à figura triangular (copa). Obs.: o sujeito representa os dois planos distintamente e usa o recurso da transparência para determinar a posição relativa aos dois planos, assim, a montanha grande e a casa estão no mesmo lado da face (à esquerda), mas sobrepostos, e o sujeito afirmava que a casa está atrás. Da mesma maneira, a montanha pequena e a árvore estão do mesmo lado da face (à direita), mas sobrepostos e o sujeito afirma que a árvore está atrás. Isso parece indicar que o sujeito

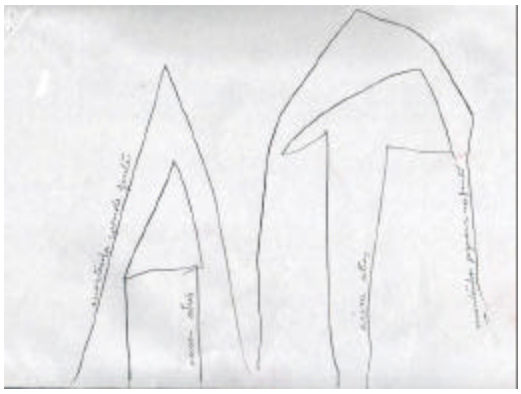
estabelece as relações entre os planos, mas não consegue ainda registrá-las graficamente com correção. Face lateral esquerda - casa: figura irregular (base) e figura triangular aberta (telhado), montanha grande: figura triangular, montanha pequena: figura triangular, árvore: segmentos de linha mista paralelos (tronco) acopladas à figura elipsóide (copa). Obs.: o sujeito reproduziu a face frontal (seu próprio ponto de vista) considerando a relação entre os dois planos presentes nessa face. (Figura 13)



Face frontal



Face lateral direita



Face posterior



Face lateral esquerda

Figura 13 – Formas geométricas reconhecíveis e manutenção do ponto de vista frontal na representação dos elementos pictóricos nas demais faces. O segundo plano foi posicionado atrás do primeiro tendo a mesma linha de base.

FM (6.10) Face frontal - casa: três segmentos de reta formando figura retangular com dois segmentos reta unidas num ângulo na parte superior formando figura triangular, montanha grande: figura triangular, montanha pequena: figura triangular, árvore: dois segmentos de reta paralelos unidos no topo por outro segmento de reta e linha elipsóide ligando as duas extremidades. Obs.: o sujeito representou três elementos no mesmo plano. A montanha grande, pertencente ao 2º plano foi deslocada por rotação à esquerda para o 1º plano, a casa e a árvore, pertencentes ao 1º plano, continuaram no plano em questão, e a montanha pequena foi mantida no 2º plano, pelo recurso da transparência, uma vez que ela foi representada atrás da árvore. Face lateral direita - casa: quadrado irregular com dois segmentos de linha mista unidos num ângulo na parte superior formando figura triangular, montanha grande: figura triangular, montanha pequena: figura triangular, árvore: retângulo encimado por uma elipsóide. Obs.: todos os elementos foram representados no mesmo plano. O sujeito deslocou o 2º plano para a

| |
|---|
| frente e empreendeu um movimento de rotação para a montanha grande que foi posicionada à esquerda da casa, os elementos do 1º plano foram deslocados para a direita do papel. Face posterior - casa: três segmentos de reta formando figura retangular com dois segmentos reta unidas num ângulo na parte superior formando figura triangular, montanha grande: figura triangular, montanha pequena: figura triangular, árvore: dois segmentos de reta paralelos unidos no topo por outro segmento de reta e linha mista ligando as duas extremidades. Obs.: o sujeito manteve as posições descritas (montanhas à frente e casa e árvore atrás), mas usou o recurso da transparência para registrar a distinção entre os dois planos, ele inverteu a posição dos elementos da face, jogou a montanha grande e a casa para a esquerda e a montanha pequena e a árvore para a direita da folha. Face lateral esquerda - casa: três segmentos de reta formando figura retangular com dois segmentos reta unidas num ângulo na parte superior formando figura triangular, montanha grande: figura triangular, árvore: dois segmentos de reta paralelos unidos no topo por outro segmento de reta e semicírculo irregular ligando as duas extremidades do topo. Obs.: o sujeito representou os três elementos visíveis descritos no mesmo plano, manteve a montanha grande à esquerda da Face e fez a árvore rodar à direita da casa, trazendo-a para o 1º plano. Obs.: o sujeito distinguiu os dois planos, usou do artifício da transparência para representá-los, mas não os representou corretamente. |
| AC (7.05) Face frontal - casa: retângulo quase regular na vertical (base) encimado por dois segmentos de reta que formam um ângulo na parte superior (telhado), montanha grande: triângulo irregular maior, montanha pequena: triângulo irregular menor, árvore: figura cilíndrica fechada (tronco) e círculo irregular (copa). Obs.: foram mantidas as posições dos elementos do 1º plano e as do 2º plano, no entanto, o 2º plano foi alçado para cima, sendo as montanhas posicionadas acima da casa. Face lateral direita - casa: retângulo quase regular encimado por dois segmentos de reta que formam um ângulo na parte superior, montanha grande: triângulo quase regular maior, montanha pequena: triângulo irregular menor, árvore: figura cilíndrica fechada (tronco) e linha contínua formando figura circular (copa). Obs.: mantida a posição dos elementos do 1º plano, o qual foi posicionado do centro para a direita da folha. O 2º plano foi representado na parte superior da folha de papel e a posição de seus elementos sofreu modificação, de modo que a casa ficou acima, mas alinhada com a árvore, e a montanha grande foi deslocada para a esquerda da casa. Face posterior - casa: quadrado quase regular encimado por dois segmentos de reta que formam um ângulo na parte superior, montanha grande: dois segmentos de reta que formam um ângulo na parte superior formando uma figura triangular aberta, montanha pequena: dois segmentos de reta que formam um ângulo na parte superior formando uma figura triangular aberta, árvore: figura cilíndrica fechada (tronco) e círculo irregular fechado (copa). Obs.: o 1º plano foi representado na parte inferior do papel e invertidas as posições dos elementos. O 2º plano foi deslocado para cima e, também, invertidas as posições dos elementos, de modo que à esquerda da folha ficaram a montanha grande e acima dela a casa e à direita da folha foram posicionadas a montanha pequena e acima dela a árvore. Fazendo isso o sujeito manteve a posição dos elementos segundo o seu próprio ponto de vista, mas inverteu a posição dos planos. Face lateral esquerda - casa: quadrado quase regular (base) encimado por um retângulo irregular (como se visse a casa de lado), montanha grande: dois segmentos de reta que formam um ângulo na parte superior formando uma figura triangular aberta, montanha pequena: não representada, árvore: figura cilíndrica fechada (tronco) e linha contínua formando figura circular (copa). Obs.: o 1º plano foi posicionado na parte inferir do papel e o 2º foi deslocado para a parte superior do papel. Os elementos do 1º plano foram mantidos como descritos pela pesquisadora e o elemento do 2º plano foi desenhado acima da |

casa. Obs.: ao jogar o 2º plano para a parte superior do papel o sujeito indica que fez uma distinção clara entre os dois planos, no entanto, não representou graficamente a relação espacial entre os dois planos usando o critério de profundidade (projetivo). O sujeito usou formas bem definidas para representar os diferentes elementos da paisagem e não utilizou o recurso da transparência.

Diferentemente da sessão anterior, nesta os sujeitos receberam a informação a respeito das posições relativas dos elementos a serem desenhados na qual estavam implícitas as posições relativas dos próprios planos. Talvez esse fato explique porque somente um sujeito (FP) tenha insistido em desenhar os elementos de todas as faces num plano só, enquanto quatro sujeitos distinguiram os planos em pelo menos dois desenhos, um sujeito tenha representado essa distinção em três das quatro faces e somente um a representou nas quatro faces. O interesse da análise dos desenhos do primeiro sujeito é que, apesar de desenhar os elementos dos dois planos num só plano, ele agrupa entre si esses elementos e os posiciona ou à esquerda, os do primeiro plano, ou à direita, os do segundo plano, nas faces frontal e lateral direita, mas mantendo nessa última o seu próprio ponto de vista. No desenho da face posterior o sujeito mantém o princípio organizador da representação desses elementos e posiciona os relativo ao primeiro plano à esquerda e os referentes ao segundo plano à direita. Na face lateral direita, o elemento do segundo plano é localizado entre os elementos do primeiro plano. O que se quer ressaltar é que em todas as faces há um deslocamento, como se o sujeito percebesse a distância entre os elementos dos dois planos, mas não fosse capaz de representá-la. Isso se deve provavelmente à ausência de coordenação dos pontos de vista ou das coordenadas horizontal e vertical própria de um espaço representativo não estruturado em relação às perspectivas ou às distâncias. Mas essa estruturação pode estar está a caminho, como ilustram alguns desenhos dos outros sujeitos aqui classificados.

Há uma clara oscilação entre os dados dos sujeitos que ora representaram os dois planos num só, ora colocaram um atrás do outro, ora um acima do outro. Na face frontal, cujas posições foram estudadas com a pesquisadora, SA e FM fizeram a distinção dos planos, colocando um elemento atrás do outro num dos lados da face, mas, no lado complementar, os elementos ladeavam um ao outro, ou seja, os sujeitos usaram dois modos de organizar os elementos no espaço que misturam os pontos de vista. EM, por sua

vez, indica a distinção dos planos, coloca as montanhas atrás e a casa e a árvore na frente, sem precisar essas posições, e GN e AU discriminam os dois planos de maneira facilmente observável, sendo que este último estabelece mesmo uma relação perspectiva entre os planos, deslocando alguns centímetros para cima os elementos do segundo plano demonstrando uma integração entre eles, ao invés de deslocá-los totalmente, o que indicaria uma diferenciação que, por hipótese, antecede essa integração. Nas demais faces os sujeitos, ou repetem as posições relativas dos elementos como esses foram representados na face frontal, ou, se não as repetem, invertem essas posições, mas essas inversões estão relacionadas ainda com o ponto de vista do sujeito. Assim, prevalece uma centração no modo de representação desses elementos nessas faces.

O sujeito que representou em seus desenhos a distinção dos planos deslocando o segundo plano para cima sinalizou uma clara diferenciação entre eles. Na face frontal colocou os elementos do segundo plano um pouco à esquerda dos do primeiro plano, na face lateral direita representou a casa acima da árvore, mas posicionou a montanha grande à esquerda da casa invertendo os dois elementos, na face posterior inverteu a posição dos elementos do segundo plano colocados exatamente acima dos do primeiro plano, mantendo, nesse caso, o seu próprio ponto de vista na representação. Mas é o dado da face lateral esquerda que oferece novidade pois, pela primeira vez, um sujeito representa a casa vista de lado, ou seja, com um quadrado em baixo e um retângulo em cima, próprio do plano lateral, e não mais com um quadrado em baixo e um triângulo em cima, próprio do plano frontal. Acredita-se que esse modo de posicionar a casa indica uma descentração em relação ao próprio ponto de vista dos sujeito. O fato de um mesmo sujeito representar ora de modo centrado, ora de modo descentrado, parece mostrar o movimento oscilatório de regulações tateantes, cujos produtos não se consolidam de uma vez por todas porque regidas ainda por uma estruturação intuitiva distante de uma organização operatória.

Na sexta sessão foram colhidos os dados referentes às escolhas dos desenhos das quatro faces visando conhecer que argumentos os sujeitos usavam para justificar tais escolhas.

SA (5.02)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |
| Face posterior | correto | X incorreto Face lateral direita |
| Face lateral esquerda | correto | X incorreto Face posterior |

Obs.: o sujeito não reconheceu nos desenhos as relações espaciais contidas nas diferentes posições, ele denominou corretamente a posição dos objetos, mas não as reconhece espacialmente.

FP (5.07)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |
| Face posterior | correto | X incorreto Face lateral direita |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: o sujeito argumentou da seguinte maneira sua escolha correta da Face lateral esquerda: "Porque só tem a montanha grande". Fica difícil determinar o quanto a verbalização presente na descrição influenciou nessa resposta.

AU (5.10)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: o sujeito não soube dizer por que as suas escolhas foram corretas, indicando que desconhece as relações espaciais em jogo.

EM (6.03)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face lateral esquerda |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | correto | X incorreto Face lateral direita |

Obs.: o sujeito argumentou a escolha da Face posterior dizendo que "a montanha pequena está na frente da árvore e a montanha grande está na frente da casa" , indicando que faz distinção entre os planos.

GN (6.05)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |
| Face posterior | correto | X incorreto Face lateral direita |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: o sujeito não confirmou a escolha da Face lateral esquerda.

FM (6.10)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |
| Face posterior | correto | incorreto (não soube dizer qual) |
| Face lateral esquerda | correto | X incorreto Face lateral direita |

AC (7.5)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: Face lateral direita: "porque a montanha pequena (está) ao lado da árvore e a casa está ao lado da montanha grande". Face posterior: "porque a montanha pequena está do lado da montanha grande e a árvore está do lado da casa, lá atrás". Face lateral esquerda: "porque a casa está do lado da montanha grande e a árvore está atrás da casa e a montanha pequena não dá para aparecer". As respostas corretas indicam consistência com os desenhos do sujeito.

Com exceção do último sujeito, que argumentou fazendo referências às relações espaciais presentes nos desenhos, as respostas dos demais sujeitos parecem indicar que eles não têm consciência dessas relações pois, por um lado, apesar de escolherem corretamente os desenhos não expressam essas relações em seus argumentos, por outro, escolhem com incorreções. Os dados dessa sessão parecem confirmar o movimento oscilatório mencionado a respeito dos resultados da sessão anterior, com a qual, cabe ressaltar, essa sessão está relacionada.

Na 10ª sessão solicitou-se dos sujeitos as respostas às seguintes perguntas, bem como os argumentos que as explicassem: uma casa de verdade se parece com a casa do quadro ou com a casa do cenário? Uma árvore de verdade se parece com a árvore do quadro ou com a árvore do cenário? Uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro ou com a montanha do cenário?

| |
|---|
| SA (5.02) respondeu que a casa de verdade se parecia com a casa da paisagem, mas quando solicitada a confirmar, após a pesquisadora ter nomeado os sólidos, o sujeito apontou para o quadro, demonstrando que não fazia a correspondência entre o nome da forma geométrica e a forma em si. "Na paisagem". 'Então uma casa de verdade é feita de um cubo e de um prisma de três lados'? "Não. Ela é feita desse (triângulo ) e de um quadrado". 'Há, sei. Ela é feita de um triângulo e de um quadrado'.(Apontou para as formas da árvore) 'De retângulo e de semicírculo?' (Sujeito fez sinal afirmativo). Quanto à árvore, respondeu: "De triângulo". 'Aqui, como está no quadro?' "É (do quadro) ". Com relação à montanha respondeu simplesmente: "do quadro". Não foram solicitados os argumentos. Obs.: o sujeito optou pelo aspecto euclidiano da representação da paisagem. As respostas do sujeito convergem com a sua noção de espaço no qual, segundo Piaget e Inhelder (1993), nessa etapa do desenvolvimento cognitivo, prevalecem as relações topológicas. Avaliação da resposta do sujeito considerando a relação entre as formas geométricas planas do quadro e as formas geométricas tridimensionais do cenário. |
| FP (5.07) respondeu que uma casa, uma árvore e uma montanha de verdade se pareciam com as do quadro. Não foram solicitados os argumentos, mas a opção do sujeito está em conformidade com a noção de espaço dessa etapa do desenvolvimento cognitivo, que desconsidera as relações projetivas implicadas no aspecto tridimensional dos objetos da realidade, embora as perceba sem dificuldade. |
| AU (5.10) à primeira pergunta respondeu: "do quadro"; à segunda e terceira afirmou: da paisagem mas não confirmou as respostas dadas, quando solicitado. Obs.: não foram pedidos os argumentos pois houve inconsistência nas respostas, o que poderia estar indicando uma transição na capacidade de representar o aspecto tridimensional dos objetos da realidade, o que, aliás, confere com os desenhos realizados por esse sujeito. |
| EM (6.03) respondeu que a casa e a árvore de verdade são iguais às da paisagem, mas que a montanha de verdade se parece com a do quadro. Obs.: não foram solicitados os argumentos, mas a inconsistência das respostas parece indicar que o sujeito ora se fixa no aspecto tridimensional, ora no bidimensional dos objetos da realidade, indicando talvez uma transição |

| |
|---|
| na representação desses dois aspectos. |
| GN (6.05) disse que a casa e a árvore de verdade se parecem com as do quadro e que a montanha de verdade se parece com a da paisagem. Ao argumentar essa última resposta, afirmou: "Porque aqui (quadro) tem um triângulo e aqui (paisagem do cenário) tem uma montanha bem grande". Obs.: o sujeito confundiu na sua explicação critérios geométricos e figurativos, como se eles se excluíssem mutuamente, no entanto, a inconsistência nas respostas poderia estar apontando para uma transição na representação das dimensões aqui consideradas. |
| FM (6.10) disse que a casa e a montanha de verdade se parecem com as do cenário, mas a árvore de verdade se parece com a do quadro. Não foram solicitados os argumentos mas a inconsistência na resposta parece indicar que o sujeito não está muito certo da distinção entre os aspectos bi e tridimensionais e as relações espaciais aí implicadas. |
| AC (7.05) acha que a casa e a montanha do quadro se parecem com as verdadeiras e que a árvore da paisagem se parece com uma árvore de verdade. Para essa resposta o argumento foi: "Porque ela é mais alta". Esse argumento parece indicar que prevalece o critério figurativo na avaliação do aspecto tridimensional dos objetos da realidade e que há confusão na distinção das dimensões em jogo, no momento de determinar os objetos da realidade. |

Parece haver unanimidade na dificuldade em determinar a diferença entre as características bidimensionais do plano do quadro e as tridimensionais do cenário. Aqui novamente aparece uma distinção entre representação e percepção. Está claro que o sujeito percebe a diferença entre a configuração bidimensional e a tridimensional e, também, percebe a qualidade tridimensional dos objetos reais, mas não consegue representar graficamente esse caráter porque essa representação exige regulações sucessivamente mais complexas, regulações essas em curso nos sujeito considerados aqui.

A intenção, ao pedir ao sujeito que desenhasse o quadro pela segunda vez, era a de verificar se ele realizava algum tipo de modificação em relação ao primeiro desenho. Essa mudança poderia ser decorrente da incorporação no novo desenho das formas geométricas exploradas ao longo do processo de formação da imagem ou de qualquer deslocamento dos planos não verificado no desenho anterior. Serão apresentados a seguir os resultados dessa atividade:

| |
|---|
| SA (5.02) casa - retângulo regular (base) com triângulo em cima (telhado); montanha - linha contínua em ziguezague; árvore - retângulo irregular (tronco) linha mista contínua (copa). O sujeito acrescenta o telhado da casa e as montanhas, diminui a largura do retângulo (tronco) da árvore dando mais harmonia para a composição, mas as formas do 2º desenho são muito semelhantes às do1º . |
| FP (5.07) casa - dois segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores por outro segmento de reta (base) e dois segmentos de reta formando um ângulo na parte superior (telhado) mesmas formas para o anexo; montanha - seis segmentos de reta formando ângulos na |

| |
|---|
| parte superior; árvore - dois segmentos de linha mista paralelos ligados por um segmento de reta curto de onde saem linhas mistas acopladas a figuras fechadas circulares. O sujeito desenhou a árvore do jeito que sabe que o pinheiro aparenta, manteve a forma da casa e das montanhas, tendo retirado destas as linhas reta e em ziguezague que servia de base. As montanhas permaneceram acima da casa (talvez para registrar a distância entre os planos) e a árvore foi posicionada no mesmo plano da casa, quando no desenho anterior parecia estar solta no ar. |
| AU (5.10) casa - quadrado e triângulo (e retângulo com retângulo irregular em cima) desenho estereotipado da casa; montanha - segmentos de reta formando ziguezague e uma figura triangular; árvore - segmentos de reta formando figura retangular, segmentos de linhas curvas e forma cilíndrica (tronco) e segmentos de reta oblíquos em diversas direções coloridos (copa); linhas circulares estreitas (cerca). O sujeito incorpora o retângulo na sua representação do tronco da árvore, repete as formas utilizadas no primeiro desenho da casa e esquematiza os triângulos das montanhas, reposiciona os elementos pictóricos acrescentando harmonia à composição. |
| EM (6.03) casa - retângulo irregular encimado por um triângulo; montanhas - linha contínua em ziguezague; árvore - duas linhas curvas, opostas (tronco) com uma linha contínua formando curvas (copa); linhas curvas formando elipsóides irregulares (cerca). O sujeito levantou as montanhas no 2º desenho, talvez para indicar a distinção entre o plano no qual se insere a casa e o plano no qual se inserem as montanhas (procedimento já realizado por ocasião do desenho dos elementos das diferentes faces). A representação da árvore mantém-se a mesma, e a casa ganha formas distintas para a base e o telhado. |
| GN (6.05) casa - retângulo quase regular com segmentos de reta formando ângulo na parte superior; montanha - duas figuras triangulares uma da cada lado da casa; árvore - figura irregular sobreposta à casa. O sujeito não apresenta muita diferença no uso das formas em si, no entanto, parece ser um avanço o fato de ele representar a árvore atrás da casa sem usar o recurso da transparência, como utilizado no 1º desenho. |
| FM (6.10) casa - três segmentos de reta formando figura retangular e dois segmentos de reta unidos na parte superior formando um ângulo (anexo semelhante (transparências)); montanha - três figuras triangulares superpostas; árvore - dois segmentos de reta ligadas em cima por outro segmento de reta (tronco) e figura irregular (copa). (transparências) Linhas mistas (cerca). O sujeito reproduz quase as mesmas formas na casa, delineia melhor as formas das montanhas e modifica sensivelmente a representação da árvore à qual incorpora a forma aplicada à árvore do cenário. (Figura 14) |
| AC (7.05) casa - retângulo irregular (base) dois segmentos de reta formando triângulo regular (telhado) (anexo igual), anexo semelhante; montanhas - seis segmentos de reta formando três figuras triangulares abertas posicionadas na parte superior da folha; árvore - figura cilíndrica fechada (tronco) e figura trapezoidal (copa); Cerca: retângulos na vertical cortados por um retângulo na horizontal. O sujeito manteve as formas utilizadas na casa e nas montanhas; manteve inclusive a posição relativa da montanha (distância representada pela elevação do plano), mas modificou sensivelmente a representação da árvore e da cerca, incorporando novas formas. |

Pode-se dizer que dois sujeitos não incorporaram qualquer modificação nos seus desenhos. Cinco o fizeram, sendo que dois incorporaram novas formas a algum elemento,

um representou um deslocamento do segundo plano dando mais harmonia à composição e dois, além de incorporarem novas formas, introduziram deslocamentos nos planos.

Dois fatos parecem emergir dos dados. Um deles se refere às modificações introduzidas de um modo geral e o outro, mais específico, concerne à harmonia, entendida nesse contexto como uma ocupação mais equilibrada do espaço do papel, derivada de uma síntese na qual estão implicadas as relações topológicas, euclidianas e projetivas. Tendo por base a teoria piagetiana, acredita-se poder considerar essas modificações como diferenciações introduzidas pelos sujeitos num sentido de acréscimo ao que estava colocado nos seus primeiros desenhos. Resta saber, no entanto, quão duradoura será essa aprendizagem e qual a extensão da sua generalização. Para isso seria necessário o estudo de um mesmo sujeito ao longo de vários anos para se conhecer como ocorre a consolidação dessa diferenciação, a qual, segundo Piaget (1964), está vinculada à estrutura cognitiva do sujeito, e também, para se observar como se dá a sua aplicação em diversas situações já que uma generalização só é possível a partir da existência dessa estrutura.

O tema da harmonia interessa mais diretamente ao efeito plástico da composição. Ao se analisar as formas que compõem um objeto ao natural, pode-se considerar nessa análise as relações topológicas, as euclidianas e as projetivas. Da mesma maneira, na análise de uma composição que reúne vários objetos reais, as mesmas relações podem ser consideradas. Quando, no entanto, analisa-se o conjunto de objetos desenhados num plano, sem que a perspectiva tenha sido representada, como é o caso do quadro dado a reproduzir, evidencia-se que somente estão aparentes as relações topológicas e as euclidianas, que de resto necessitam daquelas para serem configuradas, tendo as relações projetivas que ser antecipadas em alguma medida. Parece que foi exatamente isso que alguns sujeitos fizeram. Observando-se os desenhos realizados, percebe-se que alguns sujeitos estabeleceram as distinções entre os planos já no primeiro desenho, enquanto outros parecem ter incorporado tais distinções nos seus segundo desenhos. Nos desenhos que representam a integração dos planos pictóricos distintos, a composição está mais harmônica.

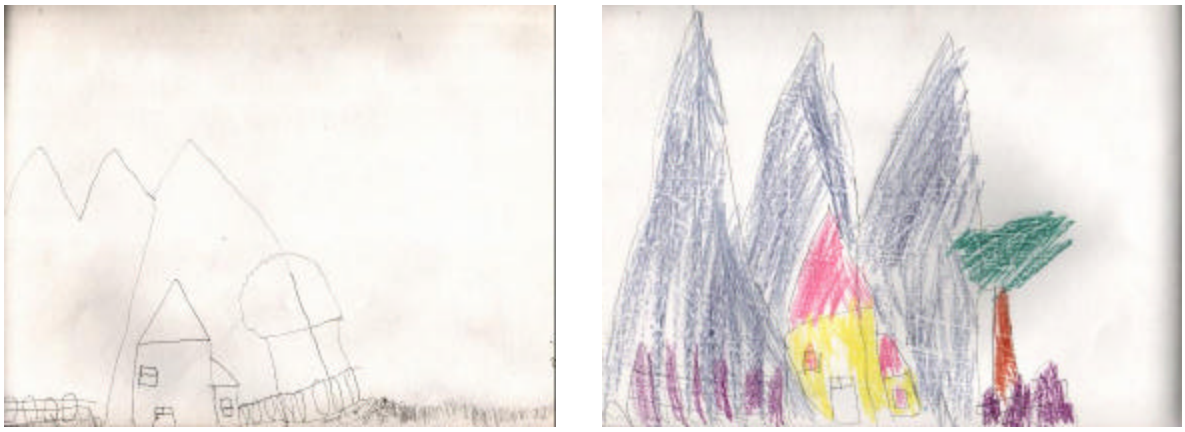


Figura 14 – Comparação entre os desenhos realizados por FM antes e depois do processo de formação da imagem das formas geométricas.

### 4. 5 Sujeitos classificados no subestádio II B

Nesse estádio foram classificados três sujeitos, um deles demonstra um certo atraso quando comparadas as idades. Da mesma maneira que nos estádio já vistos, iniciar-se-á esse estádio pela classificação dos sujeitos nas provas do desenho das forma geométricas e na prova dos rebatimentos. O que caracteriza esse estádio é que as relações topológicas estão firmadas e o sujeito consegue aplicá-las com mais sucessos do que os sujeitos anteriores às formas euclidianas. Também é característico que, ao longo desse estádio, as formas euclidianas vão se tornando mais regulares, inclusive o losango.

Na prova do desenho das formas geométricas a classificação foi a seguinte:

| |
|---|
| MM (6.11) o sujeito representou as formas topológicas com correção e as aplicou às formas euclidianas. Estas foram mais regulares do que menos, assim como a maioria dos encaixes. Ele obteve sucesso nas diagonais e nas cruzes, só não conseguiu desenhar corretamente o losango. |
| JH (7.00) o sujeito resolveu as relações topológicas nos modelos 1, 2, e 3, distinguiu corretamente as formas retas e curvas, teve sucesso nas diagonais e nas cruzes, acertou o losango e conseguiu alguns encaixes, inclusive o do modelo 16, e faltou pouco para a tangente (mod. 10) ser atingida. |
| TF ( 9.07) o sujeito representou a vizinhança, o envolvimento e a contigüidade, essa, sem sobreposição. Não distinguiu o quadrado do retângulo, não marcou a tangência no mod. 10, os encaixes estão incompletos; os losangos não estão definidos, as diagonais estão corretas, mas não as formas que as insere, as cruzes estão corretas. |

Os encaixes se referem às formas inscritas uma nas outras nas quais estão implícitas as relações topológicas. Nesses sujeitos há uma maior regularidade no traçado das formas, o que proporciona maior semelhança com os modelos dados.

Na prova dos rebatimentos o resultados foram:

| |
|---|
| MM (6.11) o sujeito distinguiu os volumes dobrados dos desdobrados e representou esses últimos pelo desenho de retângulos irregulares grandes, na vertical. No caso desse sujeito essa representação constitui uma mudança de posição em relação aos volumes dobrados que foram reproduzidos na horizontal. |
| JH (7.00) o sujeito distinguiu os volumes fechados e os abertos, representou o cilindro e o cone desdobrados na posição horizontal, e o cubo e o tetraedro (este mais fidedigno) de modo a representar um desdobramento, embora ainda de maneira intuitiva (do tipo IIIA). |
| TF (9.07) o sujeito diferenciou a representação dos volumes fechados e dos abertos. No cilindro, no cone e no tetraedro abertos, o sujeito limitou-se a exprimir uma intenção de desdobramento, e o cubo aberto indica que o sujeito percebeu que o desdobramento resulta numa superfície, mas ele apenas esboçou uma dobra. |

O aspecto comum nos desenhos desses sujeitos é que há uma diferenciação entre os volumes dobrados e os desdobrados e que esses são representados ora por retângulos na vertical ou na horizontal, ora por superfícies amplas, ora, ainda, por justaposições de formas geométricas planas que compõem o sólido.

Os resultados concernentes ao primeiro desenhos do quadro foram:

| |
|---|
| MM (6.11) Casa: retângulo regular (utilização da margem do papel como um dos lados da forma) dois segmentos de reta unidas por um ângulo na parte superior; (anexo semelhante). Montanhas: três triângulo posicionados um atrás do outro, sem transparência, na parte superior da folha; Árvore: dois segmentos de reta paralelos ligados em cada extremidade superior a outros segmentos de reta curtos ligados por outro segmento de reta transversal (utilização da margem do papel como um dos lados da forma) e linha contínua com curvas curtas. Cerca: formas cilíndricas ligadas por retângulos (transparências); chão: colorido. |
| JH (7.00) Casa: retângulo quase regular (base) segmentos de reta formando triângulo (telhado), anexo semelhante; Montanhas: linha circular formando duas figuras triangulares e uma circular; Árvore: retângulos na vertical (tronco) segmentos de reta com riscos sucessivos (colorido) (copa). Cerca: figuras cilíndricas fechadas com retângulos horizontais; chão: colorido. (Figura 19) |
| TF (9.07) casa: quadrado irregular com triângulo em cima, anexo: retângulo com triângulo em cima; montanhas: um triângulo regular e duas figuras triangulares (o sujeito cortou uma das montanhas num movimento que impediu a distinção dos planos de frente e detrás relacionados às próprias montanhas; árvores: linhas mistas paralelas em dois casos e retângulo no outro caso, tendo as extremidades ligadas por segmentos de reta opostos e, deles, saindo linha contínua, com curvas fechando a forma. Cerca: retângulos na horizontal ligados por retângulos na vertical. |

Os elementos pictóricos são representados por formas geométricas melhor definidas, se comparadas com as dos sujeitos dos estádios anteriores. Em dois sujeitos houve a preocupação de colorir o espaço entre o primeiro e o segundo plano, sendo que

um deles (MM) traçou uma linha divisória entre eles. O outro sujeito (TF) também delimitou os dois planos com uma linha divisória e, em todos eles, há uma ocupação mais equilibrada do espaço. Acredita-se que isso se deva a um domínio maior das relações topológicas no âmbito da representação gráfica de cada elemento pictórico em si tanto quanto dos elementos uns em relação aos outros, quando considerado o conjunto. É possível observar nessas representações as relações topológicas que permitem ao sujeito estabelecer as vizinhanças, as separações, a ordem, os envolvimentos e a continuidade nos e entre os elementos componentes da paisagem.

Os resultados da primeira etapa do processo de atividade perceptiva visando à formação da imagem mental a ser representada graficamente mostram que nenhum sujeito teve dificuldade em nomear os objetos do cotidiano explorados por eles.

A segunda etapa teve como conteúdo os prismas, também referidos neste estudo como os sólidos geométricos que não fizeram parte da paisagem. Os resultados foram:

| |
|---|
| MM (6.11) não teve dificuldade no reconhecimento das duplicatas dos prismas nem na escolha dos desenhos dos prismas, preparados antecipadamente. As representações da 3ª sessão dessa etapa foram: Prisma de três lados: um triângulo na parte de baixo e outro na parte de cima unidos por um retângulo na vertical e tendo um retângulo bem estreito na vertical ocupando toda a extensão ao lado direito; Prisma de quatro lados: retângulo na horizontal com um retângulo vertical no lado esquerdo, outro no lado direito e uma figura retangular na parte de cima; Prisma de cinco lados: três retângulos na vertical acoplados uns aos outros; Prisma de seis lados: disse não saber desenhar o prisma. Obs.: sujeito com dificuldade de manter a atenção concentrada. Não usa um ponto de referência no momento da exploração dos lados. |
| JH (7.00) confundiu o prisma de cinco lados com o de seis lados no reconhecimento e na escolha dos desenhos. Na 3ª sessão representou os prismas da seguinte maneira: Prisma de três lados: triângulo tendo ao lado direito um retângulo irregular justaposto e este por sua vez está acoplado a um trapezóide; Prisma de quatro lados: retângulo vertical justaposto a um retângulo horizontal, justaposto, por sua vez, a outro retângulo vertical; Prisma de cinco lados: triângulo (ou quadrado) tendo ao lado direito um retângulo irregular justaposto e este por sua vez está acoplado a um trapezóide (fez correção); Prisma de seis lados: triângulo de cada lado ligados um ao outro por um retângulo. |
| TF (9.07) confundiu os prisma de cinco lados com o de seis e o de seis lados com o de cinco no reconhecimento. Escolheu corretamente os desenhos dos prismas. Na 3ª sessão utilizou as seguintes formas geométricas para representar os prismas: Prisma de três lados: triângulo; Prisma de quatro lados: quadrado (fez correções); Prisma de cinco lados: pentágono irregular (fez correção); Prisma de seis lados: pentágono (fez correções). Obs.: o sujeito não fez a correspondência imediata entre o número de retângulos e os lados do polígono e teve que contá-los. |

Um dos sujeitos (TF) utilizou apenas uma única forma geométrica plana para representar cada um dos prismas. Os dois outros sujeitos demonstraram ter reconhecido o caráter tridimensional dos volumes e tentaram representá-lo justapondo uma forma geométrica plana a outra, fazendo rebatimentos dos lados dos sólidos, anexando, por exemplo, um quadrado em cada extremidade do retângulo (JH) ou triângulos nas extremidades de um trapezóide situado sobre um retângulo, sem conseguir representar as relações projetivas implicadas na perspectiva de caráter estético. É importante verificar que os sujeitos intensificam as correções nesse estádio, talvez isso indique uma tomada de consciência das relações espaciais em jogo, ou mesmo, que o sujeito não consegue facilmente representar aquilo que percebe visualmente.

A terceira etapa teve como conteúdo as figuras topológicas recortadas em madeira. Os resultados foram:

| |
|---|
| MM (6.11) reconheceu e escolheu os desenhos das figuras topológicas corretamente. Na 3ª sessão os resultados foram: Círculo Aberto - (letra C) duas linhas curvas uma maior e outra menor ligadas por dois segmentos curtos de reta na parte superior (semelhança com o modelo); Círculos Contíguos - (dois zeros um aberto e um fechado) círculos contíguos sendo que um deles tem outro círculo menor inscrito, (semelhança com o modelo); Elos - (dois círculos) dois círculos interferentes; Círculo com pontas - (casca de ovo) linha contínua mista formando figura fechada circular com pontas (semelhança com o modelo); Estrela - (estrela) linha contínua formado ângulos agudos e obtusos (semelhança com o modelo); Cruz - (estrela de hospital) linha contínua fazendo ângulos agudos e obtusos formando figura fechada, (semelhança com o modelo). Obs.: predomínio de representações com semelhança com os modelos. O sujeito teve que pegar novamente nas formas em diversos momentos. O sujeito reproduziu algumas formas no sentido vertical da folha de papel ao invés de no horizontal. |
| JH (7.00) não teve dificuldade no reconhecimento nem na escolha dos desenhos previamente preparados das figuras topológicas. As representações da 3ª sessão foram: Círculo Aberto - (semicírculo) círculo quase regular com uma linha circular alinhada com o contorno do círculo; Círculos Contíguos - (círculo fechado e aberto) círculos irregulares quase interferentes sendo que o superior tem outro círculo inscrito; Elos - (não sabe) dois círculos irregulares interferentes; Círc. c/pontas - (casquinha de ovo) linha contínua mista formando círculo com pontas; Estrela - (estrela) segmento contínuo de reta com quebra de ritmo formando estrela (estereotipada); Cruz - (cruz) segmento contínuo de reta com quebra de ritmo formando cruz. Obs.: algumas formas foram representadas considerando as duas dimensões (altura e largura). A exploração do sujeito é feita de modo a tocar o modelo todo, verificando a parte interna e a externa. |
| TF (9.07) reconheceu as duplicatas das figuras topológicas e escolheu seus desenhos com correção. Os dados da 3ª sessão foram: Círculo Aberto - (ferramenta) duas linhas curvas paralelas com as extremidades ligadas por segmentos de reta, curtos; Círculos Contíguos - dois círculos contíguos, tendo um deles outro círculo menor inscrito; Elos - (não sabe) círculos interferentes; Círculo com pontas - (círculo com pontas) linha circular fechada por segmentos de |

| |
|---|
| reta em ziguezague; Estrela - (estrela) segmentos de reta e linha mista formando figura irregular; Cruz - (cruz) retângulo na vertical tendo um quadrado acoplado no lado esquerdo e um retângulo acoplado no lado direito. Obs.: somente o círculo com pontas e a círculo aberto estão semelhantes aos modelos. |

O esforço de adequação da representação gráfica ao modelo dado é perceptível no traçado que os sujeitos fazem ao desenharem essas figuras. A quebra de ritmo no traçado de uma reta para compor a cruz, por exemplo, implica as relações de separação, ordem e continuidade, mas também as de distância e proporção. O sujeito tem que ter uma imagem antecipada da figura total e traçar cada parte dela levando em consideração essas relações. Chegar ao mesmo ponto de partida fazendo as regulações necessárias pode constituir-se numa dificuldade muito grande, quando são consideradas as relações espaciais. Todos os sujeitos desse estádio desenharam as figuras topológica levando em conta distâncias e proporções, além das já citadas relações topológicas, com exceção dos elos. Esses continuam sendo representados somente por linhas circulares interferentes.

Na quarta etapa as formas geométricas constituíram o conteúdo a ser representado graficamente. Os resultados foram:

| |
|---|
| MM (6.11) reconheceu as formas geométricas e escolheu os desenhos preparados com antecedência sem dificuldade. Na 3ª sessão as representações foram: Círculo - (círculo) círculo irregular (fez correção); Oval - (não sabe) elipse irregular; Quadrado - (quadrado) quadrado quase regular; Retângulo - (retângulo) retângulo quase regular (fez correção); Triângulo - (triângulo) triângulo regular. Obs.: o sujeito reproduziu algumas formas no sentido vertical da folha de papel ao invés de no horizontal. |
| JH (7.00) não teve dificuldade no reconhecimento ou na escolha dos desenhos das formas. Os dados da 3ª sessão foram: Círculo - (círculo) círculo regular (fez correção); Oval - (não lembra) ovalóide; Quadrado - (quadrado) quadrado irregular; Retângulo - (retângulo) retângulo quase regular; Triângulo - (retângulo) triângulo quase regular. Obs.: predomínio de formas regulares ou quase regulares. |
| TF (9.07) reconheceu corretamente as duplicatas das formas geométricas, mas confundiu o círculo com a elipse na escolha dos desenhos. Na 3ª sessão as representações foram: Círculo - (círculo) círculo irregular; Oval - (elipse) elipse irregular; (fez correção); Quadrado - (quadrado) quadrado irregular, Retângulo - (retângulo) retângulo irregular; Paralelogramo - figura extra; Triângulo - (triângulo) triângulo quase regular. Obs.: predomínio de representações irregulares das formas geométricas. |

Assim como na etapa anterior, nessa os sujeitos também manifestaram preocupação em representar as formas o mais parecido possível com o modelo. Percebe-se

no traçado de todos os sujeitos desse estádio a tentativa de sair de um ponto qualquer, delimitar o espaço usando uma linha que circunscreva a forma desejada e voltar para o ponto de partida deixando como resultado a representação gráfica da forma geométrica em questão. Mais do que no traçado dos sujeitos dos estádios anteriores, percebe-se no traçado desses sujeitos um esforço de regulação do ritmo ao qual, acredita-se, estão vinculadas as relações euclidianas e a antecipação da imagem. Parece haver por parte dos sujeito maior preocupação com a representação das relações euclidianas expressadas nesses desenhos por uma melhor coordenação das distâncias (coordenadas horizontal e vertical) (JH, círculo) e das proporções (MM, círculo). Chama a atenção, também, a freqüência das correções realizadas pelos sujeito em seus desenhos indicando, talvez, que a imagem feita antecipadamente ou seu esboço, não corresponde à representação gráfica efetivada.

Na quinta etapa foram as figuras simbólicas recortadas em madeira que constituíram o conteúdo a ser explorado e, posteriormente, desenhado. Os resultados apresentados pelos três sujeitos foram:

| |
|---|
| MM (6.11) reconheceu as duplicatas sem dificuldade e escolheu com correção os desenhos preparados antecipadamente. Na 3ª sessão os desenhos foram: Folha - (folha) linha contínua mista formando figura fechada semelhante ao modelo com linha mista ao centro da qual saem segmentos de reta curtos (nervuras); Maçã - ( maçã) círculo irregular com linha mista acima formando ângulos (cabo da maçã); Árvore - (árvore) linha contínua curva formando o tronco e a copa da árvore, tendo as extremidades inferiores ligadas por um segmento de reta; Peixe - (peixe) linha curva seguida de linha reta ligadas nas extremidades por uma linha reta curta, formando uma figura irregular fechada (corpo) acoplada a um triângulo regular (rabo); Sorvete - (sorvete) triângulo regular invertido com linha contínua com curvas fechando os dois lados da parte superior do triângulo (contexto: riscos na casquinha); Casa - (casa) retângulo irregular com triângulo irregular acima. Obs.: predomínio de representações semelhantes às formas. |
| JH (7.00) reconheceu corretamente as duplicatas das figuras simbólicas e escolheu sem dificuldades os desenhos previamente preparadas. Na 3ª sessão os desenhos das formas simbólicas foram: Folha - ((folha) linha contínua mista formando figura fechada com ângulos nas pontas e com uma linha curva no centro de onde saem traços curtos e retos (semelhança com o modelo); Maçã - (maçã) círculo irregular com segmentos de retas curtos em cima (semelhança com o modelo); Árvore - (árvore) linhas curvas, opostas (tronco) e linha contínua formando figura circular fechada (contexto: chão em baixo da árvore); Peixe - (peixe) linha circular (corpo) e segmentos de reta formando ângulos (rabo), (estereotipia); Sorvete - (sorvete) duas linhas curvas, opostas com linha contínua formando figuras circulares semelhança com o modelo; Casa - (casa) segmentos de reta formando figura fechada (semelhança com o modelo). Obs.: formas que apresentam semelhança com os modelos. |
| TF (9.07) confundiu a casa com o sorvete no reconhecimento e fez todas as escolhas dos desenhos com correção. Na 3ª sessão as respostas foram: Folha - (pêra) duas linhas curvas |

opostas fechando figura irregular com segmento de reta curta, na parte superior; Maçã - (tomate) linha contínua curva formando figura circular fechada com um segmento de reta curto na parte superior; Árvore - (árvore) dois segmentos de reta paralelos tendo as extremidades superiores ligadas por linha contínua com curvas; Peixe - (peixe) linhas mistas ligadas uma na outra formando figura elíptica com pontas no lado direito; Sorvete - (sorvete) triângulo irregular invertido tendo as extremidades ligadas por linha curva formando figura fechada, arredondada; Casa - (casa) retângulo com um triângulo irregular em cima justapostos à uma figura retangular no lado direito. Obs.: somente a representação do sorvete apresenta semelhança com o modelo.

A preocupação em fazer uma representação semelhante ao modelo se estende para essa etapa. Essa preocupação aparece no traçado mais lento e conseqüente dos sujeitos que buscam adequar as distâncias e as proporções próprias das relações euclidianas, bem como as relações topológicas aparentes nas separações, na ordem e nas contigüidades, principalmente. Um sujeito desenhou a casa (TF) usando um procedimento característico do realismo intelectual pois a representou desenhando o que sabe, mais do que o modelo da casa mostrava. Se comparados com os desenhos dos sujeitos dos estádios antecedentes, verifica-se que os desenhos desse estádio mantêm maior semelhança com os modelos dados.

Na sexta etapa os conteúdos explorados foram os sólidos que correspondem aos elementos da paisagem. As três sessões iniciais dessa etapa são iguais às das etapas anteriores. Elas prevêem o reconhecimento, a escolha dentre desenhos previamente preparados e os desenhos efetivos dos sólidos que correspondem aos elementos da paisagem.

MM (6.11) reconheceu a duplicata dos sólidos e escolheu entre os desenhos dos mesmo sem dificuldade. Na 3ª sessão os desenhos realizados foram os seguintes: Semi-esfera - (pedaço de esfera) semi-esfera irregular invertida (fez correção); Cilindro - (não sabe) elipse regular na base e elipse irregular no topo unidas por dois segmentos de reta paralelos; Esfera - (esfera) oval irregular; Cone - (não sabe) círculo irregular tendo as extremidades ligadas por segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior; Cubo - (quadrado) quadrado quase regular (fez correção); Prisma 3 lados - (forma de telhado) triângulo irregular acoplado a um trapezóide e esse acoplado a outro triângulo irregular. Obs.: o cone, o prisma de três lados e o cilindro foram representados considerando as três dimensões, os outros sólidos foram representados considerando duas dimensões.

JH (7.00) não teve dificuldade no reconhecimento dos sólidos nem na escolha dos desenhos. Os desenhos realizados pelo sujeito foram: Semi-esfera - ( Semi-esfera) semi-esfera invertida; Cilindro - (não sabe) elipse embaixo e círculo irregular em cima com dois segmentos de reta paralelos ligando as formas nas duas extremidade; Esfera - (esfera) círculo irregular; Cone - (cone) linhas curvas opostas formando ângulo na parte inferior e ligadas às extremidades de

| |
|---|
| uma oval irregular na parte superior; Cubo - (quadrado) quadrado irregular; Prisma 3 lados - (triângulo) triângulo regular. Obs.: a exploração vai do centro para as extremidades. Foram consideradas as três dimensões na representação do cilindro e do cone, os outros sólidos foram representados nas duas dimensões. |
| TF (9.07) reconheceu as duplicatas dos sólidos e escolheu seus desenhos corretamente. Na 3ª sessão realizou os seguintes desenhos: Semi-esfera - (meia bola) elipse irregular; Cilindro - (cilindro) retângulo na vertical tendo as duas extremidades ligadas por linha curva formando uma figura circular no topo e uma elipsóide na base; Esfera - (esfera) círculo irregular; Cone - (não sabe) ovalóide superposta por dois segmentos de reta unidos por um ângulo apical; Cubo - (cubo) quadrado irregular; Prisma 3 lados - (não sabe) triângulo justaposto a um retângulo à esquerda e a uma figura retangular no topo. Obs.: tentativa de representar o cone, o cilindro e o prisma de três lados considerando as três dimensões. |

O interesse na análise desses desenhos recai na tentativa dos sujeitos de representarem os sólidos levando em conta as três dimensões. O interesse justifica-se principalmente porque nessa tentativa estão implícitas as relações projetivas. Quando os sujeitos tentam representar essas relações, eles o fazem acoplando uma forma geométrica plana à outra, deixando ver, no cilindro, por exemplo, os dois círculos que delimitam as duas extremidades do sólido, ou, no cone, o círculo que determina a sua base. Uma representação que levasse em conta as relações projetivas deixaria ver uma elipse no topo e um segmento de arco na base do cilindro e um segmento igual no cone. É interessante observar como os sujeitos representaram o prisma de três lados: JH representou-o com um triângulo, MM desenhou um triângulo e acoplou-o a um trapézio que foi acoplado, por sua vez, a outro triângulo. Esse triângulo foi colocado numa posição que parece ao observador oposta àquela que fecharia o sólido na outra extremidade e que, por isso, não seria visível. TF desenhou corretamente o triângulo tendo um retângulo acoplado ao lado esquerdo, tendo o segmento de reta inferior definido a perspectiva, mas acrescentou outro retângulo numa posição que invalida essa perspectiva, parecendo ao observador que o sujeito desenhou o retângulo que comporia o outro lado, não visível, do prisma. O que importa para este estudo é justamente conhecer esse movimentos tateante que o sujeito exerce e que exemplifica as regulações, no sentido de que lhes dá uma aparência concreta, já que elas são fruto da organização própria da atividade perceptiva em si invisível.

Na quarta sessão dessa etapa efetuou-se a montagem do cenário e solicitou-se que os sujeitos o desenhassem.

| |
|---|
| MM (6.11) casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilizou a margem do papel |

| |
|---|
| como um dos lados da forma) (base) e dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (telhado); montanha grande: círculo quase regular tendo dois pontos opostos ligados a dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (figura maior); montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (figura menor); árvore: dois segmentos de reta paralelos tendo as extremidades ligadas a um círculo quase regular no topo e semicírculo regular sobreposto ao círculo. |
| JH (7.00) casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilização da margem do papel como lado inferior da forma) (base) e dois segmentos de reta com ângulo no topo e segmentos de reta curtos na base (completando o lado superior do retângulo) (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta com ângulo no topo (utilização da margem do papel como lado inferior da forma); montanha pequena: dois segmentos de reta com ângulo no topo (utilização da margem do papel como lado inferior da forma) (pequena transparência); árvore: uma elipse na base e outra elipse no topo, ligadas por segmentos de reta paralelos (tronco) e semicírculo irregular acima. |
| TF (9.07) casa: quadrado irregular com figura triangular em cima; montanha grande: triângulo irregular maior; montanha pequena: triângulo irregular menor; árvore: figura retangular tendo as extremidades do lado superior ligadas com linhas contínuas formando figura sem forma identificável. |

Dois sujeitos (MM,TF) distinguiram os dois planos envolvidos na representação gráfica da paisagem do cenário, deslocando o segundo plano para a parte de cima do papel. O terceiro sujeito (JH) representou os elementos um ao lado do outro sem determinar graficamente a distância que certamente percebe entre um plano e outro. É interessante observar, no que concerne aos dois primeiros sujeitos, que eles representaram as posições relativas dos elementos dentro do plano e desses entre si, sem que se tivesse feito menção dessas posições no momento em que foi solicitado o desenho. Pode-se pensar que, ao serem solicitados a desenhar a paisagem composta pelos dois planos, tenha parecido aos sujeitos que eles deveriam, de algum modo, distinguir os elementos do primeiro plano e os do segundo, e como não dispõem ainda das relações projetivas construídas, o que implicaria a representação dos planos sucessivos segundo relações perspectivas, eles deslocaram os elementos do segundo plano para cima. Poder-se-ia perguntar por que 'para cima' e não para o lado, por exemplo. A hipótese que se formula é que o deslocamento para cima implica já um esboço de noção de perspectiva do ponto de vista estético pois, por um lado, é assim que o olho humano vê os objetos no espaço e, por outro, partindo da linha de terra (a margem inferior do papel) a visão segue a direção da linha do horizonte situada acima (o centro do papel).

Da linha de terra até a linha do horizonte há a intercalação de vários planos que se posicionam uns logo acima dos outros, e esse fato poderia levar o sujeito a representar os planos sucessivamente para cima. Essa hipótese, é claro, requer estudos apropriados e aprofundados a respeito da teoria de perspectiva que escapa ao objetivo deste estudo.

A quinta sessão teve como objeto de coleta de dados os desenhos das quatro faces da paisagem, e os resultados foram os que seguem:

MM (6.11) Face frontal - casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilizou a margem do papel como um dos lados da forma) (base) e dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (telhado); montanha grande: círculo quase regular tendo dois pontos opostos ligados a dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (figura maior); montanha pequena: triângulo irregular; árvore: dois segmentos de reta paralelos tendo as extremidades ligadas a um semicírculo irregular. Obs.: há uma distinção entre os dois planos tendo o 2º plano sido suspenso e sendo o 1º plano representado na parte inferior da folha. No lado esquerdo dessa face a montanha grande foi deslocada para a esquerda e a casa manteve-se ao centro. No lado esquerdo da face, a árvore foi representada obedecendo sua posição no 1º plano (embaixo) e a montanha pequena foi suspendida em acordo com sua posição no 2º plano ( em cima), tendo sido utilizado o recurso da transparência. Face lateral direita - casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilizou a margem do papel como um dos lados da forma) (base) e dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (utilizou a margem do papel como um dos lados da forma) (figura maior); montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (utilizou a margem do papel como um dos lados da forma) (figura menor); árvore: dois segmentos de reta paralelos tendo as extremidades ligadas a um semicírculo irregular. Obs.: o sujeito representou todos os elementos no mesmo plano, reproduzindo-os segundo seu próprio ponto de vista, mas ao localizá-los verbalmente descreveu as relações frente/atrás como ouviu da pesquisadora. Face posterior - casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilizou a margem do papel como um dos lados da forma) (base) e dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (utilizou a margem do papel como um dos lados da forma) (figura maior); montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (utilizou a margem do papel como um dos lados da forma) (figura menor); árvore: dois segmentos de reta paralelos tendo as extremidades ligadas a um semicírculo irregular. Obs.: o sujeito registrou os elementos estabelecendo a distinção dos planos, recorrendo para isso ao recurso da transparência, mas invertendo as posições dos mesmos na folha e mantendo seu próprio ponto de vista no relato das posições. Desse modo, ao lado esquerdo da folha estão a montanha grande e a casa, estando essa na frente da montanha grande e, ao lado direito da folha estão a árvore e a montanha pequena, estando essa atrás da árvore. Face lateral esquerda - casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilizou a margem do papel como um dos lados da forma) (base) e dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (utilizou a margem do papel como um dos lados da forma) (figura maior); montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior (utilizou a margem do papel como um

dos lados da forma) (figura menor); árvore: dois segmentos de reta paralelos tendo as extremidades ligadas a um semicírculo irregular. Obs.: o sujeito registrou os elementos estabelecendo a distinção dos planos, recorrendo para isso ao recurso da transparência, e mantendo seu próprio ponto de vista no relato das posições. Desse modo, ao lado esquerdo da folha estão a montanha grande e a casa, estando essa na frente da montanha grande e, ao lado direito da folha estão a árvore e a montanha pequena, estando essa atrás da árvore.

JH (7.00) Face frontal - casa: retângulo regular (base) e dois segmentos de reta com ângulo no topo (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta com ângulo no topo (utilização da margem do papel como lado inferior da forma), montanha pequena: dois segmentos de reta com ângulo no topo (utilização da margem do papel como lado inferior da forma), árvore: uma elipse na base e outra elipse no topo, ligadas por segmentos de reta paralelos (tronco) e semicírculo regular acima. Obs.: os elementos do 1º plano foram distinguidos dos do 2º plano, embora não totalmente, já que a parte de cima da montanha grande aparece atrás da casa e a parte de baixo acompanha o alinhamento do lado esquerdo da mesma, como se o sujeito quisesse marcar a diferença entre os planos mas não soubesse como executar graficamente essa distinção. No lado direito da Face a árvore foi corretamente representada sobre a montanha pequena. Face lateral direita - casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilização da margem do papel como lado inferior da forma) (base) e dois segmentos de reta com ângulo no topo (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta com ângulo no topo (utilização da margem do papel como lado inferior da forma), montanha pequena: dois segmentos de reta com ângulo no topo (utilização da margem do papel como lado inferior da forma), árvore: uma elipse na base e outra elipse no topo, ligadas por segmentos de reta paralelos (tronco) e semicírculo irregular acima. Obs.: o sujeito mantém o seu ponto de vista na representação gráfica dessa Face, casa e árvore à frente e montanhas atrás. Face posterior - casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilização da margem do papel como lado inferior da forma) (base) e dois segmentos de reta com ângulo no topo (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta com ângulo no topo (utilização da margem do papel como lado inferior da forma), montanha pequena: dois segmentos de reta com ângulo no topo (utilização da margem do papel como lado inferior da forma), árvore: segmentos de reta paralelos (utilização da margem do papel como lado inferior da forma) e elipse no topo (tronco) e figura fechada irregular acima. Obs.: representação dos planos com transparências, montanhas à frente, e a casa a árvore atrás, com inversão dos elementos da Face, à esquerda montanha grande e casa e à direita montanha pequena e árvore ( o sujeito manteve novamente o seu próprio ponto de vista). Face lateral esquerda - casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilização da margem do papel como lado inferior da forma) (base) e dois segmentos de reta com ângulo no topo (telhado); montanha grande: dois segmentos de reta com ângulo no topo (utilização da margem do papel como lado inferior da forma), montanha pequena: não representada, árvore: segmentos de reta paralelos (utilização da margem do papel como lado inferior da forma) e elipse no topo (tronco) e semi-esfera acima. Obs.: o sujeito misturou os pontos de vista na representação dos elementos dessa face. Ele desenhou a montanha grande na frente da casa, mas registrou a presença da casa, por transparência. Essa é a relação presente na face posterior. Confundiu novamente os planos ao posicionar a árvore sozinha ao lado direto da face dizendo que não havia representado a montanha pequena porque essa estava sendo escondida pela montanha grande (como havia sido descrito pela pesquisadora), só que nesse lado da face a árvore relaciona-se com a casa, e não com a montanha pequena. (Figura 15)



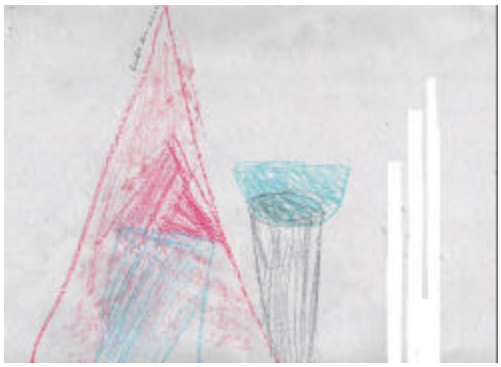
Face frontal



Face lateral direita



Face posterior



Face lateral esquerda

Figura 15 – Distinção dos planos por meio de transparência ou pelo deslocamento dos elementos do segundo plano para trás tendo a mesma linha de base, mas persiste o ponto de vista frontal na representação das outras faces.

TF (9.07) Face frontal - casa: retângulo irregular com triângulo em cima; montanha grande: triângulo irregular maior; montanha pequena: triângulo irregular menor; árvore: figura retangular tendo as extremidades do lado superior ligadas com linhas contínuas formando figura sem forma identificável. Obs.: o sujeito distinguiu os planos e elevou os elementos de 2º plano, de modo que eles foram posicionadas acima dos elementos do 1º plano. Ele manteve a posição correta dos elementos nos lados da face, assim, à esquerda, foram representados a casa abaixo da montanha grande, e, à direita, foram desenhadas a árvore abaixo da montanha pequena. Face lateral direita - casa: retângulo irregular com triângulo irregular em cima; montanha grande: triângulo irregular menor; montanha pequena: triângulo irregular maior; árvore: figura retangular tendo as extremidades do lado superior ligadas com linhas contínuas formando figura trapezoidal. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevando os elementos do 2º plano, de modo que eles foram posicionados acima dos elementos do 1º plano. No entanto, confundiu as posições dos elementos do 1º plano, representando a montanha abaixo da casa, quando o correto (considerando a posição do subconjunto à esquerda, e não a representação da relação entre os dois planos propriamente dito) seria desenhar a árvore abaixo da casa (o correto mesmo seria à frente) e, representando a árvore abaixo da montanha, sendo correto a montanha pequena abaixo (correto mesmo, à frente) da montanha grande. O sujeito, que não estabeleceu a diferença no tamanho das montanhas, fez uma inversão da posição desses elementos, provavelmente, porque ele prendeu-se à visão que ele tinha da árvore, representando-a segundo seu próprio ponto de vista.; de qualquer maneira, esse modo de representar indica confusão de pontos de vista. Face posterior - casa: retângulo irregular com triângulo em cima; montanha grande:

triângulo irregular maior; montanha pequena: triângulo irregular menor; árvore: figura retangular tendo as extremidades do lado superior ligadas com linhas contínuas formando figura sem forma identificável. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevando os elementos de 2º plano, mas inverteu novamente a posição dos subconjuntos. À esquerda, posicionou a montanha grande abaixo da casa, quando o desenho correto da face, considerando que o sujeito optou pela elevação do 2ºplano, seria desenhar a montanha pequena abaixo da árvore, e, representou a montanha pequena abaixo da árvore, quando o desenho da face pede que seja desenhado a montanha grande na frente da casa. Houve confusão dos pontos de vista. Face lateral esquerda - casa: quadrado irregular com triângulo em cima; montanha grande: triângulo irregular maior; montanha pequena: não foi representada; árvore: figura retangular tendo as extremidades do lado superior ligadas com linhas contínuas formando figura circular. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevando o elemento do 2º plano e manteve a posição dos elementos nos lados da face, assim, a montanha grande ficou à esquerda, sozinha, e, à direita foram posicionadas a casa e a árvore, aquela abaixo dessa.

Nos desenhos da face frontal, que corresponde ao ponto de vista do sujeito, dois deles representam os planos de maneiras distintas no mesmo desenho e o outro desloca os elementos do segundo plano, colocando-os exatamente acima dos elementos do primeiro. JH e MM desenham os elementos do lado direito da face um atrás do outro e os elementos do lado esquerdo um à esquerda do outro. No lado direito JH estabelece a diferença entre os elementos dos dois planos colorindo cada elemento com uma cor e no lado esquerdo desloca a montanha para a esquerda da casa, mas deixa uma pequena porção da montanha atrás da casa. MM também representa a árvore e a montanha pequena em parte sobrepostas, já que a montanha está deslocada para cima, mas usa o recurso da transparência nessa representação. Somente é possível saber a distinção dos planos porque o sujeito afirma que a árvore está na frente e a montanha pequena está atrás, isto é, se for considerado só o grafismo dos elementos não se podem determinar os planos. O interessante aqui é o fato de que parece ao observador que o sujeito faz uma distinção dos planos, porque traça diferentemente cada elemento, mas ainda não torna clara essa distinção no momento da sua representação gráfica, e por isso usa o recurso da transparência. Esse momento, longe de ser considerado irrelevante, parece demonstrar uma das etapas necessárias na construção do espaço gráfico, e, até mesmo, ele talvez marque o momento exato da distinção intuitiva desses dois espaços constituídos pelos dois planos.

Na face lateral direita MM coloca todos os elementos na mesma linha de base (a margem do papel), mas desloca os elementos do segundo plano colocando-os ao lado dos

elementos do primeiro plano. JH igualmente mantém a posição dos elementos lado a lado, de acordo com seus próprios pontos de vista, e TF mantém-no também, porém mistura a posição deles, de modo que representou a montanha abaixo da casa, quando o correto seria desenhar a árvore abaixo da casa (ou melhor ainda à frente) e a árvore abaixo da montanha, sendo correto a montanha pequena abaixo (melhor seria, à frente) da montanha grande. O sujeito, que não estabeleceu uma diferença nos tamanhos das montanhas, fez uma inversão da posição desses elementos, provavelmente, porque prendeu-se ao seu próprio ponto de vista. A centração no seu ponto de vista particular é comum a todos os sujeitos.

No desenho da face posterior, MM e JH usam da transparência para delimitar os planos cujos elementos foram situados na mesma linha de base. TF levanta o segundo plano, mas inverte as posições dos lados, de modo que a árvore que deveria estar à esquerda foi posicionada à direita e a casa vice-versa. Os desenhos evidenciam que os sujeitos permanecem obedientes ao seu próprio ponto de vista. Na face lateral esquerda o mesmo acontece; no entanto MM repete sem modificações os desenhos anteriores, JH simplesmente omite o desenho da montanha pequena e somente TF desenha os elementos nas suas posições devidas, mas posiciona a casa como se ela fosse vista de frente.

A sexta sessão consistiu na escolha entre os desenhos das quatro faces da paisagem. Os resultados foram:

MM (6.11)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | correto | X incorreto Face posterior |

Obs.: o sujeito não soube dizer o motivo das escolhas das faces posterior e lateral esquerda e para a escolha da face lateral esquerda foi: "porque a (montanha) grande esta na casa e a (montanha) pequena está na árvore", confirmando a manutenção do seu próprio ponto de vista.

JH (7.00)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |
| Face posterior | correto | X incorreto Face lateral esquerda |
| Face lateral esquerda | correto | X incorreto Face lateral direita |

Obs.: as respostas do sujeito indicam ausência de clareza das relações entre os dois planos em jogo.

TF (9.07)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |
| Face posterior | X correto | incorreto |

| | | |
|---|---|---|
| Face lateral esquerda | correto | X incorreto Face lateral direita |

Obs.: Face posterior: "porque as montanhas estão na frente e a casa e a árvore estão atrás". Não foram solicitados os argumentos para as outras escolhas. Essas respostas correspondem à confusão de pontos de vista já detectados por ocasião dos desenhos das faces.

Persiste nesses sujeitos confusão entre os pontos de vista na escolha dos desenhos causada pela dificuldade que eles têm de retirar-se de seu próprio ponto de vista quando vão desenhar, fato esse evidenciado nos desenhos das faces.

Na nona sessão relativa à sexta etapa compararam-se as formas geométricas planas constitutivas do quadro e os sólidos geométricos componentes da paisagem do cenário, sétima e oitava sessões respectivamente, e se solicitou aos sujeitos que respondessem a algumas perguntas e fornecessem os argumentos que as explicassem. Essa a tarefa da décima sessão. As perguntas foram: uma casa de verdade se parece com a casa do quadro ou com a da paisagem do cenário?; uma árvore de verdade se parece com a árvore do quadro ou com a da paisagem do cenário? e uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro ou com a da paisagem do cenário?

As respostas foram:

| |
|---|
| MM (6.11) respondeu que a casa, a árvore e a montanha de verdade se pareciam com a do quadro e utilizou os seguintes argumentos para justificar suas respostas: a casa "Porque tem janela", a árvore "Porque tem as folhas e aquele (cenário) não" e a montanha "Porque a montanha tem, é assim (apontou o triângulo)". O sujeito usa o critério figurativo para explicar suas escolhas, não mencionando a diferença dos planos em jogo. |
| JH (7.00) disse que uma casa de verdade se parece com a casa do quadro "Porque ali (no cenário) não tem grama, não tem janela, não tem porta ... aqui no quadro tem". A árvore de verdade se parece com a árvore do quadro "Por causa que ela é maior e mais feitinha (no quadro)" e montanha de verdade se parece com a montanha do quadro "Por causa que ela é um pouco menor, aquelas (do cenário) são muito grandes". O sujeito responde usando o critério figurativo e não menciona o caráter tridimensional dos objetos da realidade. |
| TF (9.07) Uma casa de verdade se parece com a casa do quadro "porque tem janelas, portas e é colorida". Uma árvore de verdade se parece com a árvore do quadro "porque a árvore do quadro tem ... tem ... um pouco de verde claro e um pouco de verde escuro e essa daqui (aponta para a paisagem do cenário) só tem verde escuro". Uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro "porque ela é feita de triângulo". A pesquisadora pergunta: 'você acha que uma montanha de verdade é feita de triângulo?' "é". |

Os sujeitos usaram o critério figurativo para explicar suas escolhas, não mencionando a diferença dos planos em jogo nem o caráter tridimensional dos objetos da

realidade. As respostas convergem com as da sessão seis e com os desenhos da sessão cinco, indicando confusão dos pontos de vista por centração do pensamento nos aspectos figurativos dos elementos em jogo porque, nesse estágio de desenvolvimento cognitivo, o sujeito apenas esboça algumas relações projetivas.

O segundo desenho do quadro foi pedido aos sujeitos com o intuito de compará-lo com o primeiro desenho visando conhecer se eles lhe acrescentavam alguma modificação na forma ou na representação dos planos.

| |
|---|
| MM (6.11) se negou a desenhar o quadro pela segunda vez, apesar da insistência da pesquisadora, e não foi solicitado que ele o fizesse novamente em outra data porque estava previsto que essa atividade seria realizada imediatamente após o processo de formação de imagem inerente a todas as etapas e, principalmente, à quinta etapa, a qual se acreditava preparatória para o 2º desenho do quadro. Acredita-se que, se essa solicitação fosse feita, haveria quebra no padrão de coleta de dados adotado. Não foi possível realizar a comparação pela falta de segundo desenho; no entanto, pode-se dizer que no primeiro desenho há um deslocamento das montanhas para a parte de cima do papel, talvez indicando a intenção do sujeito de registrar a distância delas com relação à casa situada na parte de baixo da folha de papel. |
| JH (7.00) casa - retângulo irregular com dois segmentos de reta com ângulo no topo (telhado) (anexo semelhante); montanha - linha circulares formando figura circular do lado direito e figura triangular do lado esquerdo, num plano atrás da casa; árvore - retângulo com riscos colorindo a copa; cerca: figuras cilíndricas na vertical e pequenos retângulos na horizontal. A comparação mostra que as formas em si não sofreram muita diferença, mas o sujeito realiza uma modificação interessante no 2º quadro. No 1º desenho ele dividiu a folha de papel ao meio e posicionou a casa, a árvore e a cerca na parte inferior do papel, marcando o 1º plano dessa forma, e jogou as montanhas para a parte de cima do papel, para marcar a distância delas em relação à casa. No 2º desenho também houve uma distinção dos planos, só que a casa, a árvore e a cerca distanciaram-se da margem inferior da folha, ocupando uma posição centralizada na composição e, o que é mais interessante, a montanha, que manteve a distância registrada no 1º desenho, foi representada atrás da casa, e não acima dela. Esse movimento de deslocar o 2º plano parece obedecer à seguinte tendência: inicialmente ele é deslocado para cima e posteriormente ele é posicionado atrás do elemento do 1º plano. Foi essa tendência que esse sujeito parece ter registrado. Esse modo de fazer traz também maior equilíbrio para a composição. (Figura 16) |
| TF (9.07) casa - quadrado quase regular (utilizou a margem do papel para representar a base da forma), anexo: retângulo regular (utilizou a margem do papel para representar a base da forma); montanhas - triângulo à esquerda acoplada, à direita, a losangos os quais, na junção, formam outro triângulo; árvore - figura retangular com figura sem forma identificável acima; cerca: retângulos verticais (utilizou a margem do papel para representar a base da forma) ligados por figuras retangulares horizontais. O sujeito utilizou formas semelhantes para representar a casa e a cerca nos dois desenhos, mas, no segundo desenho, houve deslocamento da casa para frente. A montanha da frente manteve a forma triangular e as demais sofreram pequena modificação nas formas e, ao invés de triângulos irregulares, foram representadas por losangos irregulares. A árvore foi o elemento que apresentou maior diferença no aspecto formal e, no segundo |

desenho, o tronco foi representado por uma figura retangular vertical e a copa por uma figura circular formada por duas linhas curvas que se encontravam num ponto determinado do contorno. No segundo desenho não há indicação de mudança de posição dos elementos dos planos visando a uma integração pictórica entre eles. Nos dois desenhos, a distância entre o plano da casa e o plano das montanhas foi determinado pela elevação do 2° plano.

Cada vez mais, nas resposta gráficas dos sujeitos neste estudo, verifica-se que, além das possíveis modificações nas formas dos elementos pictóricos referidas na hipótese central, algo novo se mostra e requer análise. Trata-se dos aspectos propriamente projetivos delineados no modo que os sujeitos distinguem e representam os planos. Quando se pensa no nível representativo, parece que os sujeitos do primeiro estádio sequer elaboram a existência dos planos quando vão representar os elementos pictóricos. Uns chegam mesmo a fragmentá-los tanto que necessitam de várias folhas para nelas desenhar apenas um dos elementos considerados. Em seguida (ver subestádios IA, IB, IIA e IIB), os sujeitos, embora mantenham o seu próprio ponto de vista na representação das faces descritas mas não vistas por eles no momento de desenhar, parecem fazer um esforço de discriminação dos planos, indicando a presença da atividade perceptiva.



Figura 16 – Comparação entre os desenhos realizados por JH antes e depois do processo de formação de imagem das formas geométricas.

### 4. 6 Sujeitos classificados na transição dos subestádios IIB III

Seis sujeitos foram classificados nessa transição entre os estádio II B e III cujas características principais são graus variados na solução dos encaixes e dos problemas de contato ou separação, de exterioridade e interioridade, e uma melhor afirmação da gênese do ângulo tornando possível a representação das inclinações. Pode-se considerar que a

busca da solução desses dois problemas resultaram em desenhos um pouco mais regulares, quando considerados os aspectos retilíneos e curvilíneos das formas, se comparados aos desenhos dos sujeitos classificados no estádios anteriores.

No que diz respeito às respostas da prova dos rebatimentos no curso do estádio II B, esses sujeitos indicaram em seus desenhos intenção de desdobrar os volumes inteiros através de formas ou linhas na direção do desdobramento ou de mudanças de direção na figura exprimindo um movimento global de desdobrar, mas ao qual foi acrescentado, em alguns desses desenhos, um início de coordenação dos pontos de vista, típico do estádio III.

As representações das formas geométricas dos sujeitos classificados nesse estádio foram:

| |
|---|
| LP (7.10) o sujeito representa corretamente as relações topológicas, as aplica às formas euclidianas que estão ainda irregulares; os encaixes foram feitos, mas não totalmente, o quadrado com diagonal está ainda irregular, mas o losango com diagonal já está regular, assim como as cruzes. |
| GT (8.06) o sujeito representa corretamente as relações topológicas, as aplica, em parte às formas euclidianas, as quais, na maioria estão irregulares; os encaixes necessitam de precisão, as diagonais estão corretas, embora as formas estejam irregulares e as cruzes, também. |
| WT ( 8.06) o sujeito representou as relações topológicas com correção, as aplicou às formas euclidianas, as quais são na maioria regulares, fez os encaixes com precisão (exceção mod. 16), o losango está correto, bem como as diagonais e as cruzes. |
| CC (8.07) o sujeito representa as relações topológicas com correção e as aplica às formas euclidianas, que estão ainda irregulares; os encaixes necessitam de maior precisão, mas as diagonais são corretas, embora o quadrado pareça um retângulo. As cruzes são corretas. |
| LL (9.01) o sujeito representa corretamente as relações topológicas e as aplica às formas euclidiana; os encaixes necessitam de precisão, a diagonal do quadrado está correta, embora a forma não esteja, os losangos são incorretos, mas as cruzes estão corretas. |
| CT (10.05) o sujeito representa as relações topológicas com correção, as aplica às formas euclidianas, as quais são, na maioria, quase regulares. Há necessidade de precisão em alguns encaixes e no losango. As cruzes estão corretas, bem como as diagonais, embora o quadrado não o esteja. |

O que padroniza as representações nesses sujeitos é a correção da representação das relações topológicas nos modelos 1, 2 e 3 e a sua aplicação um pouco mais regular (LP, GT, CC, LL, CT) quando não totalmente regular (WT) nos encaixes dos modelos 12 ao 16. Esse sucesso parece indicar que as relações topológicas estão firmadas, embora as formas geométricas não estejam totalmente regulares. O que parece é que o sujeito vai

traçando um segmento de reta e, sem ter programado com antecedência, interrompe o ritmo num ponto qualquer, muda a direção do traçado e fecha a figura sem manter uma regularidade no tamanho dos segmentos das retas, manifestando o que parece ser a ausência da gênese dos ângulos. A presença dessa capacidade poderia talvez levar o sujeito a traçar a forma com regularidade pois, antes de traçar o contorno, o sujeito teria construído a imagem da forma geométrica total na qual estaria implicada, necessariamente, essa gênese. No traçado da curva estaria faltando também uma adequação do ritmo, para que a linha retornasse ao ponto de partida tendo delimitado o espaço circunscrito. Em ambos os caso, de qualquer maneira, estão envolvidas as relações euclidianas de distância e proporção, aqui ainda não inteiramente coordenadas.

Na prova dos desdobramentos e rebatimentos os sujeitos apresentaram os seguintes resultados:

| |
|---|
| LP (7.10) o sujeito representou os volumes dobrados e os desdobrados diferentemente. O cilindro e o cone abertos foram representado por uma linha horizontal indicando a intenção de desdobramento, o cubo aberto indica uma antecipação imperfeita do resultado do desdobramento e, surpreendentemente, o tetraedro aberto está correto. |
| GT (8.06) o sujeito distinguiu os volumes fechados dos abertos, representou a intenção de desdobramento no cilindro e no cone e, surpreendentemente, representou com correção os desdobramentos do cubo e do tetraedro. |
| WT (8.06) o sujeito distinguiu os volumes dobrados dos desdobrados, mas a representação dos volumes abertos por retângulos e quadrados indica que o sujeito limitou-se a exprimir uma intenção de desdobramento. |
| CC (8.07) o sujeito representou o cilindro fechado na vertical e o aberto na horizontal; os cones e os cubos foram parcialmente distintos, tendo o cone abertos linhas curvas na base e nos lados, e o cubo aberto foi representado por quadrados justapostos e o tetraedro aberto foi representado por um círculo com vários segmentos de reta formando raios. |
| LL (9.01) com exceção do cubo, o sujeito representou os volumes dobrados e desdobrados distintamente, o desenho do cilindro, do cone e do cubo abertos indicam que o sujeito exprime a intenção/esboço de desdobramento, o do tetraedro indica a representação de somente alguns aspectos do desdobramento total. |
| CT (10.05) o sujeito usou a mesma forma para representar o cone aberto e fechado, representou o cilindro aberto indicando o movimento inerente ao desdobramento, e o cubo e o tetraedro abertos traduzindo apenas a intuição do caráter plano do desdobramento. |

Com exceção de CT e LL que representaram o cone fechado e o aberto indistintamente, uma característica comum aos sujeitos foi o fato de eles diferenciarem os volumes inteiros e seus rebatimentos. Outro fator do agrupamento desses sujeitos foi a manifestação de uma intenção de desdobramento dos lados dos sólidos pelo desenho de

uma linha que seguiu em direção ao rebatimento total (LP, GT,CC, LL, CT) ou pelo desenho de uma superfície estendida (WT). O fator que surpreendeu, entretanto, foi GT ter rebatido devidamente o cubo e o tetraedro e esse ter sido corretamente representado por LP. A surpresa se deve ao fato de Piaget e Inhelder afirmarem que o desdobramento e rebatimento corretos do tetraedro acontece somente no estágio IV, estádio esse criado por eles talvez exatamente porque os sujeitos por eles estudados não representavam com correção o tetraedro aberto no estádio III.

O primeiro desenho do quadro por esses sujeitos resultou nos seguintes dados:

| |
|---|
| LP (7.10) casa: quadrado quase regular (base) com triângulo quase regular em cima (telhado), anexo: retângulo com figura triangular em cima; montanhas: três triângulos irregulares; árvore: dois Segmentos de reta paralelos (tronco) tendo na parte superior vários outros segmentos de reta, em duplas (galhos), encimados por uma forma semi circular irregular colorida; cerca: figuras cilíndricas e retangulares (utilizou a margem da folha com lado da figura) ligadas entre si linhas longas formando retângulos na horizontal. |
| GT (8.06) casa: retângulo quase regular com triângulo irregular em cima, anexo: quadrado quase regular com figura triangular em cima; montanhas: três semicírculos, sendo o central desenhado atrás da casa, representando a distância entre ela e as montanhas; árvores: segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores por linha contínua mistas ou curvas formando uma figura circular aberta; cerca: figuras cilíndricas unidas por segmentos de reta paralelos num lado e curvos no outro; céu: colorido e grama: colorida. |
| WT (8.06) casa: retângulo regular com triângulo quase regular em cima, anexo retângulo regular com triângulo regular em cima; montanhas: linha divisória no alto da folha com semicírculos e semi-elipses irregulares; árvores: dois segmentos de reta paralelos, em uma delas há um segmento de reta ligando esses dois segmentos na base, e em todas elas saem das extremidades superiores linhas curvas das quais saem outras linhas curvas cobertas por pequenas figuras circulares; cerca: figuras elípticas na vertical ligadas por dois segmentos de reta paralelos formando figuras retangulares, chão: colorido |
| CC (8.07) casa: retângulo regular com triângulo em cima (anexo: retângulo com triângulo em cima); montanhas: quatro figuras triangulares abertas marcando somente o contorno; árvores: três Segmentos de reta paralelos formando figura retangular (tronco) linha contínua circular ligando as extremidades superiores das retas; cerca: figuras elípticas ligadas por segmentos de reta paralelos horizontais, céu e grama: coloridos. (Figura 21) |
| LL (9.01) Não foi solicitado o 1º desenho do quadro. |
| CT (10.05) casa: retângulo regular na vertical (utilizou a margem da folha como base da forma) e triângulo regular em cima; anexo: retângulo regular na vertical (utilizou a margem da folha como base da forma) e triângulo em cima; montanhas: segmentos de retas formando figuras triangulares, sendo que uma delas está representada na frente das outras. Há uma linha demarcatória entre os elementos do plano de fundo e os do plano de frente, como que para marcar a distância relativa entre os dois planos; árvores: dois segmentos de reta paralelos (tronco) tendo nas extremidades superiores outros segmentos de reta ligados por uma linha contínua com curvas ou somente por uma linha contínua com curvas (copas); cerca: elipsóides ligadas por segmentos de reta, formando figuras retangulares e de curvas; chão: colorido. |

Todos os sujeitos que reproduziram a paisagem do quadro fizeram uma distinção muito clara entre os dois planos envolvidos. Quatro (CT, WT, GT, LP) deles traçaram uma linha divisória entre os plano, sendo que um (CC) deles marcou a distinção com cores. Três (CT, CC, WT) deles posicionaram as montanhas na parte de cima da folha e dois as situaram atrás da árvore (LP) ou da casa (GT). As formas geométricas subjacentes aos elemento pictóricos são bem regulares e facilmente reconhecíveis, tendo a composição ocupado o espaço todo da folha, num desenho muito mais equilibrado do que os dos sujeitos do estádio anterior.

A primeira etapa do processo de exploração sobre objetos, figuras, formas e sólidos geométricas e da atividade perceptiva subjacente recaiu sobre os objetos variados do cotidiano, tendo todos os sujeitos respondido corretamente. Na segunda etapa a exploração foi feita sobre os prismas, sólidos geométricos diferentes dos escolhidos para o cenário, mas que introduziram os sujeitos às formas geométricas componentes dos elementos dos quadro que cada um havia desenhado anteriormente.

Os resultados dessa segunda etapa foram os seguintes:

| |
|---|
| LP (7.10) reconheceu as duplicatas dos primas sem dificuldade e faz as escolhas dos desenhos preparados previamente com correção. Os desenhos dos prismas realizados foram: Prisma de três lados: triângulos nas extremidades superior e inferior e trapézios nos dois lados. O sujeito rebateu os dois triângulo para dentro do retângulo. Prisma de quatro lados: dois quadrados, um em cima e outro embaixo de um retângulo posicionado entre os quadrados e por linhas mistas nas extremidades externas; Prisma de cinco lados: um polígono de cinco lados e partindo dos três ângulos superiores retas verticais que terminam num segmento de reta. Há nitidamente uma intenção de perspectiva, mas o máximo que o sujeito conseguiu foi uma representação parcialmente correta do sólido visto de cima; Prisma de seis lados: pentágonos nas extremidades superior e inferior e trapézios nos dois lados. O sujeito rebate os pentágonos para o interior como havia feito já com os triângulos no prisma de três lados. Obs.: o sujeito conhece as formas geométricas planas, com exceção do pentágono e do hexágono. Sabe o número de lados porque os contou. O sujeito fez exploração assistemática segurou o prisma com a mão e usou o polegar para fazer a contagem dos lados dos prismas. Não usou um ponto de referência único, colocando o prisma na palma de uma mão e depois na outra. Mas contando ele mostrou-se criterioso. |
| GT (8.06) reconheceu e escolheu os prismas com correção. Os desenhos da 3ª sessão foram: Prisma de três lados: triângulo irregular; Prisma de quatro lados: quadrado irregular; Prisma de cinco lados: polígono de cinco lados (fez correção); Prisma de seis lados: polígono irregular, quase um losango. Obs.: o sujeito não fez a relação entre o número dos vértices e a quantidade dos lados (retângulos) do sólido, de imediato, ele teve que contá-los. O sujeito conhecia as formas geométricas planas, com exceção do pentágono e do hexágono. O sujeito usou a palma |

| |
|---|
| da mão como ponto de referência, ele colocou o sólido inteiro na mão e contou os lados com os dedos. |
| WT (8.06) reconheceu as duplicatas sem dificuldade, mas confundiu o prisma de seis lados com o de cinco. Os desenhos foram: Prisma de três lados: triângulo; Prisma de quatro lados: quadrado; Prisma de cinco lados: pentágono; Prisma de seis lados: hexágono irregular. Obs.: o sujeito não fez a correspondência entre a quantidade de retângulos e os lados do polígono e teve que contá-los. |
| CC (8.07) acertou o reconhecimento das duplicatas dos prismas e a escolha dos desenhos preparados com antecedência. Os desenhos realizados foram: Prisma de três lados: triângulos nas duas extremidades unidos por um trapézio; Prisma de quatro lados: retângulo na horizontal justaposto a outro retângulo na horizontal que é, por sua vez, acoplado a um quadrado (fez correção); Prisma de cinco lados: polígono de cinco lado nas duas extremidades unidos por dois trapézios tendo um segmento de reta em comum (fez correção); Prisma de seis lados: polígono de cinco lado nas duas extremidades unidos por dois trapézios tendo um segmento de reta em comum. Obs.: o sujeito fez exploração estabelecendo um ponto de referência. Não considerou necessário manusear antes de desenhar, na 3ª sessão. |
| LL (9.01) reconheceu as duplicatas dos prismas com correção, mas confundiu o prisma de seis lados com o de cinco. Os desenhos realizados foram: Prisma de três lados: retângulo irregular acoplado a um triângulo que tem a parte superior ligada a uma figura retangular; Prisma de quatro lados: um quadrado seguido de outro quadrado justaposto a um retângulo que é ligado por sua vez a outro quadrado, que é acoplado a outro quadrado. Os dois quadrados que têm uma interface com o retângulo estão acoplados acima e abaixo por outros quadrados; Prisma de cinco lados: cinco figuras irregulares acopladas umas às outras na vertical ladeadas por duas figuras retangulares; Prisma de seis lados: quatro figuras irregulares acopladas umas às outras na vertical, em cada lado da segunda figura estão dois círculo irregulares. Obs.: o sujeito não fez a correspondência entre a quantidade de retângulos e os lados do polígono e teve que contá-los. Obs.: a impressão que os desenhos desse sujeito dá é que ele ficou com as imagens dos rebatimentos dos sólidos realizados na atividade anterior. |
| CT (10.05) confundiu a duplicata do prisma de cinco lados com o de seis, mas escolheu corretamente os desenhos preparados com antecedência. Os desenhos da 3ª sessão foram: Prisma de três lados: dois triângulos opostos nas duas extremidades, na vertical, unidos por dois trapézios opostos nos lados. Parte de baixo como se fosse vista de cima e parte de cima como se fosse rebatida (fez correção); Prisma de quatro lados: quadrado justaposto a um retângulo, sólido representado com o plano frontal fazendo vértice com o plano horizontal. (mas não representando ainda a perspectiva); Prisma de cinco lados: dois pentágonos opostos nas duas extremidades, na vertical, unidos por um figura retângulo ao centro, por um trapézio à esquerda e um à direita. A parte de baixo, composta pelo pentágono e pelos trapézios e retângulo parece vista de cima, e a parte de cima, composta pelo pentágono, é rebatida; Prisma de seis lados: dois pentágonos opostos nas duas extremidades, na vertical, unidos por uma figura retangular ao centro, por um trapézio à esquerda e uma figura trapezoidal à direita. A parte de baixo, composta pelo pentágono e pelos trapézios e retângulo parece vista de cima, e a parte de cima, composta pelo pentágono é rebatida. Obs.: o sujeito fez a correspondência entre os lados do polígono e a quantidade de retângulos depois de contá-los. Sujeito fez exploração contando as arestas com os dedos, mas não manteve um ponto de referência fixo. Depois faz uma exploração contando os lados do prisma. |

Observa-se nos desenhos dos sujeitos algumas diferenças entre as representações gráficas dos prismas. LL desconsiderou o aspecto tridimensional dos sólidos e os representou usando o recurso do rebatimento, talvez influenciado pelos rebatimentos da prova realizada anteriormente. WT e GT contentaram-se em reproduzir o polígono das extremidades dos sólidos sem levar em conta os retângulos componentes do corpo dos sólidos. LP e CC desenharam os polígonos das extremidades e os retângulos dos corpos do sólidos, mas o fizeram desenhando o polígono não visível, rebatendo-o no interior do desenho como a indicar que eles sabiam que havia um polígono igual no outro lado. Há nesses desenhos uma simetria dos lados, de modo que fica fácil de observar a confusão de pontos de vistas na representação desses sujeitos. CT representa a mesma simetria nos prismas de três, cinco e seis lados, mostrando, portanto, a parte invisível do sólido, mas já consegue ligar cada vértice do polígono de uma extremidade ao vértice do polígono da outra, quando os outros sujeitos desse estádio conseguiam no máximo ligar três desses pontos. A representação do prisma de quatro lados desse sujeito também chama a atenção porque ele, ao representar o plano frontal e o horizontal, consegue aproximar-se do desenho correto do prisma, faltando apenas as relações próprias da perspectiva de caráter estético.

As figuras topológicas recortadas em madeira constituem o conteúdo da terceira etapa da formação da imagem mental estudadas neste trabalho. As respostas dos sujeitos foram:

| |
|---|
| LP (7.10) não teve dificuldades no reconhecimento e nem na escolha dos desenhos dos prismas. Os desenhos realizados na 3ª sessão foram: Círculo Aberto - (círculo cortado no meio) duas linhas circulares paralelas ligadas nas extremidades por segmentos curtos de reta (fez correção); Círculos Contíguos - dois círculos contíguos, sendo que um deles tem outro círculo pequeno inscrito; Elos - (não sabe) dois círculos irregulares interferentes (fez correção); Círc. c/pontas: (não sabe) linha contínua circular e reta formando figura circular com pontas (fez correção); Estrela - (não sabe) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos; Cruz - (sinal de +) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos. Obs.: com exceção dos elos, todas as figuras topológicas estão corretas. |
| GT (8.06) reconheceu as duplicatas dos sólidos sem dificuldade e escolheu corretamente seus desenhos. Os desenhos realizados na 3ª sessão foram: Círculo Aberto - linhas circulares paralelas unidas na parte de cima por segmentos de curva, curtos; Círculos Contíguos - (círculo com pontas) linha circular fechada nas extremidades superiores por segmentos de reta em ziguezague; Elos - (círculos) dois círculos com outros círculos inscritos formando elos (quase correto pela primeira vez); Círculo com pontas - (círculos juntos fechado e aberto) círculos irregulares tangentes sendo que um deles tem outro círculo inscrito também tangente; Estrela - |

| |
|---|
| segmentos de reta fazendo ângulos agudos e obtusos formando uma estrela; Cruz - (cruz) segmentos de reta fazendo ângulos agudos e obtusos formando uma cruz cheia. Obs.: com exceção dos círculos contíguos todos os desenhos apresentam semelhança com os modelos. O sujeito faz uma exploração cuidadosa e sistemática das formas, do centro para as pontas, com a mão toda. |
| WT (8.06) fez os reconhecimentos e as escolhas dos desenhos com correção. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo Aberto - (letra C) dois semicírculos paralelos fechados na extremidades por segmentos de reta; Círculos Contíguos - (número oito) dois círculos contíguos sendo que o de cima tem outro círculo inscrito; Elos - (óculos) círculos irregulares interferentes; Círc. c/pontas - (letra E) linha curva formando figura circular fechada por segmentos de reta em ziguezague; Estrela - (distintivo) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos; Cruz - (cruz de hospital) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos. Obs.: com exceção dos elos, todas as outras formas têm semelhança com os modelos. O sujeito fez uma exploração baseado muito no visual e numa exploração 'seca', sem estabelecer um ponto de referência no objeto como um todo. |
| CC (8.07) reconheceu os sólidos e escolheu seus desenhos corretamente. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo Aberto - (ferradura) linha contínua mista formando uma figura circular fechada; Círculos Contíguos - (oito) dois círculos contíguos sendo que o de cima tem um pequeno círculo inscrito; Elos - (dois círculos) dois círculos interferentes com um círculo inscrito em cada círculo maior; Círc. c/pontas - (folha) linha circular fechada por segmentos de reta formando pontas (fez correção); Estrela - (estrela) segmentos de reta com traços reforçados formando ângulos agudos e obtusos; Cruz - (xis) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos formando a letra X cheia. Obs.: com exceção do círculo contíguo e da cruz, as formas se assemelharam aos modelos. |
| LL (9.01) reconheceu os sólidos em duplicata e escolheu os desenhos dos mesmo sem dificuldade. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo Aberto - (círculo fechado) círculo quase regular (Obs.: foi entregue o círculo fechado ao sujeito); Círculos Contíguos - (círculo aberto e fechado) círculos irregulares tangentes; Elos - (dois círculos abertos) dois círculos irregulares interferentes; Círculo com pontas - (não sabe) linha circular ligada nas extremidades por segmentos de reta em ziguezague; Estrela - (estrela) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos; Cruz - (cruz) dois retângulos sobrepostos. Obs.: o sujeito fez manipulação com uma mão só. Foi entregue inadvertidamente o círculo fechado ao sujeito, ao invés do círculo aberto, mas está correto o desenho. |
| CT (10.05) não teve dificuldade no reconhecimento da duplicata dos sólidos e na escolha entre os desenhos preparados com antecedência. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo Aberto - duas linhas curvas paralelas ligadas nas extremidades por segmentos de reta, curtos (fez correção); Círculos Contíguos - (oito) dois círculos contíguos sendo que o inferior tem outro círculo menor inscrito; Elos - (elos) círculos interferentes (fez correção); Círculo com pontas - (círculo com pontas) linha circular fechada por segmentos de reta em ziguezague; Estrela - (estrela) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos; Cruz - (cruz) segmentos de retas formando ângulos agudos e obtusos. Obs.: com exceção dos círculos contíguos e dos elos, as outras formas se assemelham aos modelos. |

O que chama a atenção de imediato nesses dados é que os sujeitos desse estádio foram unânimes, pela primeira vez, em reconhecer as duplicatas dos sólidos e escolher entre os desenhos previamente preparados. Acredita-se que esse fato se deva a uma construção cada vez mais completa das relações espaciais inerentes a essas figuras, que parece ser comprovado pelo sucesso que os sujeitos obtiveram na semelhança conservada entre os desenhos efetivamente realizados e os modelos dados a desenhar.

Assim como aconteceu na análise das figuras topológicas dos sujeitos já estudados, os desenhos realizados por esses sujeitos são fonte de grande interesse. Começando pela análise dos desenhos dos elos verifica-se que a maioria dos sujeitos (LP, CC, LL, WT) ainda insiste na representação por meio de simples linhas circulares interferentes, alguns (GT, CT) entretanto tentam representá-los levando em conta as dimensões, as distâncias e proporções próprias das relações euclidianas. Proporções, aliás, que parecem ser a preocupação central no desenho da estrela da maioria dos sujeitos, pois com exceção de CC, é possível observar nos traçados de cada sujeito, por um lado, o controle no ritmo para adequar os tamanhos dos segmentos de retas uns em relação aos outros, as posições relativas dos ângulos agudos e obtusos e, por outro, a simetria decorrente da equivalência dessas adequações em ambos os lados, a ponto de WT ter representado a estrela com perfeição.

Igual preocupação foi manifestada no desenho da cruz. Como esse desenho oferece menor dificuldade, apenas dois sujeitos não obtiveram sucesso, um deles desenhou dois retângulos superpostos (LP) e o outro mudou a posição, e desenhou a letra x (CC). Dois sujeitos (LL, LP) desenharam os círculos aberto e fechado apenas com linhas circulares tangentes (LL) e interferentes (LP), dois (GT, CC) determinaram a distinção entre os círculos circunscrevendo um círculo menor num dos círculos, mas mantiveram a tangência nos círculos e dois conseguiram desenhar corretamente essa figura. Elas foram representadas guardando uma semelhança com os modelo onde foi possível verificar, principalmente, a preocupação com as distâncias entre os dois segmentos de círculo, determinado muitas vezes pelo traçado do segmento de reta que os unia. A análise desses desenhos não deixa dúvidas quanto ao esforço mental que esses sujeitos realizaram para adequar seus desenhos aos modelos dados.

Esse esforço pode ser traduzido, acredita-se, pelo empenho dos sujeitos na manipulação que se verificou pouco mais sistematizada do que nos sujeitos dos estádios anteriores, e nas relações espaciais cada vez mais afirmadas, afirmação essa que permite notar a presença de uma atividade perceptiva tornando as formas mais regulares.

O desenho das formas geométricas planas foi o objetivo da quarta etapa. Como nas etapas anteriores, antes do desenho propriamente dito, foram feitos os reconhecimentos e a escolha entre os desenhos previamente preparados das respectivas formas. As respostas dos sujeitos foram:

| |
|---|
| LP (7.10) fez os reconhecimentos e as escolhas com correção. As formas geométricas foram desenhadas com as seguintes características: Círculo - (círculo) ovalóide; Oval - elipse irregular; Quadrado - (quadrado) quadrado quase regular; Retângulo - (retângulo) retângulo quase regular; Triângulo - (triângulo) triângulo regular. Obs.: as formas circulares foram irregulares. |
| GT (8.06) não teve dificuldades nos reconhecimentos nem nas escolhas dos desenhos. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo - (círculo) círculo irregular; Oval - (oval) elipse irregular; Quadrado - (quadrado) quadrado quase regular; Retângulo - (retângulo) retângulo quase correto; Paralelogramo - losango irregular (fez correção); Obs.: a representação gráfica das formas geométricas não são ainda regulares. |
| WT (8.06) reconheceu as duplicatas das formas geométricas e fez as escolhas dos desenhos com correção. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo - (círculo) círculo quase regular; Oval - (não lembra) elipse quase regular; Quadrado - (quadrado) quadrado quase regular; Retângulo - (retângulo) retângulo quase regular; Triângulo - (triângulo) triângulo quase regular. Obs.: o desenho das figuras geométricas são todas quase regulares. |
| CC (8.07) fez os reconhecimentos com correção e não teve dificuldade nas escolhas dos desenhos das formas geométricas. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo - (círculo) círculo irregular; Oval - elipse regular na vertical; Quadrado - retângulo vertical; (fez correção); Retângulo - (retângulo) retângulo irregular; Triângulo - (triângulo) triângulo regular. Obs.: o sujeito faz uma exploração manuseando todo a figura e mantendo um ponto de referência que, para ela, parte do centro da forma. |
| LL (9.01) reconheceu as duplicatas das formas geométricas e fez as escolhas corretamente. Os desenhos realizados foram: Círculo - (não lembra) círculo irregular; Oval - (não sabe) figura irregular (fez correção); Quadrado - quadrado) quadrado irregular; Retângulo - (retângulo) retângulo irregular; Paralelogramo - figura irregular; Triângulo - (triângulo) triângulo irregular. Obs.: predomínio de formas irregulares. |
| CT (10.05) fez reconhecimentos corretos e escolheu com acerto entre os desenhos preparados com antecedência. Os desenhos realizados na 3ª sessão foram: Círculo - (círculo) círculo quase regular; (fez correção); Oval - (oval) elipse irregular; (fez correção); Quadrado - (quadrado) quadrado irregular; (fez correção); Retângulo - (retângulo) retângulo irregular; Triângulo - (triângulo) triângulo irregular, (fez correção). Obs.: formas irregulares, contendo, todas, correções. |

Comum a todos os sujeitos é o fato da irregularidade na representação das formas geométricas, mas, mais do que essa constatação, importa, na análise dessas formas, verificar as correções que a maioria dos sujeitos empreende ao traçar os respectivos contornos. Para representar o triângulo CT, por exemplo, traça um segmento de reta, desiste e traça outro paralelo, não contente pede para considerar inválidos aqueles traçados e desenha, em seguida, rapidamente, o triângulo guardando uniformemente a distância entre os ângulos. O mesmo sujeito, ao desenhar o quadrado, traça um segmento de reta justapondo nas extremidades segmentos de retas perpendiculares que vão se aproximando uma da outra à medida que vão se afastando da reta da qual partiram. Ao perceber o erro, o sujeito desconsidera parte do traçado, retoma o segmento de reta perpendicular à direita, num ponto que lhe possibilita corrigir o traçado para que esse lado fique igual ao primeiro, faz o mesmo na lado esquerdo do quadrado e, finalmente, liga as extremidades dessas duas retas por uma outra, finalizando o desenho. Exemplos semelhantes se repetem com LP, GT, WT e CC. O que isso quer dizer? Acredita-se que é possível se pensar que nesses sujeitos essas correções são devidas a regulações das relações euclidianas, as quais dependem, por sua vez, da consolidação das relações topológicas. Sem querer forçar uma evidência, parece plausível se pensar ainda que, quando CT traça a primeira, depois traça a segunda reta e, em seguida, traça a forma que desejava, ela conserva a imagem do triângulo na sua totalidade e o representa, finalmente, com correção.

Na quinta etapa os conteúdos foram figuras simbólicas recortadas em madeira. Constituiu-se, também, essa etapa de três sessões. A primeira do reconhecimento das duplicatas das figuras, a segunda da escolha entre os desenhos previamente preparados e a terceira dos desenhos propriamente ditos. Os resultados foram os seguintes:

LP (7.10) reconheceu corretamente as duplicatas e fez escolhas acertadas entre os desenhos das formas. Os desenhos realizados foram: Folha - (folha) linhas circulares formando figura elíptica irregular com rabiscos no interior da figura (fez correções); Maçã - linha contínua formando figura circular com segmentos curtos de reta em cima; Árvore - (árvore) dois segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores por um linha curva formando figura circular (fez correção); Peixe - (peixe) linha circular contínua formando figura elíptica e uma triangular sendo esta fechado por um segmento de reta; Sorvete - (picolé) triângulo irregular invertido ligados nas extremidades superiores por um linha curva formando figura circular; Casa - (casa) dois segmentos de reta ligados nas extremidades superiores por pequenos segmentos de reta, os quais foram ligados por outros dois segmentos de reta unidos na parte superior por um ângulo

| |
|---|
| (utilizou a margem do papel como um dos lados do retângulo). Obs.: casa, sorvete e maçã semelhantes aos modelos. |
| GT (8.06) não teve dificuldade no reconhecimentos das duplicatas nem na escolha dos desenhos. Os desenhos da 3.a sessão foram: Folha - (folha) elipse irregular com segmentos de reta no centro saindo filamentos ao longo da linha; Maçã - (maçã) linha curva formando uma figura circular (corpo), fechada em cima por uma outra linha formando ângulos (cabo); Árvore - (árvore) três segmentos de reta formando figura retangular aberta, sendo as extremidades superiores ligadas por uma linha contínua, curva, fechando a forma; Peixe - linha contínua formando figura elipsóide de um lado e triangular do outro (estereotipia); Sorvete - (sorvete) dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte inferior e por um segmento de reta na superior, sem fechar (casquinha), e tendo essas duas extremidades superiores ligadas por uma linha contínua, formando pequenas curvas (sorvete); Casa - (casa) três segmentos de reta formando figura retangular aberta, sendo as extremidades superiores dessa figura ligadas por segmentos de reta curtos e senso, estes, ligados por segmentos de reta unido por um ângulo na parte superior. Obs.: com exceção do peixe, todas os outros desenhos se assemelham aos modelos. |
| WT (8.06) reconheceu as duplicatas e escolheu os desenhos preparados com antecedência com correção. Os desenhos da 3ª sessão foram: Folha - (folha) duas linhas mistas fazendo pontas nas extremidades, onde se encontram; (fez correção); Maçã - (maçã) linha circular com segmentos de reta curtos formando ziguezague; Árvore - (árvore) três segmentos de reta formando figura trapezoidal aberta tendo duas das extremidades superiores ligadas por linha fazendo curvas fechando a forma; Peixe - (peixe) linha curva contínua formando figura elíptica com uma ponta num lado e duas curvas paralelas do outro, ligadas nas extremidades por um segmento de reta; Sorvete - (sorvete) triângulo quase regular invertido com figura circular formada por linha curvas contínua em cima; Casa - (casa) quadrado regular (base) triângulo regular (telhado); Obs.: o sujeito tentou representar exatamente os modelos apresentados, obteve sucesso na maioria. O sujeito fez uma exploração sistemática das formas, do centro para as extremidades e das extremidades para o centro. |
| CC (8.07) não teve dificuldade no reconhecimento das duplicatas das figuras nem nas escolhas dos desenhos. Na 3ª sessão os desenhos realizados foram: Folha - elipse irregular com segmentos de reta no interior e outros segmentos de retas transversais curtos; (fez correção); Maçã - (maçã) linha circular formando figura circular (corpo) fechada por segmentos de reta curtos (cabo) (fez correção); Árvore - (árvore) três segmentos de reta formando figura retangular aberta (tronco) ligados nas duas extremidades superiores por uma linha contínua com curvas (copa); (fez correção); Peixe - (peixe) linhas curvas (corpo) com ângulos obtusos (rabo); Sorvete - (sorvete) triângulo irregular invertido com círculo irregular em cima e uma linha curva inscrita (contexto); Casa - (casa) retângulo na vertical com triângulo em cima. Obs.: as formas da folha, da casa, da maçã e da árvore se parecem com os modelos. |
| LL (9.01) confundiu a casa com a maçã no reconhecimento das duplicatas das figuras e os dados da segunda sessão não foram registrados em áudio por problemas no gravador sem que se tenha percebido. Os desenhos da 3ª sessão foram: Folha - (folha) segmentos de reta formando figura irregular com linhas no interior; Maçã - (maçã) linha contínua formando figura circular irregular fechada por segmentos de reta em ziguezague; Árvore - (árvore) três segmentos de reta formando figura retangular, e uma linha contínua ligando as extremidades superiores dessa figura; Peixe - (pêra) linha circular formando figura aberta com um triângulo; Sorvete - (sorvete) linha contínua mista formando figura irregular fechada; Casa - (casa) retângulo |

| |
|---|
| irregular. |
| CT (10.05) reconheceu as duplicatas das figuras e escolheu os desenhos preparados com antecedência corretamente. Os desenhos da 3ª sessão foram: Folha - (folha) dois segmentos de curva, opostos, fechando em ângulos agudos nas extremidades, com linha curva, longitudinal, no centro, tendo filamentos ao longo dessa linha; Maçã - (maçã) linhas curvas descontínuas fechando a forma e segmentos de reta em ziguezague; (fez correção); Árvore - (árvore) três segmentos de reta formando figura trapezoidal com as extremidades superiores ligadas por uma linha contínua com curvas; Peixe - (peixe) dois segmentos de curvas opostos formando figura elíptica sendo, no lado direito, ligados a dois segmentos de reta, os quais foram ligados por outro segmento de reta; Sorvete - (sorvete) triângulo invertido tendo os dois ângulos superiores ligados por linha contínua formando figura circular fechada; Casa - (casa) segmentos de reta unidas por ângulos agudos e obtusos. Obs.: todas as representações das formas simbólicas se assemelham aos modelos. O sujeito fez uma exploração pelas extremidades das formas. |

Com exceção dos desenhos de LL, os desenhos dos outros sujeitos apresentam semelhança com os modelos dados. Esse fato parece decorrer da mesma capacidade já notada nas etapas anteriores referente à afirmação das relações topológicas e à observância das relações euclidianas paulatinamente desenvolvidas. É possível também vincular esse avanço com o modo de exploração dos sujeitos. Nessa etapa, pela primeira vez, foram observadas explorações mais sistemáticas que permitiram notar o esforço de alguns sujeitos que, dispondo somente da percepção tátil-cinestésica no momento do desenho, embora tenham tido contato visual e manual com a figura por três vezes antes disso, conseguem reproduzir as formas respeitando a semelhança com os modelos. E, quando se diz respeitando a semelhança com o modelo, busca-se enfatizar exatamente o esforço que o sujeito faz para respeitar os encaixes (e as correspondentes relações topológicas), as distâncias, as proporções, os ângulos, as inclinações etc., esforço esse já detectado por Piaget e Inhelder (1993), quando conceituam a atividade perceptiva.

Outro fator decorrente dessa manipulação sistematizada e da atividade perceptiva que a rege parece ser a presença de uma coordenação mais apropriada das ações necessárias à abstração das formas subjacentes às figuras simbólicas aqui consideradas, que resulta em imagens cada vez mais adequadas, adequação essa aparente nas representações gráficas nessa etapa.

Os dados que seguem são referentes àqueles obtidos na sexta etapa, que teve como conteúdo os sólidos que correspondem aos elementos da paisagem. A primeira sessão dessa etapa propôs o reconhecimento das duplicatas dos sólidos, na segunda sessão o

objetivo foi escolher entre os desenhos dos sólidos preparados previamente e a terceira teve como propósito os desenhos efetivamente realizados pelos sujeitos da pesquisa. Os resultados obtidos foram:

| |
|---|
| LP (7.10) reconheceu os sólidos e escolheu entre os desenhos preparados com antecedência sem dificuldades. Os desenhos da 3ª sessão foram: Semi-esfera - (não sei) semi-esfera regular invertida; Cilindro - (não sabe) círculos irregulares na base e no topo ligados nas extremidades por dois segmentos de reta; Esfera - (não sabe) círculo quase regular; Cone - (cone) círculo irregular tendo dois lados opostos ligados por dois segmentos de reta unidos na parte superior por um ângulo; Cubo - (quadrado) quadrado quase regular; Prisma 3 lados - dois triângulos um na parte inferior e outro na parte superior invertido, sendo que os dois ângulos apicais são ligados por um segmento de reta e os ângulos laterais também formando uma figura em que há o rebatimento interno dos dois triângulos do prisma, o da base e o do topo. Obs.: cilindro, cone e prisma de três lados representados considerando as três dimensões, os demais sólidos foram representados por formas planas. Exploração assistemática. |
| GT (8.06) não teve dificuldades no reconhecimento das duplicatas dos sólidos nem na escolha dos desenhos. Na 3ª sessão os resultados foram: Semi-esfera - ( Semi-esfera) semicírculo irregular; Cilindro - (cilindro) círculo quase regular no topo tendo dois lados opostos ligados por dois segmentos de reta paralelos unidos na base por outro segmento de reta; Esfera - (esfera) ovalóide; Cone (cone) dois segmentos de reta paralelos unidos por um ângulo sem ponta, na parte superior tendo as extremidade inferiores ligadas por um segmento de curva formando figura cônica; Cubo - (cubo) quatro retângulos justapostos formando uma figura retangular com divisões internas; Prisma 3 lados - (prisma de três lados) triângulo quase regular. Obs.: o cilindro e o cone foram representados considerando as três dimensões, o cubo teve uma fase de desdobramento representado e os demais sólidos foram desenhados nas duas dimensões. Não considerou necessário explorar os sólidos nessa sessão. |
| WT (8.06) não apresentou dificuldades no reconhecimento das duplicatas dos sólidos nem na escolhas entre os desenhos. Na 3ª sessão os desenhos foram: Semi-esfera - ( Semi-esfera) Semi-esfera regular invertida; Cilindro - (não lembra) semicírculos na base(invertido) e no topo tendo as extremidades ligadas por segmentos de reta paralelos; Esfera - (esfera) círculo quase regular; Cone - (cone) semicírculo irregular invertido tendo as extremidades ligadas por dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior; Cubo - (cubo) quadrado regular tendo um retângulo do lado esquerdo e outro acima formando volume; Prisma 3 lados - triângulo regular. Obs.: o sujeito tentou representar alguns volumes, obteve sucesso no cubo e, parcialmente, no cone e no cilindro; as demais representações permanecem com duas dimensões. |
| CC ( 8.07) reconheceu os sólidos e escolheu entre os desenhos com correção. Os desenhos realizados na 3ª sessão foram: Semi-esfera - ( Semi-esfera) semi-esfera invertida; (fez correção); Cilindro - círculos na base e no topo ligados por segmentos de reta que saem de dois lados opostos do círculo; Esfera - (esfera) círculo irregular; (fez correção); Cone - (cone) triângulo irregular com um círculo feito de pequenos riscos sobreposto na base do triângulo; Cubo - (cubo) retângulo em cima quadrado ladeados por pequenos retângulos ao centro e outro retângulo em baixo; Prisma 3 lados - (... três lados) triângulo (fez correção de um triângulo ao centro com dois triângulos um de cada lado). Obs.: o sujeito fez tentativa de representar as três dimensões no cone, no cubo e no cilindro. |

| |
|---|
| LL ( 9.01) não teve dificuldade no reconhecimento das duplicatas dos sólidos nem na escolha entre os desenhos preparados com antecedência. Na 3ª sessão os desenhos foram: Semi-esfera - (não sabe) semicírculo quase regular; Cilindro - (não sabe) círculo irregular no topo acoplado à uma figura circular sobreposta, por sua vez, a outra figura circular; fez correção; Esfera - (arredondado) ovalóide; Cone - (não sabe) figura circular fechada com dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior; Cubo - (quadrado) quadrado irregular; Prisma 3 lados - retângulo vertical acoplado a outro retângulo horizontal com um triângulo inclinado inscrito. Obs.: o sujeito faz explorações só com uma mão usando a palma da mão como ponto de referência. |
| CT (10.05) reconheceu os sólidos e escolheu entre os desenhos com acerto. Na 3ª sessão os desenhos foram: Semi-esfera - ( Semi-esfera) semi-esfera invertida; Cilindro - (não lembra) ovalóides na base e no topo tendo as extremidades ligadas por dois segmentos de reta paralelos; Esfera - (esfera) círculo irregular; (fez correção); Cone - (cone) elipse com dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior; Cubo - (não lembra) quadrado regular justaposto a retângulos irregulares do lado direito e em cima, esse tem um triângulo justaposto, à esquerda; Prisma 3 lados - (cilindro de três lados) retângulo tendo um triângulo em cima e outro, invertido, na base; (fez correção). Obs.: o cubo, o cone, o cilindro e o prisma de três lados foram representados considerando-se as três dimensões, sendo representados rebatimentos parciais do cubo e do prisma. As outras formas foram desenhadas nas duas dimensões. |

O interesse na análise desses desenhos é conhecer como o sujeito representa a passagem do plano bidimensional para o tridimensional. Busca-se conhecer como ele representa as relações projetivas características dos volumes. Para isso considerou-se que todo sujeito que tivesse acrescentando algum traço ou superfície à forma geométrica plana, independente do plano em que essa superfície fosse posicionada no desenho, estaria tentando representar as três dimensões do volume, ou seja, estaria levando em conta a altura, a largura e a profundidade do volume desenhado. Com exceção de CT que fez essa tentativa em quatro dos seis volumes, os outros sujeitos o fizeram em três dos seis sólidos. Nenhum deles tentou representar a profundidade da esfera e da semi-esfera, restringindo-se a considerar apenas as coordenadas horizontal e vertical em seus desenhos. Dois sujeitos não desenharam a terceira dimensão do cubo, satisfazendo-se com o quadrado, e três não a desenharam no prisma de três lados, considerando o triângulo suficiente. Os sólidos que receberam mais tentativas de representação nas três dimensões foram o cone e o cilindro, todos os sujeitos tentaram. O desenho de alguns desses sólidos conduzem a análises mais pormenorizadas.

Na sua maioria os cilindros são representados com os círculos do topo e da base rebatidos sobre o corpo do sólido. Quando não são os círculos os rebatimentos recaem

sobre semicírculos. No cone a base é representada ora por um círculo irregular (LP, LL), ora por uma elipse irregular (CC, CT), ora por um arco rebatido no interior do triângulo (WT). É o desenho de GT, no entanto, que oferece novidade. Esse sujeito desenhou um triângulo em cujo ápice tem um ângulo sem ponta, sendo que as extremidade inferiores dos segmentos de reta que formam esse triângulo foram ligadas por um segmento de curva formando uma figura cônica, na qual é possível perceber indício de estabelecimento de relações projetivas.

Quando se compara esse desenho com os outros do mesmo sujeito (três representações bidimensionais, quatro quadrados justapostos para o cubo e um círculo rebatido no topo de cilindro) evidencia-se que a representação do cone nada mais é do que uma representação intuitiva, sem coordenação operatória, a qual, acredita-se, está em curso. Igualmente interessante é o desenho que CC fez do prisma de três lados: inicialmente o sujeito desenhou uma pirâmide em perspectiva, lhe acrescentou, logo em seguida, outro triângulo à direita da pirâmide, não contente, desistiu e se satisfez com o desenho de um triângulo. Parece que essa correção indica que o sujeito percebe a profundidade do volume, mas não consegue representá-lo; aqui novamente, tem-se um exemplo da construção das relações projetivas na percepção, mas não ainda na representação.

A quarta sessão da sexta etapa constituiu-se da montagem do cenário com os sólidos de isopor, com os quais foram feitas as correspondências com os sólidos de madeira. Após essa montagem, solicitou-se aos sujeitos que desenhassem a paisagem colocada à sua frente. Foram os seguintes os desenhos que representaram a paisagem:

| |
|---|
| LP (7.10) casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilizou a margem da folha como um dos lados do retângulo) (base) e figura triangular apoiada na parte de cima do retângulo sem ângulo definido; montanha grande: círculo irregular embaixo e figura triangular ligada as extremidades do círculo, sem ângulo definido; montanha pequena: círculo irregular embaixo e figura triangular ligada às extremidades do círculo com ângulo definido; árvore: dois segmentos de reta paralelos ligados a um semicírculo na parte superior. |
| GT (8.06) casa: retângulo regular na vertical (base) e triângulo em cima (telhado); montanha grande: figura triangular a meio caminho da cônica, maior; montanha pequena: figura cônica, menor; árvore: figura retangular (tronco) semicírculo (copa). |
| WT (8.06) casa: retângulo regular com triângulo quase regular (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); montanha grande: figura triangular maior com ângulo arredondado (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); montanha pequena: figura triangular menor com ângulo arredondado (utilizou a margem do papel como o lado |

| |
|---|
| inferior da forma); árvore: semicírculo na base e elipse no topo, tendo as duas extremidades ligadas por dois segmentos de reta paralelos (tronco) encimado por um semicírculo irregular. |
| CC (8.07) casa: retângulo irregular (base) com triângulo em cima telhado; montanha grande: triângulo irregular maior; montanha pequena: triângulo irregular menor; árvore: retângulo irregular com semicírculo em cima. |
| LL (9.01) casa: retângulo irregular com figura retangular em cima; montanha grande: ovalóide encimada por dois segmentos de reta unidas por um ângulo no topo; montanha pequena: figura circular encimada por dois segmentos de reta unidas por um ângulo no topo; árvore: linha contínua formando figura retangular com figura circular em cima. |
| CT (10.05) casa: retângulo irregular (fez correção) com triângulo em cima; montanha grande: elipse com dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior; montanha pequena: elipse com dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior; árvore: dois segmentos de reta ligados na base por um segmento de curva, curto, tendo as extremidades superiores superpostas por um semicírculo. |

No que concerne aos planos, dos seis sujeitos três representaram a distinção entre os dois planos pela elevação do segundo plano e três não o fizeram. Desses, dois elevaram um pouco a linha de base e um usou a margem do papel como base das formas geométricas utilizadas para as representações. Daqueles, um situou os elementos do segundo plano acima da casa e deslocou a árvore para a direita, e os outros dois elevaram o segundo plano, deslocando os elementos para a esquerda. O fato de os sujeitos terem realizado essa elevação é interessante porque nessa etapa eles ainda não haviam sido informados das relações espaciais em jogo (que a casa e a árvore situada ao seu lado ficavam na frente e que a montanha grande ladeada pela montanha pequena ficavam atrás), mas viam essas relações, de modo que a elevação dos planos parece decorrer de uma necessidade de estabelecer uma distinção entre o primeiro e o segundo planos.

No que diz respeito às formas geométricas utilizadas, verifica-se que os sujeitos mantêm a representação sob seu aspecto bidimensional, a casa sendo representada por quadrados ou retângulos, a árvore por retângulos estreitos e semicírculos irregulares e as montanhas por triângulos. Chamam a atenção, no entanto, os desenhos das montanhas feito por CT, LL e LP, que anexam círculos ou elipses à base do cone, parecendo querer repetir a tentativa de representar o aspecto tridimensional desses elementos pictóricos.

A quinta sessão da sexta etapa consistiu na solicitação para que os sujeitos desenhassem a paisagem, tema do cenário, observada de quatro pontos de vista diferentes,

os quais constituíram as faces frontal, lateral direita, posterior e lateral esquerda. Os desenhos tiveram as seguintes configurações:

| |
|---|
| LP (7.10) *Face frontal* - casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilizou a margem da folha como um dos lados do retângulo) (base) e figura triangular apoiada na parte de cima do retângulo; montanha grande: círculo irregular embaixo e figura triangular ligada às extremidades do círculo; montanha pequena: círculo irregular embaixo e figura triangular ligada às extremidades do círculo com ângulo definido; árvore: dois segmentos de reta paralelos ligados a um semicírculo na parte superior. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevou os elementos do 2º plano e colocou os do 1º plano na parte inferior da folha. Manteve a posição dos elementos nos dois lados nessa face. Face lateral direita - casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilizou a margem da folha como um dos lados do retângulo) (base) e figura triangular apoiada na parte de cima do retângulo; montanha grande: círculo embaixo e figura triangular ligada às extremidades do círculo, sem ângulo definido; montanha pequena: círculo embaixo e figura triangular ligada às extremidades do círculo com ângulo definido; árvore: dois segmentos de reta paralelos ligados a um semicírculo na parte superior (utilizou a margem da folha como um dos lados do retângulo). Obs.: distinguiu os planos mas representou os elementos de acordo com o seu ponto de vista. Face posterior - casa: retângulo irregular (base) e figura triangular apoiada na parte de cima do retângulo; montanha grande: círculo irregular embaixo e figura triangular ligada às extremidades do círculo, sem ângulo definido; montanha pequena: círculo irregular embaixo e figura triangular ligada as extremidades do círculo sem ângulo definido; árvore: retângulo regular ligado a um semicírculo na parte superior. Obs.: distinguiu os planos, colocou as montanhas na parte inferior e elevou a casa e a árvore, mas inverteu a posição dos elementos da face. À esquerda foram representadas a montanha grande e acima dela a casa, um pouco deslocada à direita, e à direita estão a montanha pequena e acima dela a árvore, um pouco deslocada à esquerda. O sujeito fez essas rotações provavelmente porque intui que os elementos do 2º plano deveriam ser posicionados atrás dos elementos do 1º plano, mas isso implicaria desenhar apenas partes daqueles elementos, então, no seu desenho da face posterior ele posiciona a casa e a árvore como ele as vê do seu ponto de vista (face frontal) colocando-as no centro da composição e posiciona as montanhas de acordo com o que ouve da pesquisadora, distancia as montanhas um pouco para que caibam a casa e a árvore no centro, mais acima. Há uma confusão dos pontos de vista pois o 1º plano é desenhado de acordo com a face posterior e o 2º plano é desenhado obedecendo às posições dos elementos na face frontal. Face lateral esquerda - casa: retângulo irregular (base) e figura triangular apoiada na parte de cima do retângulo; montanha grande: círculo irregular embaixo e figura triangular ligada às extremidades do círculo, sem ângulo definido; montanha pequena: não foi representada; árvore: retângulo irregular ligado a um semicírculo na parte superior. Obs.: distinguiu os planos representou os elementos do 1º plano na parte inferior da folha e elevou a árvore do 2º plano deslocando-a para a direita. |
| GT (8.06) Face frontal - casa: retângulo quase regular na vertical (base) e triângulo em cima (telhado); montanha grande: figura triangular, maior, com ângulo arredondado (visão parcial); montanha pequena: figura irregular, menor (visão parcial); *árvore*: dois segmentos de reta paralelos formando figura retangular aberta (tronco) e semicírculo irregular (copa). Obs.: o sujeito desenhou a casa, a montanha pequena e a árvore na mesma linha de base, sendo que essas últimas formas têm uma linha em comum. Só é possível ver que é a árvore que está na frente da montanha pequena porque a linha que define o elemento frontal é reta (pertencente à |

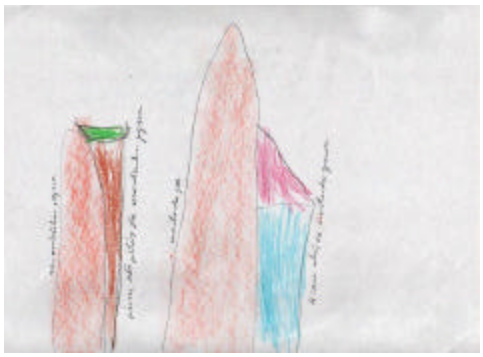
árvore). O sujeito elevou corretamente, a montanha grande e a posicionou atrás da casa, e manteve a posição dos elementos de cada lado da face, mas não representou a distinção dos planos claramente. Face lateral direita - casa: retângulo quase regular na vertical (utiliza a margem da folha de papel como o lado inferior do retângulo) (base) e retângulo (corretamente) em cima (telhado); montanha grande: figura irregular, maior (utiliza a margem da folha de papel como o lado inferior da figura); montanha pequena: figura irregular, menor (utiliza a margem da folha de papel como o lado inferior da figura); árvore: dois segmentos de reta paralelos formando figura retangular aberta (tronco) (utiliza a margem da folha de papel como o lado inferior da figura) e semicírculo quase regular (copa). Obs.: o sujeito distinguiu os planos corretamente, posicionou a árvore e a montanha pequena à frente, e a casa e a montanha grande atrás, na composição indicando descentração do seu ponto de vista. Manteve as posições dos elementos de cada lado da face (à esquerda, a árvore na frente da casa, e, à direita, a montanha pequena na frente da montanha grande). Face posterior - *casa*: retângulo regular na vertical (base) e triângulo em cima (telhado) (visão parcial); montanha grande: figura triangular, maior; montanha pequena: figura irregular, menor; árvore: um segmento de reta num lado sendo o outro lado determinado pela linha que define o lado da montanha pequena (tronco) (visão parcial) e semicírculo irregular (copa). Obs.: o sujeito distinguiu os planos pelo posicionamento dos elementos à frente , no 1º plano, e atrás, no 2º plano, sendo as montanhas representadas à frente e a casa e as árvore atrás; manteve as posições dos elementos na face (montanha pequena na frente da árvore e montanha grande na frente da casa), mas utilizou a margem do papel como o lado inferior de todas as formas, demonstrando que embora distinga os planos, não realiza a elevação relativa deles. Face lateral esquerda - casa: retângulo quase regular na vertical (utiliza a margem da folha de papel como o lado inferior do retângulo) (base) e retângulo (corretamente) em cima (telhado); montanha grande: figura irregular, maior (utiliza a margem da folha de papel como o lado inferior da figura); montanha pequena: não foi representada; árvore: dois segmentos de reta paralelos formando figura retangular aberta (tronco) e figura circular (copa). Obs.: o sujeito representou corretamente os dois planos (montanha grande e casa à frente e árvore atrás) e manteve a posição dos elementos da cada lado da face (montanha grande à esquerda) e casa à frente e árvore atrás da casa à direita da face). O elemento do 2º plano (árvore) foi posicionado parcialmente atrás da casa indicando a distância relativa entre os dois planos. (Figura 17)



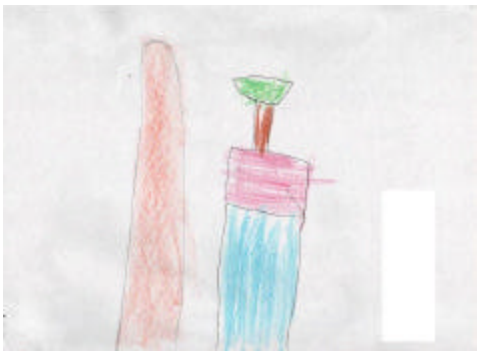
Face frontal



Face lateral direita



Face posterior

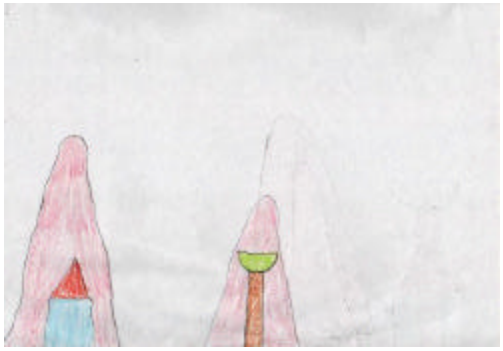


Face lateral esquerda

Figura 17 – Representação dos elementos de acordo com as posições ocupadas em cada face, indicando descentração no domínio espacial. A distinção dos planos foi representada pelo posicionamento do segundo plano atrás do primeiro, tendo ainda a mesma linha de base.

WT (8.06) Face frontal - casa: retângulo regular com triângulo quase regular (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); montanha grande: figura triangular maior com ângulo arredondado (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); montanha pequena: figura triangular menor com ângulo arredondado (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); árvore: dois segmentos de reta paralelos (tronco) encimado por um semi círculo regular (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma). Obs.: o sujeito distinguiu os planos posicionando os elementos do primeiro plano (casa e árvore) à frente dos elementos (montanhas grande e pequena, respectivamente) do 2º plano, sem elevar este último. Ele manteve as posições dos elementos na face, representando a montanha grande atrás da casa, à esquerda da composição, e à direita, foram representadas a árvore e a montanha pequena. Face lateral direita - casa: retângulo regular com triângulo quase regular (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); montanha grande: figura triangular maior com ângulo arredondado (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); montanha pequena: figura triangular menor com ângulo arredondado (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); árvore: dois segmentos de reta paralelos (tronco) encimado por um semicírculo quase regular (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma). Obs.: o sujeito distinguiu os planos, mas não elevou o 2º plano e, ao desenhar a árvore (à frente) e a casa (atrás), usou o recurso da transparência; assim, no traçado árvore e casa se confundem, para distinguí-las ele recorreu às cores para determinar as posições frente (árvore) e atrás (casa); as montanhas que têm cores semelhantes foram distinguidas pelo reforço no traçado. Face posterior - casa: retângulo regular com triângulo quase regular (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); montanha grande: figura triangular maior com ângulo arredondado (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); montanha pequena: figura triangular menor com ângulo arredondado (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); árvore: dois segmentos de reta paralelos (tronco) encimado por um semicírculo quase regular (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma). Obs.: o sujeito distinguiu os planos mas manteve o seu próprio ponto de vista na representação dos elementos dessa face, tanto no que se refere ao plano, como no que se refere à posição dos elementos nessa face. Face lateral esquerda - casa: retângulo regular com retângulo quase regular em cima, tendo de cada lado outros dois retângulos, cada qual com triângulos em cima (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma); montanha grande: figura triangular maior com ângulo arredondado (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma);

montanha pequena: não foi representada; árvore: dois segmentos de reta paralelos (tronco) encimado por um semi círculo irregular (utilizou a margem do papel como o lado inferior da forma). Obs.: o sujeito representou de um modo muito interessante a sua confusão para determinar a aparência dos elementos, tanto ao considerar o plano como ao considerar a posição dos elementos na face. A montanha grande foi representada corretamente à esquerda, mas cobre um pedaço da casa como se essa estivesse atrás daquela, quando ambas se posicionam no mesmo plano nessa face. O traçado da casa e da árvore se confunde, e o recurso ao colorido define que a árvore está na frente da casa, quando, nessa face, a casa deveria estar posicionada na frente da árvore. Mas é a representação da casa que ilustra a confusão do sujeito pois ele a desenhou de frente e de lado, ao mesmo tempo, e a sobrepôs à árvore, assim como ele a teria visto se estivesse de frente para a face lateral direita, mas, ainda, acrescentou de cada lado dessa figura inicial dois retângulos com seus respectivos triângulos, como se fosse possível vê-la de três pontos de vista distintos, ao mesmo tempo. Talvez ele esteja indicando uma intuição da perspectiva possível, pois se a casa dada a observar, e a representar posteriormente, sofresse um pequeno deslocamento à esquerda ou, e assim excluindo a outra posição, à direita, o sujeito veria, além da frente, um ou o outro lado da casa. O interessante dessa representação é que, vendo a casa, estando de frente a qualquer uma das faces, em todas elas as bases das casa são sempre representada por um quadrado, mas há variação nos telhados. Esses são representados por ou triângulo, na vista frontal e na posterior, ou por um retângulo, na vista lateral direita e esquerda, mas o sujeito representou a casa de modo que não corresponde a nenhuma dessas posições, o quê ele representou é outra coisa. A confusão pode estar indicando um avanço na representação gráfica da casa. Cabe registrar que assim que ouviu o relato das posições da face perguntou se teria que "fazer o telhado deitado". A pesquisadora (tomada de surpresa, pois nenhum sujeito havia feito qualquer pergunta) confirmou, dizendo que via o telhado como um retângulo. Não se sabe até que ponto essa informação influiu no desenho. (Figura 18)



Face frontal



Face lateral direita



Face posterior



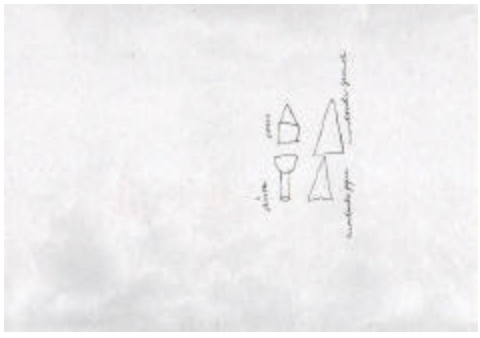
Face lateral esquerda

Figura 18 – Confusão na representação dos pontos de vista e uso de transparência na distinção dos planos. Transição na descentração dos elementos pictóricos ilustrada na face lateral esquerda.

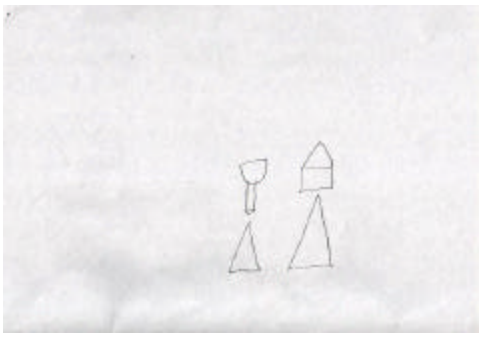
CC (8.07) Face frontal - casa: retângulo irregular (base) com triângulo em cima (telhado); montanha grande: triângulo irregular maior; montanha pequena: triângulo irregular menor (utilizou a margem do papel como um dos lados do triângulo); árvore**:** três segmentos de reta com semicírculo regular em cima. Obs.: o sujeito distinguiu os planos e manteve a casa e a árvore à frente e as montanhas atrás; manteve a posição dos elementos de cada lado da face (à esquerda, casa e montanha grande atrás dela, um pouco mais acima, e à direita, a árvore e a montanha pequena atrás dela), mas deslocou o subconjunto da direita para a frente de modo a ser representado num plano anterior ao que neste estudo está sendo considerado o 1º plano. Face lateral direita - casa: retângulo irregular (base) com triângulo em cima (telhado); montanha grande: triângulo irregular maior; montanha pequena: triângulo irregular menor (utilizou a margem do papel como um dos lados do triângulo); árvore**:** três segmentos de reta com semicírculo irregular em cima. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevando o 2º plano, assim a árvore e a montanha pequena estão na parte inferior da folha de papel, e a casa e a montanha grande estão na parte de cima da folha, obedecendo à posição dos elementos de cada lado da face. Face posterior - casa: retângulo irregular (base) com triângulo em cima saindo da margem do papel (telhado); montanha grande: triângulo irregular maior (utilizou a margem do papel como um dos lados do triângulo); montanha pequena: triângulo irregular menor (utilizou a margem do papel como um dos lados do triângulo); árvore**:** três segmentos de reta com semicírculo regular em cima (utilizou a margem do papel como o lado de cima do semicírculo). Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevando o 2º plano, de modo que à frente estão as montanhas e atrás estão a casa e a árvore, mas a posição dos elementos foi invertida na face, tendo o sujeito seguido o seu próprio ponto de vista. Assim, à esquerda estão a montanha grande e atrás dela a casa, à direita estão a montanha pequena e a árvore, quando o correto seria, à esquerda, a montanha pequena e atrás a árvore, e, à direita, a montanha grande e atrás a casa, respectivamente. Face lateral esquerda - casa: retângulo irregular (base) com triângulo em cima (telhado); triângulo irregular maior; montanha pequena: triângulo recortado do triângulo maior ; árvore: retângulo irregular com semicírculo em cima (utilizou a margem do papel como o lado de cima do semicírculo). Obs.: distinguiu os planos e manteve a posição dos elementos nos dois lados da face, assim à esquerda está a montanha grande (o sujeito diz que dá para ver um pouquinho da montanha pequena e a representa à esquerda da montanha grande) e à direita estão a casa em frente e a árvore atrás, a parte de cima da casa foi representada por um triângulo e não por um retângulo como mostra a face, indicando que o sujeito não se deu conta da mudança da forma do telhado visto nessa face. (Figura 19)



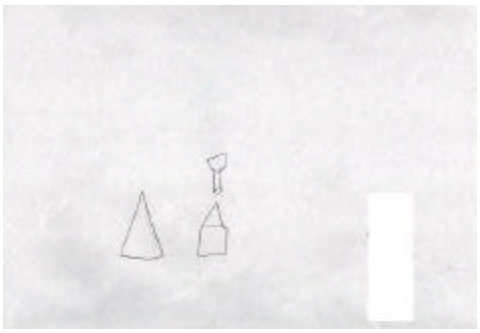
Face frontal



Face lateral direita



Face posterior



Face lateral esquerda

Figura 19 – Representação gráfica dos elementos de acordo com as suas posições relativas em cada face. A distinção dos planos é marcada pela elevação do segundo plano.

LL (9.01) Face frontal - casa: retângulo irregular com triângulo em cima; montanha grande: ovalóide encimada por dois segmentos de reta unidas por um ângulo no topo, sendo este marcado por um círculo bem pequeno; montanha pequena: figura circular encimada por dois segmentos de reta unidas por um ângulo no topo, sendo este marcado por um círculo bem pequeno; árvore: linha contínua formando figura retangular com figura circular em cima. Obs.: distinguiu os planos mas os representou irregularmente. No lado esquerdo da face o sujeito desenhou a casa no centro da folha e a montanha grande bem no alto, bem pequena e no lado esquerdo desenhou a árvore na parte inferior e a montanha menor na parte superior da folha. Face lateral direita - Face frontal - casa: retângulo irregular com triângulo irregular em cima; montanha grande: figura circular encimada por dois segmentos de reta unidos por um ângulo no topo, sendo este marcado por um círculo bem pequeno; montanha pequena: ovalóide encimada por dois segmentos de reta unidos por um ângulo no topo, sendo este marcado por um círculo bem pequeno; árvore: círculos regulares um na base e um no topo ligados por dois segmentos de reta paralelos que saem de dois pontos opostos de cada círculo. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevando o 2º plano para a parte superior da folha, manteve a posição dos elementos de cada lado da face, sendo que à esquerda foram posicionados a árvore à frente e a casa atrás, e, à direita, foram representadas as montanhas, a menor na frente e a maior atrás. Ele representou os elementos do 2º plano bem pequenos, talvez para indicar que, distantes, eles parecem menores. Face posterior: casa: retângulo irregular com figura retangular em cima; montanha grande: ovalóide encimada por dois segmentos de reta unidas por um ângulo no topo; montanha pequena: figura circular com ponta; árvore: linha contínua formando figura cilíndrica (ou elíptica na vertical) com figura retangular em cima. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, mas elevou o 1º plano ao invés de elevar o 2º plano. A face posterior pede no 1º plano, as montanhas, e no 2º plano, a casa e a árvore No desenho realizado os elementos que estão na parte de baixo da folha são a árvore e a casa e, na parte de cima, estão as duas montanhas, mas disse que a casa estava atrás da montanha grande. Em suma o sujeito desenhou o 1º plano da face segundo seu próprio ponto de vista frontal (casa e árvore na parte inferior do papel porque à frente) indicando confusão na representação dos planos. Talvez seja transição. Face lateral esquerda - casa: retângulo irregular com triângulo em cima; montanha grande: linha contínua formando figura cilíndrica (o sujeito provavelmente generalizou a forma utilizada até então na representação do tronco da árvore na representação da montanha, essa, até o presente momento, vinha sendo representada por uma figura cônica com pequeno círculo marcando o ângulo); montanha pequena: não foi representada; árvore: linha contínua formando figura cilíndrica (ou elíptica na vertical) com figura irregular em cima. Obs.: o sujeito representou os elementos na

| |
|---|
| mesma linha de base, não fazendo distinção dos planos, mantendo a posição da montanha e deslocando a árvore (do 2º plano) para a direita da casa. |
| CT (10.05) Face frontal - casa: retângulo irregular com triângulo em cima; montanha grande: triângulo quase regular; montanha pequena: triângulo quase regular, árvore: dois segmentos de reta ligados na base por uma elipse, tendo as extremidades superiores superpostas por um semicírculo. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevando o 2º plano, de modo a posicionar seus elementos (montanhas) acima dos elementos do 1º plano (casa e árvore). Ele manteve as posições dos elementos dos lados da face de maneira que, à esquerda, foram representadas a casa abaixo da montanha grande, e, à direita, foram representadas a árvore abaixo da montanha pequena). Face lateral direita - casa: retângulo irregular com triângulo em cima; montanha grande: triângulo quase regular; montanha pequena: triângulo quase regular, árvore: dois segmentos de reta ligados na base por uma elipse, tendo as extremidades superiores superpostas por um semicírculo. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevando os elementos do 2º plano, de modo a posicionar seus elementos (a casa e a montanha grande) acima dos elementos do 1º plano (a árvore e a montanha pequena). Os elementos de cada lado da face foram representados corretamente, segundo o ponto de vista da pesquisadora de maneira que, à esquerda foi representada a árvore abaixo da casa, e, à direita, a montanha pequena está abaixo da montanha grande. Face posterior - casa: retângulo irregular com triângulo em cima; montanha grande: triângulo quase regular; montanha pequena: triângulo quase regular, árvore: dois segmentos de reta ligados na base por uma elipse, tendo as extremidades superiores superpostas por um semicírculo. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevando o 2º plano, de modo a posicionar seus elementos (a árvore e a casa) acima dos elementos do 1º plano (a montanha pequena e a montanha grande). Ele manteve a posição dos elementos na face, segundo o ponto de vista da pesquisadora, de maneira que, à esquerda foi posicionada a montanha pequena na frente da árvore (nesse desenho, a montanha pequena foi representada abaixo da árvore), e, à direita, a montanha grande foi representada na frente da árvore (nesse desenho, a montanha grande aparece abaixo da casa). Face lateral esquerda - casa: retângulo irregular com triângulo em cima; montanha grande: triângulo quase regular; montanha pequena: não foi representada, árvore: dois segmentos de reta ligados na base por uma elipse, tendo as extremidades superiores superpostas por um semicírculo. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, elevando o 2º plano, de modo a posicionar o elemento (a árvore) desse plano acima dos elementos do 1º plano (a montanha grande e a casa), mais especificamente da casa, mas essa foi representada por um triângulo no telhado. O espaço que corresponderia à montanha pequena não foi ocupado porque ela foi descrita pela pesquisadora como não vista. |

Acredita-se que os desenhos realizados nessa sessão oferecem muitos dados interessantes de serem analisados. Inicialmente é preciso ressaltar que, além da dificuldade imposta pelos volumes em si, exigindo o estabelecimento das relações projetivas e euclidianas simultaneamente (tendo já, acredita-se, consolidadas as topológicas), os sujeitos nessa sessão se deparam com os volumes uns em relação aos outros, configurando uma composição com um grau de complexidade tal que parece requerer um esforço acomodatício muito grande.

Considerando-se cada face, tem-se que na face frontal todos os sujeitos desse estádio fazem a distinção dos planos. Alguns (LL, LP, CT) elevam o segundo plano, outros (WT, GT) o posicionam atrás dos elementos do primeiro plano e outro (CC), ainda, usa os dois recursos. Na face lateral direita, igualmente, os planos são distinguidos. Quatro sujeitos (CT, LL, LP, CC) elevam o segundo plano e dois colocam os elementos do segundo plano atrás dos do primeiro. Com exceção de LP, que manteve seu próprio ponto de vista na representação, todos os outros representaram os elementos da cada plano obedecendo à descrição feita pela pesquisadora, o quer dizer que eles conseguiram a descentração necessária para desenhar as posições relativas dos elementos em cada lado da face. No entanto, entre eles somente um sujeito (GT) representou a casa de modo que o telhado fosse visto como um retângulo, enquanto os outros insistiram no uso do triângulo próprio das faces frontal e posterior. Esse fato parece indicar que, embora haja descentração nesses sujeitos, ela não é total.

Na face posterior, a distinção aparece em todos os desenhos. Uns sujeitos (CT, LP, GT, CC) localizam os elementos do segundo plano acima ou atrás dos elementos do primeiro plano, outro (LL) os posiciona abaixo dos do primeiro plano e outro (WT), ainda, situa aqueles à frente desses. Referente ao aspecto da descentração ou não, tem-se que, respectivamente, três sujeitos obedeceram às posições descritas pela pesquisadora e três mantiveram seus próprios pontos de vista na representação dos elementos. Na face lateral esquerda, quatro sujeitos (CT, CC, WT, GT) distinguiram os planos e dois (LP, LL) não o fizeram. Estes últimos posicionaram todos os elementos no mesmo plano, uns ao lado dos outros. Entre aqueles que discriminaram os planos, dois (CT, CC) elevaram o elemento do segundo plano, um (GT) o desenhou atrás do elementos do primeiro plano e o outro (WT) o situou à frente desse. Os sujeitos que elevaram o segundo plano desenharam um triângulo para figurar o telhado da casa, demonstrando que ainda faltam regulações projetivas que os capacitem para a apreensão rápida da mudança de pontos de vista, GT, por sua vez, o figurou corretamente com um retângulo e WT usou simultaneamente os dois recursos.

Esse sujeito representou a casa de frente e de lado, ao mesmo tempo, sobrepondo-a à árvore, como se ele a tivesse visto a partir da face lateral direita, mas, acrescentando de cada lado dessa figura inicial dois retângulos encimados por seus respectivos triângulos,

como se fosse possível vê-la de três pontos de vista distintos, ao mesmo tempo. O interessante dessa representação é que, vendo-se a casa de qualquer um dos quatro pontos de vista em jogo na composição, em todos eles a base da casa é sempre representada por um quadrado, mas há variação nos telhados. Esses são representados ou por um triângulo, na vista frontal e na posterior, ou por um retângulo, na vista lateral direita e na lateral esquerda. O sujeito, no entanto, desenhou a casa de modo que todas essas posições estão representadas, indicando o que parece ser uma confusão nos pontos de vista, que parece sugerir a necessidade de regulações que atinjam as relações projetivas.

Ainda relacionado a esse sujeito, é interessante observar que, assim que ouviu o relato das posições da face, ele perguntou se teria que "fazer o telhado deitado", e mesmo tendo recebido da pesquisadora a informação de que ela o via como um retângulo, ele reproduziu os modos frontal e lateral de vê-lo. Dois fatos merecem menção, nesse caso: primeiro, ao ouvir a descrição da posição dos elementos na face, o sujeito imediatamente fez as relações entre os diferentes pontos de vista (o seu e o que estava sendo descrito) e concluiu que uma transformação devia ser feita. O segundo fato, decorrente do primeiro, é que, mesmo tendo elaborado essa conclusão e tendo a informação da pesquisadora, o sujeito desenhou a casa misturando os dois pontos de vista. Parece possível ao observador deduzir que, no momento em que o sujeito conclui que uma transformação no espaço é necessária, porque há um passagem de um estado (plano frontal visível pelo sujeito) a outro (plano lateral imaginado por ele), nessa transformação está implicada a antecipação dessa imagem. No entanto, como não há ainda uma reversibilidade constituída que torne possível inserir uma transformação entre dois estados de imagem, possibilitando ao sujeito passar de uma imagem à outra, mudando a forma (triangular e retangular) mas conservando o significado (telhado nos dois casos), o sujeito as sintetiza numa única representação. Acredita-se que o desenho desse sujeito ilustra, exatamente, a transição entre uma representação gráfica intuitiva e uma operatória.

Em suma, a maioria dos desenhos dos sujeitos nesse estádio parece indicar que existem graus variados na representação da distinção dos planos entre os sujeitos, mas nenhum deles, nem mesmo aqueles que representaram essa distinção em todas as faces, esboçaram qualquer relação projetiva que envolva a perspectiva de caráter estético. Outro fato que os dados mostraram é que, tratando especificamente da representação gráfica

considerada neste estudo, a distinção de planos resulta de um tipo de regulação projetiva, aquela afeta à sucessão dos planos, enquanto a descentração, envolvendo diferentes pontos de vistas, exige regulações relativas à posição que o sujeito elege ocupar no espaço. As duas requerem antecipação da imagem, a qual exige, por sua vez, coordenações operatórias porque, no primeiro caso, a imagem de um plano é sempre relativa ao plano que o antecede ou o sucede, o que exige uma mobilidade no pensamento que coloca as imagens em relação umas com as outras, e, no segundo caso, porque o sujeito, tendo ocupado um lugar no espaço tem que considerar, sem ausentar-se dele, as outras posições possíveis.

Na sexta sessão da sexta etapa os sujeitos escolheram entre os desenhos previamente preparados das faces. Na face frontal a correspondência foi feita com o sujeito, nas outras os resultados e os respectivos argumentos justificando as escolhas foram os que seguem:

LP (7.10)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: Face lateral direita: "porque está igual ao desenho" (o que a pesquisadora disse); Face posterior: "porque igual ao lado que você estava vendo" "é igual ao que eu estava dizendo que estava vendo? (pesquisadora pergunta)" "sinal afirmativo"; Face lateral esquerda: 'porque você está na mesma posição, olhando assim".

GT (8.06)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: Face lateral direita: "porque esse daqui está no mesmo jeito que você disse", pesquisadora repete as posições e sujeito confirma. Face posterior: "pelo mesmo motivo do anterior", pesquisadora repete as posições e sujeito confirma. Face lateral esquerda: "porque está do mesmo jeito que você disse".

WT (8.06)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: não foram solicitados os argumentos, mas as respostas dadas não convergem com os desenhos feitos, os quais demonstraram confusão dos pontos de vista.

CC (8.07)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | correto | X incorreto Face posterior |

| | | |
|---|---|---|
| Face posterior | correto | X incorreto Face lateral direita |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: Face lateral direita: "porque daí aqui vai esconder a montanha pequena e aqui está a casa e atrás está a árvore".

LL (9.01)

| | | |
|---|---|---|
| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: Face lateral direita: "porque a montanha pequena está na frente da maior mesmo e a árvore está na frente da casa". Face posterior: "você estava ... estas duas paisagem tá certo ... as duas montanhas representa onde você estava e essa casa e essa árvore representa onde você tava ... que você quase não via". Face lateral esquerda: "a montanha grande... ela não mostra a detrás e a casa... ela mostra a copa da árvore, que aparece em cima.

CT (10.05) 6ª sessão: escolha dentre os desenhos das quatro faces da paisagem

| | | |
|---|---|---|
| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: Face lateral direita: "porque na frente está a montanha menor e o pinheiro e atrás está a montanha maior e a casa". Face posterior: "porque você está vendo na sua frente a montanha maior e a montanha menor, e atrás, o pinheiro e a casa". Face lateral esquerda: "porque a casa e a montanha grande estão na frente, atrás da casa está o pinheiro e atrás da montanha grande não tem nada". Parece que os sujeitos conseguem discriminar visualmente os planos antes de poder representá-los graficamente de modo correto, e completamente. Digo completamente porque esse sujeito conseguiu distinguir os planos, mas indicou essa distinção elevando o 2º plano, ao invés de posicioná-lo atrás dos elementos do 1º plano, e de representá-los considerando as partes realmente vistas de cada elemento em jogo.

Com exceção de um sujeito (CC), que confundiu a face lateral direita com a posterior e vice-versa, todos os outros sujeitos fizeram as escolhas corretas dos desenhos das três faces. Os argumentos variam, mas as justificativas indicam que alguns sujeitos (CC, LL, CT) em graus diferentes já estabelecem as relações espaciais em jogo e as explicitam usando termos como, por exemplo, frente/atrás. LP e GT ainda não sabem explicar suas escolhas nesses termos e as justificam por uma espécie de crença na pesquisadora (é assim porque você disse assim). Eles reconhecem nos desenhos as posições descritas e as respectivas relações espaciais, já que escolhem corretamente os desenhos, mas não as explicitam verbalmente.

As sessões sete, oito e nove não produziram resultados analisáveis. Na sétima sessão foram estudados os sólidos geométricos que formam a paisagem do cenário, na oitava houve a solicitação para que a criança identificasse os elementos na paisagem do

quadro e na paisagem do cenário e na nona sessão foi feita a comparação entre as formas geométricas planas que formam a paisagem do quadro e as formas geométricas tridimensionais que formam a paisagem do cenário.

A décima sessão consistiu na solicitação de respostas às seguintes perguntas e nos argumentos que as explicassem: uma casa de verdade se parece com a casa do quadro ou com a casa da paisagem do cenário?; uma árvore de verdade se parece com a árvore do quadro ou com a árvore da paisagem do cenário? e uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro ou com a montanha da paisagem do cenário? As respostas foram:

| |
|---|
| LP (7.10) diz que a casa de verdade se parece com a "Da paisagem". Por quê? " (silêncio prolongado) porque tem o triângulo e o quadrado (mas aponta para o prisma de três lados e para o cubo) – a pesquisadora pergunta: mas a casa do quadro não tem um triângulo e um quadrado? "tem" – a pesquisadora pergunta: então qual é a que parece uma casa de verdade? "(aponta para o quadro)". Quanto à árvore de verdade diz que se parece com a "Da paisagem". Por quê? (silêncio) "parece com a árvore da paisagem (mas aponta a árvore do quadro) – a pesquisadora pergunta: você acha então que uma árvore de verdade parece com a árvore do quadro, "sinal afirmativo" – a pesquisadora prossegue: você não acha mais que é a da paisagem? "não". Diz que uma montanha de verdade se parece com a "Da paisagem". Por quê? "(silêncio)" – a pesquisadora pergunta: 'sabe?' "não", é a resposta. A pesquisadora refez as perguntas e o sujeito disse que uma casa, uma árvore e uma montanha de verdade se pareciam com as do quadro, mudando as suas respostas iniciais porque não teve argumentos para explicar essas escolhas. Apesar de distinguir os planos nos desenhos das faces e de escolher corretamente os desenhos das faces, é ainda de modo intuitivo que o faz. |
| GT (8.06) diz que a casa de verdade se parece "com a casa do quadro porque a casa do quadro também mostra o lado, e é que nem o cubo, e também aparece as janelas e as porta e também aparece o lado", a pesquisadora pergunta: 'e você acha que na casa aparece o lado e no cubo não aparece o lado?' "não, nem a janela e a porta". (talvez o sujeito esteja confundindo o anexo da casa com o lado da casa). Com relação à árvore o sujeito diz que a árvore de verdade se parece com "a árvore do quadro porque a árvore do quadro não é tão verde e a árvore do quadro tem galhos". A montanha de verdade se parece com "a montanha do quadro porque a montanha do quadro, ela já é muitas e como foi feito por um pintor ela tá melhor, não foi que nem com a montanha da paisagem que é feita com formas", a pesquisadora pergunta: a montanha da paisagem foi feita com formas, e a montanha do quadro foi feita por um pintor, então ela não tem formas? "tem", a pesquisadora pergunta: então qual é a diferença, eu não entendi, por que você acha que a montanha do quadro parece mais de verdade que a montanha da paisagem? "porque a montanha do quadro cada uma que tem é que nem a paisagem de verdade, não é que nem aquela paisagem ali (aponta o cenário) que não tem mais de duas", a pesquisadora pergunta: a do quadro parece mais de verdade que a montanha da paisagem? "sinal afirmativo". O sujeito usou critérios figurativos para explicar a escolha do quadro, confundindo-se no discurso e na representação gráfica dos planos. Essa confusão pode indicar que ele esteja exatamente num momento de transição entre considerar ou não os aspectos tridimensionais dos objetos, o quê, aliás, converge com a sua classificação. |

| |
|---|
| WT (8.06) diz que uma casa de verdade se parece com a casa do quadro "porque a casa de verdade tem janela, porta e telhado, só"; diz também que uma árvore de verdade se parece com a árvore "da paisagem do cenário porque a árvore de verdade, o tronco dela é redondo e em cima dela parece com a semi-esfera" e que uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro "porque a montanha ... (silêncio) porque é igual à paisagem do quadro". A pesquisadora perguntou: você acha então que a montanha de verdade se parece com a do quadro porque ela fica numa paisagem do quadro? "é". O sujeito confirma com as respostas dadas a confusão dos pontos de vista já representada graficamente no desenho das faces. |
| CC ( 8.07) responde que uma casa de verdade se parece com a casa do quadro "porque uma casa é feita de cubo e não de quadrado e o telhado é de prisma de três lados e aqui tá de triângulo (aponta para o quadro)". A pesquisadora pergunta novamente se a casa de verdade se parece com a do quadro ou com a da paisagem: "Da paisagem"... "porque a casa de verdade é feita de cubo e de prisma de três lados". Uma árvore de verdade se parece com a árvore "Da paisagem porque a árvore aqui (aponta para o quadro) tá um retângulo e lá tá um , um, ela é feita de um, de um ... (a pesquisadora pergunta: você quer lembrar o nome do sólido? Sujeito faz sinal afirmativo e a pesquisadora diz : cilindro) "cilindro, ela é feita de cilindro e não de retângulo". Uma montanha de verdade se parece com a montanha "Da paisagem porque a montanha daqui (do quadro) tá um retângulo (confundiu o nome da forma geométrica) e a montanha não é tão aberta, ela é meio fechada igual ali (aponta para a montanha da paisagem). O sujeito explicou as escolhas explicitando as relações em jogo como argumentos. |
| LL ( 9.01) diz que uma casa de verdade se parece com a casa "do quadro porque todas, a maioria das casa é feita assim, elas não têm a mesma forma, tem que ser assim (aponta para o triângulo). A pesquisadora pergunta: 'ela se parece com o triângulo e não com o prisma de três lados?' Sujeito confirma. 'E embaixo, o quadrado representa melhor uma casa de verdade do que o cubo?' Sujeito confirma. Uma árvore de verdade se parece com a árvore "do quadro". "porque a árvore de verdade ela faz isso, tem esse negócio embaixo (aponta para o retângulo), não é redondo. E aquela ali não". Pesquisadora: 'então você acha que esta parte redonda do tronco da árvore aqui não parece com o de uma árvore de verdade?' Sujeito confirma. 'E a parte de cima?' " não parece porque aqui vai as frutas e ali (na copa da árvore do cenário) não vai porque não dá, ali parece mais uma bola, e aqui não parece. Pesquisadora: 'o semicírculo parece mais de verdade do que a Semi-esfera?' Sujeito confirma. Uma montanha de verdade se parece com a montanha " do quadro (porque) a montanha de verdade é assim (aponta para o quadro), não é daquele jeito. Pesquisadora: 'a montanha da verdade é como um triângulo, não é como um cone?' Sujeito confirma. O sujeito usa um critério figurativo para explicar suas escolhas. Parece que há convergência entre as respostas do sujeito nesta sessão e as respostas dadas nas 5ª e 6ª sessões, as quais parecem indicar que o sujeito não tem clareza das relações espaciais em jogo. |
| CT (10.05) diz que uma casa de verdade se parece com a casa "da paisagem porque ela tem quatro lados e aqui (aponta o quadro) não". Uma árvore de verdade se parece com a árvore "da paisagem porque o tronco da árvore, ele é redondo e esse daqui (aponta para o quadro) não, e esse daqui... , esse daqui ..." Interferência da pesquisadora: 'o semicírculo? ... ou a semi-esfera, (o que) você quer dizer?' "é que a semi-esfera é redonda e reta em cima, e esse daí ( semicírculo) não". Pesquisadora pergunta: 'o semicírculo não?' "é" (sujeito confirma). Uma montanha de verdade se parece com a montanha "da paisagem porque (uma montanha) não é um triângulo. Pesquisadora pergunta: 'porque a montanha não é um triângulo?' "é" (sujeito confirma). O sujeito respondeu às perguntas estabelecendo as relações entre as formas planas e |

as tridimensionais. As respostas obtidas nessa sessão e as obtidas por ocasião das escolhas dos desenhos das faces, e ainda, as obtidas nas representações gráficas das faces, parecem indicar que esse sujeito está próximo do acabamento da operatoriedade necessária para compreender as relações espaciais em jogo.

As respostas dadas por quatro dos seis sujeitos mostram que eles não têm clareza das relações espaciais em jogo. Dois deles (GT, LL) usaram critérios figurativos para explicar a escolha do quadro, confundindo-se no discurso e na representação gráfica dos planos. Essa confusão pode indicar que eles estejam exatamente num momento de transição entre considerar ou não os aspectos tridimensionais dos objetos, o que, aliás, converge com a sua classificação. LP não confirmou as escolhas feitas inicialmente que apontava a casa, a árvore e a montanha da paisagem como tendo semelhança com as verdadeiras, deixando perceber a emergência de um conflito cognitivo no momento em que a pesquisadora aponta a contradição em seus argumentos. Esse fato parece indicar que, apesar de distinguir os planos nos desenhos das faces e de escolher corretamente entre os desenhos referentes às faces, é ainda de modo intuitivo que o faz. WT, por sua vez, embora não tenha dado argumentos, demonstra com as respostas dadas a confusão dos pontos de vista já representada graficamente no desenho das faces. Dois sujeitos, CC e CT, no entanto, explicitam em suas respostas as diferenciações já definidas entre as formas planas bidimensionais (do quadro) e as tridimensionais (do cenário). As respostas obtidas nessa sessão e por ocasião das escolhas dos desenhos das faces, bem como as obtidas nas representações gráficas das faces, parecem indicar que esses sujeitos estão próximo do acabamento da operatoriedade necessária para compreender as relações espaciais em jogo.

Após as etapas de formação da imagem, cujos resultados foram expostos e analisados acima, foi solicitado aos sujeitos que desenhassem o quadro novamente visando verificar se haviam incorporado alguma modificação espacial na sua representação gráfica. Essa modificação poderia ser tanto relativas às formas geométricas propriamente ditas como aos planos envolvidos na paisagem do cenário, e sua verificação dependia de uma comparação com o desenho do quadro realizado pelos sujeitos antes das etapas acima referidas. Os resultados dessa atividade foram os seguintes:

LP (7.10) casa: três segmentos de reta formando figura retangular (utilizou a margem da folha

como um dos lados do retângulo) (base) e triângulo na parte de cima do retângulo; montanhas: um triângulo irregular tendo ao lado duas figuras triangulares abertas na parte superior da folha de papel; árvores: dois segmentos de reta paralelos ligados a um semicírculo na parte superior (duas árvores); cerca: figuras cilíndricas ligada por pequenos retângulos. No segundo desenho, o sujeito desenha a casa utilizando a margem da folha como a base do retângulo, enquanto quando no primeiro essa base havia sido representada um pouco acima da margem, mas incorpora as formas das árvores e das montanhas e concentra os elementos pictóricos dando maior harmonia à composição.

GT (8.06) casa: retângulo irregular com triângulo irregular em cima, anexo: quadrado quase regular com figura irregular em cima; montanhas: três linhas curvas tocando umas às outras; árvores: segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores por linha contínua mistas ou curvas formando uma figura circular aberta; cerca: figuras cilíndricas unidas por linhas contínuas paralelas. No segundo desenho, o sujeito não muda as formas, mas retira a linha demarcatória da base das montanhas, talvez para indicar a integração dos planos já distinguidos no 1° desenho, de modo que, ao mesmo tempo, essa distinção permaneça, e se crie uma unidade pictórica, de caráter estético.

WT (8.06) casa: retângulo regular com triângulo quase regular em cima, anexo: retângulo regular com figura triangular em cima; montanhas: linha contínua formando duas figuras triangulares fechadas, sendo que a linha que as forma, serve de base para outra figura triangular (como se ficasse num plano mais atrás), a linha divisória foi desfeita e a casa foi posicionada na frente da montanhas; árvores: cada árvore foi representada por dois segmentos de reta paralelos, tendo em cada uma delas um segmento de reta ligando esses dois segmentos na parte de cima, acima de cada um desses segmentos de reta estão semicírculos irregulares; cerca: cinco figuras elípticas na vertical, ligadas por três figuras retangulares formadas por dois segmentos de reta paralelos, sendo que duas estão de um lado e três de outro lado. No segundo desenho, o sujeito manteve a forma da casa, das cercas e das montanhas, mas modificou a posição dessas últimas em relação ao primeiro desenho. Para determinar a distância entre a casa e as montanhas representou aquela no 1° plano e essas no 2° plano, indicando uma modificação da representação da distância com relação ao primeiro desenho (utilização de linha demarcatória, no alto da folha). No segundo desenho o sujeito modificou também as formas das árvores, que passaram a se assemelhar com as formas da árvore do cenário, pelo menos no que diz respeito à copa.

CC (8.07) casa: retângulo regular (base) com triângulo irregular em cima (telhado), anexo: retângulo regular (base) com triângulo irregular em cima (telhado); montanhas: triângulos irregulares sendo um à esquerda outro no centro (este está a trás da árvore) e outro à direta (este está atrás da casa; árvore: retângulo irregular com semicírculo em cima (duas árvores foram desenhadas com lápis preto e depois colorida a terceira casa foi desenhada e colorida com lápis de cor). Cerca: figuras cilíndricas ligadas por segmentos de retas; chão: colorido. O sujeito usou as mesmas formas na casa e anexo e na cerca. No entanto, incorporou a forma do triângulo para as montanhas e a do semicírculo para a copa das árvores, embora não seja foco deste estudo, firmou o traço imprimido ao contorno das formas e desenhou com mais desenvoltura. (Figura 20)

LL (9/01) casa - retângulo irregular com triângulo em cima; montanhas - três triângulos irregulares desenhados bem no alto da folha de papel; árvore - figuras elípticas ou cilíndricas com linha contínua formando figuras circulares acopladas às elipses na vertical; cerca: figuras circulares unidas por figuras elípticas irregulares, céu: figuras irregulares. Não foi possível fazer a comparação pois, infelizmente, por um lapso, não foi solicitado a esse sujeito o primeiro

| |
|---|
| desenho do quadro. No segundo desenho, no entanto, as formas da casa e das montanhas se assemelham com as formas estudadas. |
| CT (10.05) casa: retângulo irregular (fez correção) com triângulo em cima; anexo: retângulo irregular com triângulo em cima (fez correção); montanhas: cada uma formada por dois segmentos de reta unidas na parte superior por um ângulo; árvore: cada árvore foi composta por dois segmentos de reta paralelos (tronco), sendo que em uma delas foi utilizada a margem do papel como base da forma tendo as extremidades superiores superpostas por um semicírculo. O sujeito mantém as formas da casa e as da cerca. As árvores do segundo desenho são representadas de acordo com as formas da árvore da paisagem do cenário, havendo aí uma modificação, mas é a representação das montanhas que oferece novidade porque a linha demarcatória dos planos desaparece e, mesmo que a casa não esteja posicionada na frente delas, a distinção dos planos é figurada de modo a dar mais harmonia à composição. |

As formas geométricas utilizadas para desenhar a casa não sofreram modificações dignas de nota no segundo desenho dos sujeitos, mas se evidencia, no entanto, a preocupação na maioria dos sujeitos pela regularidade do traçado, pois, no desenho da casa, por exemplo, não se tem dúvida quanto a qual forma geométrica foi utilizada para tal. No tangente ao desenho da árvore, em quatro deles houve clara modificação na forma da copa da árvore. Essa que havia sido representada de diferentes maneiras no primeiros desenhos, toma, no segundo, a forma da árvore da paisagem do cenário. As montanhas oferecem dois tipos de análise, aquela que concerne às formas geométricas e a que diz respeito à distinção dos planos. No primeiro caso, três sujeitos confirmaram as formas triangulares e dois confirmaram as montanhas com picos arredondados no segundo desenho e, no segundo caso, verificou-se que quatro sujeitos posicionaram as montanhas não mais acima da casa, como no primeiro desenho, mas atrás dela, integrando assim os dois planos. Para realizar essa integração, esses sujeitos retiraram a linha divisória que marcava as distintas posições dos planos, o que produzia uma divisão na composição. Aqui se observa um efeito que é propriamente estético.

Quando o sujeito estabelece a distinção dos planos acrescentando na composição uma linha demarcatória, ela perde em harmonia. Os resultados apresentados neste estudo parece permitir que se teça uma hipótese: a de que há uma tendência nos sujeitos em distinguir os planos, mas mantendo, inicialmente, os seus elementos componentes uns ao lado dos outros, obedecendo às rotações para a direita ou para a esquerda. Em seguida, esses elementos são deslocados para o alto, posicionados logo acima dos elementos do primeiro plano ou um pouco à direita ou à esquerda deles, para somente depois disso

serem representados atrás dos elementos do primeiro plano. A sucessão desse deslocamento parece implicar diferentes momentos na apreensão das relações espaciais inerentes a planos que se sucedem uns aos outros.

Considerando a paisagem do cenário, que é a que provoca no sujeito a busca de soluções para a representação gráfica no plano bidimensional daquilo que está disposto em três dimensões, o sujeito tem que construir, por hipótese, uma primeira noção de que certos elementos pertencem a um determinado plano e só a ele. Sempre conservando os elementos do primeiro plano como ponto de referência, ele aplica uma rotação aos elementos que estão no plano mais distante dele, para a direita ou para a esquerda. Uma vez constituída essa relação, o sujeito desloca os elementos para o alto discriminando mais efetivamente os planos e construindo com isso novas relações, até que, ciente dessa diferenciação entre eles, se sente capaz de representá-los um atrás do outro, de modo contíguo, porque, tendo estabelecido essa distinção, não teme confundi-los ao desenhá-los.

Se for assim, então pode-se dizer que o que se sucedem são estados, os quais implicam, cada um, novas relações espaciais regidas sempre pela atividade perceptiva, resultando num processo de transformação no qual as imagens inicialmente atreladas a cada estado ganham, porque ocorre uma reversibilidade crescente, uma mobilidade aparente propiciada pelas sucessivas transformações.



Figura 20 – Comparação entre os desenhos realizados por CC antes e depois do processo de formação da imagem das formas geométricas.

## 4. 7 Sujeitos classificados no estádio III

No estádio III foram classificados cinco sujeitos. A principal característica desse estádio é que o sujeito faz uma exploração sistemática, agrupando todos os elementos de uma figura em torno de um ou muitos pontos de referência, ao (aos) qual (quais) volta insistentemente. Ele continua a explorar as formas constitutivas dos objetos ou figuras por meio da mesma atividade perceptiva empregada desde os primeiros estádios, mas a partir de agora o modo tateante de exploração cede lugar a um método operatório. Esse método consiste, segundo Piaget e Inhelder (1993), em agrupar os elementos percebidos, coordenando-os entre si de modo que cada elemento explorado seja ao mesmo tempo distinguido dos outros e reunido a eles num conjunto. Esses elementos são sempre referidos a um ponto que se conserva, do qual se parte e ao qual se retorna, resultando numa coordenação reversível que outra coisa não é senão a forma **-** enquanto organização do pensamento **-** do equilíbrio atingida pelos movimentos de exploração e de acomodação imitativa.

Os sujeitos classificados nesse estádio apresentaram as seguintes respostas na prova do desenho das forma geométricas:

| |
|---|
| HK (8.00) o sujeito representou as relações topológicas corretamente, aplicou-as às formas euclidianas, que são, na maioria regulares, assim como os encaixes. As diagonais e as cruzes foram representadas com correção. |
| GR (8.00) o sujeito representou as relações topológicas com correção (considerando-se a exterioridade do mod. 1), aplicou-as às formas euclidianas, fez os encaixes, embora não totalmente corretos, obteve sucesso nas diagonais e nas cruzes; o losango é quase regular. |
| JK (8.02) o sujeito representou corretamente as relações topológicas, aplicou-as às formas euclidianas, fez os encaixes com correção, embora as formas não sejam sempre regulares, obteve sucesso nas diagonais e nas cruzes; o losango é regular. |
| YS (10.02) o sujeito representa as relações topológicas, aplicou-as às formas euclidianas, as quais são, todas, regulares. Os encaixes estão corretos, as diagonais, os losangos e as cruzes também. Necessita pequena regulação no mod. 10 e igualar os arcos no mod. 16. |
| AC (10.03) o sujeito representa as relações topológicas com correção, as aplica às formas euclidianas, as quais são na maioria regulares, os losangos são regulares, as diagonais são corretas, bem como as cruzes e os encaixes, com exceção do mod. 16, que necessita de pequena regulação. |

Piaget e Inhelder (1994) afirmam que é durante o estádio III que todas as provas são bem-sucedidas, inclusive as figuras com encaixes. Esse argumento tornou possível classificar esses sujeitos nesse estádio porque eles representaram com regularidade as

formas geométricas fechadas e as abertas (cruzes), e os encaixes, sendo que aqueles que não atingiram ainda essa regularidade não o fazem somente em um ou dois modelos. O que muda significativamente com relação aos sujeitos dos estádios anteriores é que o traçado é muito mais firme e as relações euclidianas são buscadas de um modo mais consciente. Esse modo consciente aparece sobretudo na preocupação manifestada por esses sujeitos em respeitar as distâncias, as coordenadas horizontal e vertical, as inclinações, os encaixes e as proporções.

No que concerne aos dados da prova dos rebatimentos, os sujeitos apresentaram as seguintes respostas gráficas:

| |
|---|
| HK (8.00) o sujeito representou diferentemente os volumes dobrados e os desdobrados. O cilindro aberto indica nada mais que um esboço da ação de desdobrar, o cone aberto indica uma das fases do desenvolvimento, mas, surpreendentemente, o cubo e o tetraedro abertos estão corretos. Sujeito está Transição II B/ III A => IV |
| GR (8.00) o sujeito representou diferentemente os volumes abertos e os fechados. O cilindro aberto é representado por um traço horizontal, o cone aberto marca o início de coordenação de pontos de vista e, surpreendentemente, o cubo e o tetraedro abertos estão corretos. Sujeito na Transição de IIB/ IIIA => IV. |
| JK ( 8.02) o sujeito representou os volumes dobrados e os desdobrados com formas diferentes. O cilindro e o cone abertos são representados por retângulos alongados indicando mais um gesto de desenrolar. O cubo e o tetraedro abertos indicam a ação de desdobrar o volume. Sujeito na Transição II B/ III A (tipo2) |
| YS (10.02) o sujeito distinguiu os volumes fechados dos abertos e representou os rebatimentos do cilindro, do cone e do cubo corretamente e o rebatimento do tetraedro exprime uma antecipação demasiadamente rápida do resultado de desdobramento. Sujeito está na Transição III B/ IV, sendo III A 1 para o tetraedro. |
| AC (10.03) o sujeito representou os volumes fechados e os abertos com formas diferentes, no caso do cilindro e do cone há a expressão de intenção nos desdobramentos, tão-somente, o cubo desdobrado foi representado corretamente, mas o tetraedro desdobrado indica uma intuição do desdobramento final. Sujeito na Transição II B/ III A 1. |

A análise das representações dos volumes fechados (inteiros) e abertos (desdobrados e rebatidos) oferece instigador material de estudo. Para tecer essa análise acredita-se ser necessário avaliar o desenho de cada volume. Considerando-se os volumes fechados, tem-se que quatro dos cinco sujeitos desenharam o cilindro com uma elipse ou círculo na base ou no topo ligado a um retângulo, e que um reproduziu esse círculo no topo, mas também na base do retângulo. Entre aqueles, um desenhou a linha de base com um arco de círculo, aplicando ao desenho relações projetivas que indicam profundidade

pois o contorno curvo na base do retângulo, em verdade, representa a rotundidade do corpo do cilindro. No desenho do cone fechado, um dos sujeitos rebate o círculo da base e o liga a uma figura triangular, outro figura o cone com um triângulo, e três sujeitos traçam um arco na base e ligam suas extremidades a uma figura triangular. Ao fazerem isso, aplicam as relações projetivas de profundidade que deixam perceber o aspecto redondo do corpo do cone. Com relação ao cubo, dois sujeitos representam-no com um retângulo acima do outro, sendo que num deles há uma inclinação dos segmentos de reta que se aproximam dando uma aparência de profundidade. Dois sujeitos acoplam figuras romboidais, cujos lados paralelos não são exatamente iguais, que indicam profundidade, e o outro sujeito desenha o cubo posicionando um retângulo pouca a frente do outro e ligando suas arestas com segmentos de reta. Esse desenho se parece com o desenho estereotipado do cubo que se aprende na escola, não sendo possível determinar até que ponto o sujeito aplicou relações projetivas efetivamente construídas e consolidadas por ele, ou se apenas reproduziu a imitação de uma forma dada. Quanto ao tetraedro, três sujeitos utilizaram o triângulo para representá-lo e dois desenharam o sólido levando em conta a profundidade, só que um deles desenhou o outro lado igualmente como se, ao invés de um tetraedro, tivesse uma pirâmide de base hexagonal como modelo.

Concernentes às representações dos rebatimentos, os resultados são, em alguns casos, surpreendentes porque os desenhos do cilindro e do cone abertos nem sempre mostram o início da coordenação dos pontos de vista, enquanto os rebatimentos do cubo e do tetraedro resultaram em rebatimentos completos. A surpresa deve-se ao fato de Piaget e Inhelder (1993) terem afirmado que o desdobramento das superfícies curvas como a do cilindro e do cone, em cujo desenvolvimento não estão implicados desdobramentos de arestas, é realizado mais precocemente. O cilindro aberto foi representado em dois casos por um retângulo, em um caso por uma linha horizontal curta e, em outro caso, por um segmento de reta formando ângulo com um segmento de curva. Nos três primeiros casos as representações são próprias do estádio IIB, e o outro caso ela demonstra um rebatimento incompleto como se o sujeito tivesse a noção do movimento necessário para o rebatimento dos círculos da base e do topo. Um sujeito (YS), no entanto, representou corretamente o desdobramento completo do cilindro aberto figurado por um retângulo e dois círculos opostos em cada extremidade. Esse mesmo sujeito representou corretamente

também o cone aberto por meio de uma figura cônica cuja base é uma curva à qual foi acoplada um círculo regular. Tanto uma representação como a outra permitem classificá-la no estágio final do estádio III. Dois sujeitos (HK, GR) exprimiram a ação em curso sem previsão suficiente do resultado final nos seus desenhos constituídos por um retângulo ao qual foi anexado um círculo num dos lados, o que caracteriza o tipo 2 do estádio III A. Um sujeito (JK) demonstra em seu desenho a intuição do caráter plano do resultado do rebatimento sem conseguir, no entanto, configurar um todo coerente, desenho esse próprio do tipo 1 do estádio III A. AC simplesmente desenha um triângulo para representar o cone aberto mostrando que não consegue mais do que uma superfície, própria do estádio IIB. Os dados que surpreendem começam a aparecer a partir daqui.

Com exceção de um sujeito (JK), que desenhou um retângulo para representar o desdobramento do cubo, os demais (HK, GR, YS, AC) o fizeram de modo completo, por meio de quatro quadrados (ou retângulos ou ambos) justapostos sendo que dos dois lados do segundo quadrado foram justapostos dois outros quadrados. O tetraedro rebatido, por sua vez, foi desenhado por um sujeito (JK) que utilizou dois triângulos cujas bases eram contíguas, o que determinou uma simetria, realizando uma representação própria do estádio III A tipo 1. Outros dois sujeitos (AC, YS) desenharam quatro triângulos contíguos unidos no mesmo ápice e cuja base era composta por um retângulo. GR e HK representaram corretamente o tetraedro rebatido tendo ao centro um quadrado de cujos lados saiam triângulos. Mesmo sabendo que na teoria piagetiana as idades são apenas referenciais, surpreende o fato de esses sujeitos de oito anos terem conseguido representar o rebatimento correto do tetraedro de maneira tão imediata, enquanto sujeitos com mais idades não conseguiram o mesmo resultado. As idades dos sujeitos considerados precoces por Piaget e colaboradores (1993:3.09) variavam entre 11.05 e 12.10. A hipótese que se levanta para explicar tal sucesso é a de que esses sujeitos tiveram acesso a brinquedos de construção ou assemelhados.

A atividade que se seguiu às provas foi a do primeiro desenho do quadro. Esse desenho foi solicitado antes do processo de atividade perceptiva visando à formação da imagem mental a ser representada graficamente, para que pudesse ser comparado com o desenho solicitado depois desse processo. Os desenhos dos sujeitos tiveram as seguintes configurações:

| |
|---|
| HK (8.00) casa: retângulo irregular com triângulo irregular acima; montanhas: três triângulos, dois deles com transparência; árvore: dois segmentos de reta (tronco) com linha contínua formando uma figura semicircular (copa); cerca: formas cilíndricas ligadas por retângulos; nuvens: linha contínua com curvas. |
| GR (8.00) Casa: retângulo regular com triângulo irregular em cima (os segmentos de reta comum às duas formas serão consideradas como pertencentes às duas formas), anexo quadrado e triângulo; Montanhas: duas figuras triangulares mais a frente e uma em forma de losango atrás; Árvore: dois segmentos de reta paralelas do quais saem da parte superior outros segmentos de reta encimados for uma figura fechada formada por linha contínua fazendo curvas. Cerca: figuras cilíndricas unidas por segmentos de reta formando pequenos retângulos. |
| JK (8.02) casa: linha contínua formando ângulos marcando o contorno mas sem forma definida; montanhas: linhas circulares formando figuras circulares abertas, com transparências; árvore: dois segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores por uma linha contínua fazendo curvas; cerca: figuras retangulares na vertical ligadas por retângulos pequenos na horizontal, nuvens: pequenos círculos irregulares. |
| YS (10.2) casa: quadrado quase regular com triângulo regular em cima, sendo que o ângulo apical atinge a linha demarcatória acima; anexo: retângulo regular com triângulo regular em cima; montanhas: triângulos com ângulos arredondados sendo que as bases estão apoiadas numa linha demarcatória que divide a composição em dois planos e indica a distância entre a casa e as montanhas; árvores: dois segmentos de reta paralelos sendo que das extremidades superiores saiam outros segmentos de reta paralelos sobre os quais se assentavam figuras fechadas formadas por linhas contínuas fazendo curvas; cerca: retângulos verticais ligados por segmentos de retas paralelas formando figuras retangulares horizontais, chão: colorido. |
| AC (10.03) casa: quadrado quase regular com triângulo em cima, anexo: retângulo com triângulo em cima; montanhas: uma linha demarcatória sobre a qual estão apoiadas três figuras triangulares tendo, cada uma, ângulo apical arredondado; árvores: segmentos de reta paralelos saindo das extremidades superiores outros segmentos de reta sobre os quais se apóiam figuras circulares fechadas feitas de linha mista contínua; cerca: elipses regulares ligadas por segmentos de reta paralelos formando figuras retangulares. (Figura 23) |

Três sujeitos estabeleceram a distinção dos planos por meio de uma linha demarcatória posicionando o plano das montanhas acima do primeiro plano no qual foram representadas a casa e as arvores, só que dois deles (YS, AC) desenharam duas das três árvores à frente das montanhas, indicando que eles não dividem simplesmente a composição em dois planos separados como faz o terceiro sujeito (GR), mas já esboçam a integração entre eles. Os outros dois sujeitos (HK, JK) desenham os planos da montanha acima do plano da casa e das árvores, mas não utilizam uma linha demarcatória para isso. Com exceção do desenho da paisagem feito por JK, os dos demais sujeitos receberam formas geométricas facilmente identificáveis cujos contornos foram bem delineados.

A primeira etapa do processo de formação da imagem mental, na qual estava implicada a atividade perceptiva, teve como conteúdo os objetos variados do cotidiano dos sujeitos os quais, após explorá-los, foram solicitados a nomeá-los no mesmo momento em que os manuseava tendo um anteparo que os impedia de vê-los. Todos os sujeitos desse estádio responderam corretamente, o que aliás já era esperado, pois nenhum sujeito deste estudo manifestou qualquer dificuldade nessa etapa.

A segunda etapa teve como conteúdo os prismas de três, quatro, cinco e seis lados, dos quais se solicitou o reconhecimento das duplicatas dos sólidos, as escolhas entre os desenhos previamente preparados e os desenhos dos mesmos. As respostas foram:

| |
|---|
| HK (8.00) reconheceu os prismas com facilidade, mas confundiu o prisma de seis lados com o de cinco. Os desenhos realizados na 3ª sessão foram: Prisma de três lados: volume em perspectiva, um triângulo à frente acoplado a no lado esquerdo a um retângulo em perspectiva; Prisma de quatro lados: retângulo na vertical; Prisma de cinco lados: polígono de cinco lados irregular; Prisma de seis lados: polígono de cinco lados. Obs.: o sujeito tinha conhecimento das formas geométricas planas que compunham o sólido. Ao ser indagado como sabia que o paralelepípedo tinha quatro lados, ele os contou. Ao ser indagado como sabia que o prisma de cinco lado tinha cinco retângulos respondeu: "se tem cinco lados tem cinco retângulos", numa dedução decorrente da constatação, ou seja, de uma indução. O mesmo com o prisma de seis lados. Obs.: o sujeito fez uma exploração com os dedos sempre com um ponto de referência indo até as extremidades do sólido. |
| GR (8.00) não teve dificuldade no reconhecimento nem na escolha doas duplicatas. Os desenhos da 3ª sessão foram: Prisma de três lados: triângulo na parte de baixo e dois paralelogramos nos lados. Representou o sólido visto de cima; Prisma de quatro lados: quadrado na parte de baixo e retângulo na parte de cima. Representou o sólido visto de cima; Prisma de cinco lados: um polígono de cinco lados na parte de baixo, saindo dos dois vértices superiores dois paralelogramos; Prisma de seis lados: um polígono de seis lados na parte de baixo, saindo dos três vértices superiores figuras retangulares até a parte superior (irregular), há transparência. Obs.: o sujeito fez a relação entre o número dos vértices e a quantidade de lados (indução ou dedução empírica). Fez exploração mantendo um ponto de referência. |
| JK (8.02) confundiu o prisma de cinco lados com o de seis no reconhecimento e na escolha dos desenhos. Os desenhos da 3ª sessão foram: Prisma de três lados: triângulo acoplado a uma figura retangular ou retângulo com um triângulo; Prisma de quatro lados: um retângulo com outro retângulo justaposto na parte superior. Tentativa de representar o sólido visto de cima.; Prisma de cinco lados: cinco retângulos justapostos na vertical com um arco ligando as extremidades internas dos dois retângulos externos; Prisma de seis lados: cinco retângulos justapostos na vertical com um arco ligando as extremidades internas dos dois retângulos externos. Obs.: a confusão entre o prisma de cinco lados com o de seis lados demonstrada nas primeira e segunda sessões se manteve no momento de desenhar. |
| YS (10.02) não teve dificuldade no reconhecimento das duplicatas dos prismas nem na escolha dos desenhos preparados com antecedência. Na 3ª sessão os desenhos foram: Prisma de três lados: triângulo na parte de baixo tendo em cada lado de cima do triângulo um paralelogramo |

| |
|---|
| justaposto. Desenho em perspectiva. Prisma de quatro lados: quadrado com uma figura retangular e um trapézio. Tentativa de desenhar o sólido em perspectiva. Prisma de cinco lados: pentágono tendo dois trapézios (quase paralelogramos) saindo dos lados superiores do triângulo. Tentativa quase bem-sucedida de desenhar o sólido em perspectiva. Prisma de seis lados: hexágono tendo figuras geométricas justapostas a três de seus lados (fez correções). Tentativa de desenhar o sólido em perspectiva. Obs.: o sujeito faz a correspondência entre os lados do polígono e a quantidade de retângulos. |
| AC (10.03) confundiu o prisma de cinco lados com o de seis no reconhecimento e escolheu os desenhos sem dificuldade. Na 3ª sessão os desenhos foram: Prisma de três lados: triângulo tendo um paralelogramo à esquerda. Tentativa de representar o sólido em perspectiva. Prisma de quatro lados: quadrado com dois retângulos justapostos, à esquerda. Tentativa de representar o sólido em perspectiva. Prisma de cinco lados: pentágono tendo dois retângulos justapostos a dois dos seus lados, à esquerda. Tentativa de representar o sólido em perspectiva. Prisma de seis lados: pentágono tendo dois retângulos justapostos a dois dos seus lados, à esquerda. Tentativa de representar o sólido em perspectiva. Obs.: o sujeito fez a correspondência entre os lados do polígono e a quantidade de retângulos. Sujeito fixa o sólido na mão e conta os lados com os dedos. |

Todos os sujeitos tentaram representar as relações projetivas em pelo menos um dos prismas. Ao desenhar o prisma de três lados tendo um triângulo à frente ao qual foi acoplado, no lado esquerdo, um paralelogramo, um do sujeitos (HK) considerou as relações projetivas próprias de profundidade e de perspectiva, mas não utilizou esse conhecimento nos outros sólidos. No desenho do prisma de três lados, outro sujeito (JK) figurou o triângulo, mas acoplou a ele um retângulo. Ao fazer isso, ele mostra que percebe que o corpo do sólido ocupa um espaço diferente do polígono da extremidade, mas não sabe delimitá-lo. No desenho do prisma de quatro lados ele considera o polígono da frente do sólido e eleva o plano posterior indicando já um esboço de perspectiva de caráter estético. Nos outros sólidos, ele desdobra os lados e rebate o volume. AC usa o polígono como ponto de referência e, a partir dele, desloca para a lateral os lados dos sólidos e, embora não consiga desenhar o limite correto dos sólidos e não represente a perspectiva como sucessão de planos, já demonstra tecer algumas relações projetivas. YS, por sua vez, representa os sólidos considerando o espaço que eles ocupam, indicando noções projetivas, e aplica sobre dois deles também relações perspectivas. GR representa as relações projetivas de modo que, tendo como referência os polígonos, desloca segmentos de reta para cima, configurando os retângulos dos lados e delimitando os sólidos na parte superior do desenho. Dos sujeitos que desenharam o sólido como se fosse

visto de cima, nenhum deles conseguiu desenhar o limite superior em todos os sólidos. O interesse dessa análise é observar o modo como os sujeitos desse estádio representam as relações projetivas.

O primeiro ponto a considerar é que, com exceção de HK, todos os outros sujeitos tentaram de alguma maneira registrar graficamente o espaço que os sólidos ocupam. Para alguns, a posição privilegiada foi o deslocamento dos lados dos sólidos para as laterais com ou sem perspectiva, e para outros, o deslocamento era para cima, como se os sólidos fossem vistos de cima.

O segundo ponto é que os sujeito não conseguiram representar graficamente o limite do sólido projetado para o outro plano que não o frontal ocupado pelo polígono. A impressão que se tem, ao observar esses desenhos, é que as relações projetivas iniciais levam em conta o deslocamento para um dos lados ou para cima e, somente depois de ter essa noção construída, só então, é possível ao sujeito traçar a perspectiva como sucessão de planos. Talvez elas sejam simultâneas, já que YS desenha as duas relações em diferentes sólidos e AC as esboça em todos, enquanto GR mantém a vista de cima nos seus desenhos; mas parece que a perspectiva só pode ser traçada quando o sujeito já tem construída a noção de que o sólido ocupa um lugar tridimensional no espaço e não basta mais simplesmente considerar as relações euclidianas. Exatamente isso é o que parece ter sido demonstrado pelos desenhos desses sujeitos.

O terceiro ponto de interesse é vincular o tipo de exploração dos sólidos com os resultados apresentados. Esses sujeitos manusearam os sólidos obedecendo a uma exploração sistemática, organizada, consciente, sempre mantendo um ponto de referência ao qual voltavam, usando os dedos individualmente ou todos eles. Acredita-se que essa organização também estava presente no momento em que os sujeitos faziam, imediatamente, a correspondência entre o número de lados dos polígonos e o número de faces dos sólidos, demonstrando serem capazes de formular uma indução, ou seja, uma dedução decorrente de uma constatação, segundo Piaget (1974). Os sujeitos dos estádios antecedentes não formularam argumentos dessa qualidade.

A terceira etapa constitui-se do reconhecimento das duplicatas das figuras topológicas recortadas em madeira, das escolhas dos desenhos preparados com

antecedência dessa figuras e dos desenhos efetivamente realizados pelos sujeitos. Os resultados foram os seguintes:

| |
|---|
| HK (8.00) não teve dificuldade no reconhecimento e nem nas escolhas dos desenhos. Os desenhos realizados na 3ª etapa foram: Círculo Aberto - (círculo cortado) dois círculos, um menor e outro maior ligados nas extremidades por um segmentos de reta; Círculos Contíguos - (negócio que tem parte aberta e fechada) dois círculos contíguos tendo um deles outro círculo inscrito; Elos - (não sabe) dois círculos interferentes com círculos internos; Círc. c/pontas - (círculo com pontas) linha contínua formando figura circular com pontas; Cruz - (cruz) linha contínua fazendo ângulos agudos e obtusos formando uma cruz. Obs.: exploração com as pontas dos dedos. O sujeito desenhou todas as formas corretamente. |
| GR (8.00) reconheceu todas as duplicatas das figuras e escolheu corretamente os desenhos preparados com antecedência. Na 3ª sessão os dados foram: Círculo Aberto -(círculo cortado) duas linhas circulares tendo as extremidades ligadas por segmentos de reta; Círculos Contíguos - (círculo contíguo fechado e aberto) linha circular contínua formando círculos contíguos tendo um deles outro círculo menor no interior; Elos - (elos) dois círculos interferentes tendo cada um outro círculo no interior; Círc. c/pontas - (círculo com pontas) linha contínua formando figura fechada com pontas; Estrela - (estrela) dois triângulos regulares sobrepostos, um deles invertido; (estereotipia); Cruz - (cruz) segmentos de reta formando cruz; Obs.: com exceção da estrela, todas as formas se assemelham ao modelo. |
| JK (8.02) reconheceu as figuras sem dificuldade e escolheu corretamente os desenhos. Na 3ª sessão os desenhos foram: Círculo Aberto - (letra U) duas linhas circulares paralelas ligadas nas extremidades por um segmento de reta num lado e por um ângulo no outro; Círculos Contíguos - (chupeta) dois círculos irregulares contíguos sendo que um deles tem outro círculo inscrito; Elos - (um oito) dois círculos irregulares interferentes; Círculo com pontas - (metade de uma casca de ovo) linha contínua formando figura circular com pontas, fechada; Estrela - (estrela) linha contínua formando ângulos agudos e obtusos semelhança com o modelo; Cruz - (cruz) um retângulo na horizontal tendo dois retângulos acoplado em cada lado. Obs.: na 1ª sessão o sujeito faz exploração com as duas mãos (vai pondo de lado as figuras que já reconheceu), na 2ª sessão não quis explorar as formas e as explorou com as duas mão antes de desenhar. |
| YS (10.02) reconheceu todas as figuras facilmente e escolheu entre os desenhos preparados com antecedência. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo Aberto - (ferradura) duas linhas curvas paralelas ligadas nas extremidades por segmentos de reta curtos; Círculos Contíguos - (círculos grudados) dois círculos regulares contíguos sendo que um deles tem um outro círculo menor inscrito; Elos - (esqueceu) dois círculos regulares interferentes tendo cada um deles outro círculo inscrito; Círculo com pontas - (círculo quebrado) linha circular fechada por segmentos de reta em ziguezague; Estrela - (estrela) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos; Cruz - (sinal de mais) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos. Obs.: todas as formas apresentam semelhança com os modelos, somente o engate dos elos não foi representado corretamente. |
| AC (10.03) não teve dificuldade no reconhecimento e nem na escolha dos desenhos das figuras topológicas. Na 3ª sessão os dados foram: Círculo Aberto - (ferradura) duas linhas curvas paralelas ligadas nas extremidades por segmentos de reta, curtos; Círculos Contíguos - (não sabe) círculos contíguos tendo um deles um círculo menor inscrito; Elos - (não lembra) dois círculos irregulares interferentes, com dois círculos menores inscritos, havendo uma tentativa gorada de representar o encaixe; Círc. c/pontas - (círculo com pontas) linha circular ligada a |

uma linha em ziguezague fechando a forma; Estrela - (estrela) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos; Cruz - (cruz) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos. Obs.: todas as formas foram representadas corretamente. O sujeito faz uma exploração do centro para as extremidades e das extremidades para o centro.

Um dos aspectos que se verifica muito facilmente nesses dados é que, de um modo geral, além de estarem consolidadas as relações topológicas, foram observadas as relações euclidianas de distância, de inclinações e de proporções nas representações gráficas realizadas por esses sujeitos. Até mesmo nos desenhos de JK, que ainda utiliza círculos simples interferentes, para representar os elos, percebe-se a preocupação em traçar os ângulos, as inclinações e os tamanhos proporcionais dos segmentos de retas que compõem as figuras retilíneas, e as distâncias relativas nas figuras curvilíneas. A maioria dos sujeitos apresentou regularidade no traçado dos contornos, até mesmo aqueles que, ao invés de representar a círculo aberto e fechado numa superfície só, o representaram por meio de dois círculos tangentes, sendo um deles concêntrico. Entretanto, a figura dos elos manteve-se sem solução mesmo entre esses sujeitos.

Embora quatro deles tenham desenhado os elos por meio de círculos concêntricos interferentes, nenhum deles soube representar o engate dos elos. YS sobrepôs um ao outro, GR conseguiu acertar o traçado num elo, mas não o confirmou no outro, HK representou as linhas que deveriam ficar invisíveis e, finalmente, AC, que pediu a borracha para corrigir seu desenho, apagou os traçados que deveriam ficar aparentes. De fato, esse engate exige do sujeito, primeiro, regulações muito complexas e, segundo, uma imagem antecipada do resultado porque o desenho do engate implica uma programação que anteceda o traçado.

Para se realizar um desenho apropriado desse engate o sujeito tem que, ao delinear um elo, traçar dois círculos concêntricos deixando um espaço entre as extremidades de cada linha circular. Essa regulação exige que o sujeito não somente quebre o ritmo do traço como também que ele cesse de traçá-lo, antecipando que, nesse espaço, ele deverá traçar os círculos pertencentes ao outro elo. Esses, por sua vez, deverão ser interrompidos quando encontrarem o contorno, já traçado, de primeiro elo. Essas são regulações que requerem coordenações complexas derivadas somente de uma operatoriedade que permita ao pensamento delinear um círculo sem fechá-lo, estabelecer as distância relativa para

traçar o outro, traçá-lo respeitando a abertura determinada pelo círculo já desenhado, interromper o traçado, retomar o traçado do outro círculo e repetir as ações inversamente. Em todo esse processo de ir e vir do pensamento em imagens, está lá, acredita-se, a reversibilidade na atividade perceptiva. Reversibilidade essa que parece estar presente no traçado das demais figuras, indicando que esses sujeitos estão a caminho da consolidação do pensamento operatório no âmbito da representação gráfica.

Na quarta etapa os conteúdos estudados foram as formas geométricas planas recortadas em madeira bem fininha. Os resultados foram os seguintes:

| |
|---|
| HK ( 8.00) não teve dificuldades no reconhecimento das formas geométricas, mas confundiu o quadrado com o retângulo na escolha dos desenhos preparados com antecedência. Os desenhos efetivamente realizados pelos sujeitos foram: Círculo - (círculo) círculo quase regular; Oval - (não sabe) elipse quase regular; Quadrado - (quadrado) quadrado quase regular; Retângulo - (retângulo) retângulo quase regular; Triângulo - (triângulo) triângulo quase regular. Obs.: todas as formas foram quase regulares. O sujeito faz a exploração pelas extremidades. |
| GR (8.00) reconheceu e escolheu corretamente as formas geométricas planas. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo - (círculo) círculo quase regular; Oval - (elipse) elipse regular; Quadrado - (quadrado) retângulo irregular; Retângulo - (retângulo) retângulo regular; Triângulo - (triângulo) triângulo regular. Obs.: predomínio de formas geométricas regulares. |
| JK (8.02) reconheceu e escolheu os desenhos dos desenhos preparados com antecedência sem dificuldades. Os desenhos realizados na 3ª sessão foram: Círculo - (círculo) oval regular; Oval - (não sabe) elipse irregular; Quadrado - (quadrado) retângulo na vertical; Retângulo - (retângulo) retângulo quase regular; Triângulo - (triângulo) triângulo quase regular. Obs.: o sujeito não achou necessário manusear as formas para 2ª sessão, apesar da insistência da pesquisadora. |
| YS ( 10.02) reconheceu e escolheu os desenhos das formas geométricas planas com acerto. Os desenhos da 3ª sessão foram: Círculo - (círculo) círculo quase regular; Oval - (nome complicado) elipse quase regular; Quadrado - (quadrado) quadrado quase regular; Retângulo - (retângulo) retângulo quase regular; Triângulo - (triângulo) triângulo regular. Obs.: predomínio de representações quase regulares das formas. O sujeito conhecia os nomes de todas as formas, até o do paralelogramo. |
| AC (10.03) não apresentou dificuldades no reconhecimento das formas geométricas nem na escolha dos desenhos previamente preparados. Os desenhos efetivamente realizados pelo sujeito foram: Círculo - (círculo) círculo quase regular; Oval - (oval) elipse quase regular; Quadrado - (quadrado) quadrado quase regular; Retângulo - (retângulo) quase regular; Paralelogramo - figura extra; Triângulo - (triângulo) triângulo regular. Obs.: predomínio das formas quase regulares, semelhantes aos modelos. |

A diferença mais marcante entre os desenhos das formas geométricas planas realizadas por esses sujeitos e os desenhos dos sujeitos dos estádios anteriores aparece no predomínio de formas quase regulares. Percebe-se que falta aos sujeitos ajustes relacionados mais às relações propriamente euclidianas porque a regularidade ainda não

atingida é traduzida pela ausência de proporções e de simetrias. Essas dizem respeito ao espaço compreendido pelos contornos que implicam as distâncias relativas, as quais, por sua vez, devem levar em conta as coordenadas horizontal e vertical. Assim, o retângulo e o quadrado não apresentam a mesma forma nas duas extremidades, e o círculo e a elipse sofrem uma deformação semelhante, sem que, no entanto, nem as figuras retilíneas e nem as curvilíneas sejam confundidas entre si. Foi o triângulo a forma geométrica mais regular. Se houver o entendimento de que um triângulo nada mais é que a justaposição de outros dois triângulos equiláteros simetricamente opostos que têm um lado em comum e que, por isso mesmo, obedecem a um princípio que rege igualmente a composição dos quadrados, dos retângulos, dos círculos e das elipses, pode-se pensar que a regularidade atingida deve-se à ocupação menor do espaço, de modo que os sujeitos que atingiram essa regularidade fizeram um controle mais estrito tanto da distância compreendida entre os três segmentos de reta que compuseram os triângulos como do tamanho dos segmentos de reta em si.

Outro dado que se observa desses desenhos é que, se lhes falta uma regularidade métrica, de certa maneira dispensável quando se trata de desenho figurativo, eles mostram que os sujeitos já são capazes de elaborar uma imagem antecipada daquilo que vão desenhar. Na maioria dos desenhos o ponto de chegada da linha que marca o contorno da forma coincide com o ponto de partida. Nos poucos casos em que isso não acontece, os dois pontos são posicionados muito próximos um do outro indicando, acredita-se, que ao iniciarem os desenhos esses sujeitos já tinham construído a imagem das formas a partir da coordenação das ações do sujeito sobre elas, e na qual está implicada uma atividade perceptiva estabelecendo as relações necessárias.

Na quinta etapa, o conteúdo explorado foram as figuras simbólicas. O interesse nos dados obtidos no desenho dessas figuras é devido à crença de que o significado da figura tem como suporte uma forma geométrica que nesse caso é plana. Assim, mais do que o significante em si, importa para o presente estudo a forma geométrica subjacente a ele. Depois de terem reconhecido as duplicatas das figuras e de terem escolhidos entre os desenhos preparados com antecedência, os sujeitos classificados nesse estádio III fizeram os seguintes desenhos:

HK (8.00) escolheu corretamente as duplicatas das figuras e escolheu sem dificuldades entre os desenhos das figuras. Na 3ª sessão os desenhos foram: Folha - (folha) linha contínua mista

| |
|---|
| formando figura ovalóide com ângulos nas extremidades; Maçã - (maçã) linhas mistas formando figura circular (corpo) e ângulos (cabo); Árvore - (árvore) segmentos de reta formando figura trapezoidal (tronco) e linha contínua curva (copa); Peixe - (peixe) linha mista formando uma figura ovalóide ligada a uma figura triangular (trapézio); Sorvete - (sorvete) linha contínua mista formando dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte de baixo e figura circular na parte de cima; Casa - (casa) linha contínua formando segmentos de reta e ângulos. Obs.: o sujeito utiliza linhas para desenhar as formas, as quais estão todas corretas. |
| GR (8.00) reconheceu as duplicatas e escolheu os desenhos sem dificuldades. Os desenhos da 3ª sessão foram: Folha - (folha) figura elipsóide com uma linha mista ao centro e segmentos de reta ao longo da linha (nervuras); Maçã - (maçã) linha contínua formando uma figura circular com segmentos de reta (cabo); Árvore - (árvore) dois segmentos de reta curvos opostos ligados na parte superior por uma figura circular fechada formada por uma linha curva contínua; Peixe - (peixe) linha contínua mista formando uma figura elipsóide acoplada a uma figura triangular; Sorvete - (sorvete) triângulo invertido e linha contínua com curva; Casa - (casa) quadrado irregular e triângulo irregular; Obs.: figuras corretas com exceção da árvore. |
| JK (8.02) reconheceu as figuras corretamente, mas confundiu o desenho da folha com o do peixe. Os desenhos realizados foram: Folha - (folha) linha circular formando figura circular fechada com pontas nas extremidades tendo uma linha curva ao centro no sentido longitudinal com segmentos curtos de reta ao longo dessa linha; Maçã -(maçã) duas linha curvas que se encontram formando uma figura circular fechada e saindo do ângulo superior um segmentos de reta do qual saem linhas curvas opostas unidas em ângulos opostos; Árvore - (árvore) dois segmentos de reta paralelos ligados nas extremidades superiores a uma linha contínua formando figura circular aberta; Peixe - (peixe) figura circular formada por uma linha contínua circular cruzando-se num ponto (corpo) e tendo as extremidades ligadas por um segmentos de reta (rabo); Sorvete - (sorvete) triângulo invertido ligado nas extremidades do lado superior a uma linha curva que forma uma figura circular fechada; Casa - (casa) retângulo irregular na vertical com triângulo irregular em cima. Obs.: o sujeito não achou necessário manusear as formas para a 2ª sessão, apesar da insistência. |
| YS (10.02) reconheceu as duplicatas das figuras e escolheu os desenhos corretamente. Na 3ª sessão os desenhos foram: Folha - (folha) linhas contínuas, curvas, opostas, formando figura elíptica fechada; Maçã - (maçã) linhas contínuas, curvas formando figura circular, com segmentos de curvas curtas em formando pontas; Árvore - (árvore) dois segmentos de curva opostos ligados na base a um segmento de reta e na parte de cima as extremidades são ligadas por uma linha contínua com curvas; Peixe - (peixe) duas linhas curvas opostas formando uma elipse no lado direito, no lado esquerdo as linhas foram ligadas a dois segmentos de reta oblíquos, os quais foram unidos por outro segmento de reta, curto; Sorvete - (sorvete) triângulo invertido sendo que das extremidades superiores sai uma linha contínua fazendo curvas; Casa - (casa) linha contínua formando figura quadrada ligadas nas extremidades superiores a dois segmentos de retas curtos, os quais foram ligados por dois segmentos de reta unidos por um ângulo apical. Obs.: todas as representações se assemelham com os modelos. |
| AC (10.03) não teve dificuldades em reconhecer as duplicatas das figuras e em escolher os desenhos das mesmas. Os desenhos da 3ª sessão foram: Folha - (folha) linhas curvas unidas numa ponta por um ângulo e a outra semi-aberta, tendo um segmento de reta no centro e traços curtos ao longo dela; Maçã - (maçã/tomate) linha circular com segmentos de reta na parte superior (estereotipia); Árvore - (árvore) três segmentos de reta formando figura retangular aberta fechada por uma linha contínua fazendo curvas; Peixe - (peixe) linha mista formando |

figura elíptica de um lado e uma figura triangular do outro (estereotipia); Sorvete - (sorvete) triângulo invertido tendo as extremidades superiores ligadas por uma linha contínua fazendo curvas (contexto); Casa - (casa) segmentos de reta formando ângulos agudos e obtusos. Obs.: com exceção do desenho do peixe, os outros desenhos se assemelham com as formas.

Três dos cinco sujeitos (AC, YS, HK) desenharam todas as formas subjacentes às figuras simbólicas de modo muito semelhante aos modelos apresentados. Dois deles (GR, JK) o fizeram somente em algumas delas. A diferença entre eles é que os primeiros tornaram a sua representação mais objetiva resultante talvez de uma coordenação mais próxima de um sistema de conjunto próprio do desenho com realismo visual, enquanto nos desenhos de JK (árvore, peixe, casa e folha) e de GR (árvore e casa) prevaleçam elementos que os sujeitos sabem pertencerem aos objetos representados pelas figuras simbólicas dadas como modelos, mas que não eram explicitados nas figuras como, por exemplo, as frutinhas na árvore e o telhado na casa. Essa maneira de desenhar o que se sabe que o objeto tem é característico do desenho com realismo intelectual que antecede o desenho com realismo visual, segundo Luquet.

Outro fator presente nesses desenhos parece ater-se à centração e descentração dos sujeitos no momento de desenhar as figuras simbólicas. O que se percebe é que os sujeitos que não buscaram a objetividade das formas subjacentes às figuras simbólicas realizaram desenhos 'rápidos' sem se preocupar com os detalhes, como se, de posse de poucos indícios, fosse possível representar com fidedignidade a forma subjacente à figura. Essa fidedignidade só pode ser conseguida, acredita-se, quando o sujeito realiza os transportes das percepções táteis obtidas pela exploração sistemática da figura, de um lado ao outro, fazendo as transposições necessárias e unindo e reunindo as sucessivas informações perceptivas resultando nas descentrações espaciais que possibilitam a abstração das formas geométricas e a conseqüente objetividade da forma pictórica. Percebe-se nos desenhos de AC, YS e HK que essa objetividade foi buscada, sendo que nos desenhos de YS ela foi totalmente conquistada.

Na etapa que segue os sujeitos trabalharam com os sólidos que correspondem aos elementos da paisagem. As três primeiras sessões dessa sexta etapa são iguais às das etapas anteriores, no entanto, nessa etapa outras sessões resultaram em dados específicos para este estudo. Nas três primeiras sessões dessa etapa os dados obtidos foram:

| |
|---|
| HK (8.00) reconheceu as duplicatas dos sólidos e escolheu corretamente os desenhos preparados com antecedência. Os desenhos realizados pelo sujeitos na 3ª sessão foram: Semi-esfera - ( Semi-esfera) círculo irregular com uma linha circular liada a dois pontos opostos do círculo; Cilindro - círculo regular na parte superior e três segmentos de reta formando figura retangular ligada ao círculo; Esfera - (esfera) círculo regular; Cone - círculo regular na parte inferior e dois segmentos de reta unidas por um ângulo na parte superior; Cubo - (quadrado – esqueci o nome) retângulos formando um cubo; Prisma 3 lados - (prisma de três lados) triângulo invertido ao centro tendo triângulos irregulares na posição normal de cada lado e uma linha curva na base. Obs.: com exceção da esfera houve a tentativa de representar o aspecto tridimensional em todos os sólido. Obs.: O sujeito fez exploração sistemática, do centro (ponto de referência) para as extremidades. |
| GR (8.00) não teve dificuldade no reconhecimento dos sólidos e nem na escolha dos desenhos preparados previamente. Os desenhos realizados na 3ª sessão foram: Semi-esfera - (semi-esfera) semicírculo regular; Cilindro - (cilindro) círculo regular na parte superior e linha contínua formando uma figura cilíndrica ligada às extremidades superiores do círculo; Esfera - (esfera) círculo quase regular; Cone - (cone) dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior tendo uma linha curva ligando as extremidades inferiores, formando uma figura cônica; Cubo - (cubo) quadrado regular tendo um retângulo irregular na parte de cima e outro na parte lateral; Prisma 3 lados - triângulo regular com um retângulo regular na oblíqua (semelhança com o modelo). Obs.: o sujeito desenhou o cubo, o cilindro, o cone e o prisma de três lados considerando as três dimensões. |
| JK (8.02) não teve dificuldade no reconhecimentos da duplicata dos sólidos nem na escolha dos desenhos deles. Na 3ª sessão os desenhos foram: Semi-esfera - (não sabe) Semi-esfera invertida; Cilindro - (não sabe) retângulo irregular na horizontal tendo linhas curvas num lado formando uma elipse irregular e no outro um semicírculo na vertical; Esfera - (não sabe) círculo quase regular; Cone - (não sabe) triângulo com os ângulos arredondados; Cubo - (não sabe) retângulo na vertical; Prisma 3 lados - triângulo regular tendo o ângulo superior e o inferior direito ligados por segmentos de reta formando uma figura fechada. Obs.: o prisma de três lados e o cilindro foram representados considerando as três dimensões. |
| YS (10.02) reconheceu as duplicatas dos sólidos e escolheu os desenhos deles sem dificuldade. Os desenhos realizados na 3ª sessão foram: Semi-esfera - (semi-esfera) semi-esfera invertida com rabiscos no interior (provavelmente para indicar o volume); Cilindro - (cilindro) figura elipsóide no topo tendo as extremidades ligadas por dois segmentos de reta paralelos, os quais foram ligadas a um segmento de curva na base; Esfera - (esfera) círculo irregular com rabiscos no interior (provavelmente para indicar o volume); Cone - um segmento de curva na base tendo as extremidades ligadas por segmentos de reta unidas por um ângulo apical; Cubo - (cubo) quadrado regular com figura losângica em cima e retangular do lado direito, em perspectiva; Prisma 3 lados - triângulo na parte de baixo tendo cada lado acoplado a uma figura irregular, em perspectiva. Obs.: o sujeito tentou representar os sólidos nas três dimensões, ou rabiscando o interior da forma, ou colocando uma curva na base do desenho, ou, ainda, representando-os em perspectiva. |
| AC (10.03) reconheceu as duplicatas dos sólidos sem dificuldade e escolheu corretamente os desenhos preparados com antecedência. Na 3ª sessão os desenhos foram: Semi-esfera -(não lembra) semicírculo regular; Cilindro - (cilindro) retângulo na vertical; Esfera - (esfera) círculo regular; Cone - (cone) linha curva na base com dois segmentos de reta unidas por um ângulo no topo; Cubo - (cubo) quadrado regular com retângulos justapostos em cima e do lado esquerdo |

do quadrado formando cubo em perspectiva; Prisma 3 lados - (prisma de três lados) triângulo acoplado a um retângulo irregular formando prisma em perspectiva. Obs.: o cubo e o prisma de três lados foram representados considerando as três dimensões e nos demais sólidos foram consideradas as duas dimensões somente.

Quatro dos cinco sujeitos (YS, AC, HK, GR) desenharam o cubo considerando as três dimensões. Um deles (HK) desenhou um quadrado um pouco à frente do outro deslocado à direita e uniu os quatro vértices do primeiro quadrado aos do segundo quadrado. O outro (GR) desenhou um quadrado ao qual acoplou um retângulo irregular acima e um outro retângulo irregular na lateral esquerda. Embora esses dois sujeitos tenham considerado a profundidade, eles a representaram de modo incompleto, se for levada em conta a necessidade de uma imagem antecipada das relações em jogo. O primeiro deles parece não ter essa imagem antecipada ou pelo menos não a representou porque em seu desenho ele traça o quadrado correspondente ao primeiro plano e depois o outro e só então une os dois planos que foram sucessivamente, e não imediatamente, demarcados. O segundo sujeito, embora tenha demonstrado conhecimento da necessidade de uma coordenação entre os três pontos de vista implicados na representação do aspecto tridimensional do sólido, não teve sucesso na representação do plano lateral, que foi apenas esboçado na parte superior do desenho do cubo, mas que não foi mantida na parte inferior do mesmo. Os dois sujeitos que conseguiram representar corretamente o aspecto tridimensional do sólido o fizeram considerando a totalidade do sólido visto de um determinado ponto de vista, de modo que os três planos visíveis (frontal, lateral e superior) foram adequadamente representados. O plano lateral foi deslocado para a direita (YS) ou para a esquerda (AC) e, em ambos os casos, foi unido ao plano frontal pelo plano superior e essa união e esse deslocamento foram representados imediatamente, representação essa, acredita-se, derivada de uma imagem antecipada do cubo em perspectiva.

Os cinco sujeitos manifestaram preocupação em representar o aspecto tridimensional no prisma de três lados, embora nem todos tenham tido sucesso nessa representação. Um deles (JK) desenhou um triângulo ao qual acoplou uma figura retangular parecendo indicar que sabia que o corpo do sólido ocupava um lugar maior no espaço, mas sem determinar corretamente essa posição. HK desenhou dois triângulos posicionando um logo abaixo do outro e ligou os vértices superiores com um segmento de

retas e os inferiores com linhas curvas, de modo que o plano posterior do prisma permaneceu visível quando, de fato, não deve sê-lo. Outro sujeito (YS) desenhou o prisma visto de cima, o que significa um avanço pois a noção de profundidade é indicada, mas os segmentos de reta que delimitam o plano posterior (corretamente invisível) não seguem a mesma direção que os segmentos de reta que formam o triângulo no plano frontal. Dois sujeitos conseguem uma representação mais eficiente da profundidade, sendo que um deles (AC) não o consegue totalmente porque a reta inferior pertencente ao plano lateral segue na mesma direção que a reta inferior que delimita a base do triângulo do plano frontal, quando deveria seguir uma direção oblíqua em relação a ela. O que é, aliás, o que consegue GR, representando o prisma em perspectiva.

Concernente ao cilindro, somente dois sujeitos conseguiram representar o aspecto tridimensional do sólido por meio de um círculo (GR) ou de uma elipse (YS) no plano superior e um arco no plano inferior. Os outros desenharam o cilindro ou como um retângulo (AC), ou com um círculo rebatido na parte superior acoplado a uma figura retangular (HK) ou ainda como um retângulo na vertical com figuras elipsóides nas duas extremidades. No cone, o aspecto tridimensional foi representado no desenho de três dos cinco sujeitos. Eles ligaram as extremidade de uma figura triangular com um arco, dando a impressão de profundidade na representação, mas apenas YS o fez corretamente porque o arco não foi muito acentuado. Nos outros dois sujeitos (GR, AC), se o excesso no traçado da curva tirou a regularidade da forma nem por isso anulou a intenção de marcar a profundidade. Os dois outros sujeitos não obtiveram sucesso na representação das três dimensões, sendo que um deles utilizou um triângulo para representar o cone e o outro rebateu o círculo pertencente ao plano inferior do sólido ao qual acoplou uma figura triangular. Mas foram a semi-esfera e a esfera que ofereceram maior resistência para as suas representações. Quatro dos cinco sujeitos (YS, GR, JK, AC) representaram a semi-esfera simplesmente por meio de um semicírculo, no entanto, YS sombreou com lápis preto dizendo que era para dar o aspecto arredondado da semi-esfera. HK rebateu o círculo do plano superior e o acoplou a uma figura circular, não conseguindo o que teria conseguido se, ao invés de um círculo, houvesse desenhado uma elipse. A esfera, por sua vez, foi representada pelos sujeitos por meio de um círculo, sendo que somente YS sombreou o interior do seu desenho na tentativa de representar o aspecto tridimensional do

sólido, assim mesmo, sem obter sucesso na tentativa pois o sombreamento não obedeceu ao critério de mais claro no centro e mais escuro à medida que vai se aproximando da linha do contorno. Esse sombreamento exige regulações muito sutis porque envolve noções de luminosidade que fogem ao foco do presente estudo.

Na quarta sessão dessa etapa solicitou-se dos sujeitos que desenhassem a paisagem tema do cenário montado com as réplicas em tamanho maior de alguns dos sólidos explorados nas sessões iniciais. Nesse momento do estudo faz-se a passagem de uma abordagem da paisagem no plano do papel, no qual os elementos a serem desenhados têm um caráter bidimensional, para uma abordagem no plano tridimensional. Nos desenhos realizados pelos sujeitos nessa sessão foram utilizadas as seguintes formas geométricas:

| |
|---|
| HK (8.00) casa: retângulo irregular e triângulo irregular; montanha grande: dois segmentos de retas formando figura triangular maior aberta; montanha pequena: dois segmentos de retas formando figura triangular menor aberta; árvore: retângulo na vertical e semicírculo irregular. |
| GR (8.00) casa: retângulo regular com triângulo em cima sendo que do ângulo desse triângulo sai um segmento de reta formando outro triângulo (como se quisesse indicar uma das faces do prisma); montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior tendo uma linha curva ligando as extremidades inferiores, formando uma figura cônica; montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior tendo uma linha curva ligando as extremidades inferiores, formando uma figura cônica; árvore: figura fechada cilíndrica tendo em cima um semicírculo regular. Obs.: o sujeito tentou incorporar no desenho dessa paisagem algumas das formas tridimensionais dos sólidos que a constituem. |
| JK (8.02) casa: quadrado irregular (base) com triângulo irregular (telhado); montanha grande: triângulo regular maior; montanha pequena: triângulo regular menor; árvore: retângulo irregular (tronco) e semicírculo regular (copa). |
| YS (10.02) casa: quadrado regular com triângulo regular em cima; montanha grande: triângulo regular com base curva; montanha pequena: triângulo regular com um dos lados da base curvo e o outro fazendo ângulo e com um pequeno segmento de reta na parte superior (para seguir o modelo dado, feito de isopor); árvore: figura retangular tendo na parte superior um semicírculo regular. |
| AC (10.03) casa: retângulo com triângulo em cima; montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo no topo; montanha pequena: triângulo irregular; árvore: três segmentos de reta formando figura retangular aberta tendo as extremidades unidas por um semicírculo quase regular. |

Embora não tenha sido solicitada a representação da distinção dos planos, todos os sujeitos o fizeram espontaneamente, ainda que de modos diferentes entre si. Dois dos cinco sujeitos desse estádio III apresentaram essa distinção em pelo menos um dos subconjuntos componentes da face frontal. Um deles (GR) desenhou os elementos à

esquerda da face na mesma linha de um dos elementos à direita da face e posicionou o elemento do primeiro plano desse lado da face na frente (montanha grande ao lado da casa e essa ao lado da montanha pequena tendo a árvore à sua frente). O outro sujeito (AC) reproduziu os elementos do lado esquerdo da face de modo que um ficou na frente do outro, mas posicionou os elementos do lado direito da face sem fazer a distinção entre os planos. Os outros três sujeitos deslocaram os elementos do segundo plano para cima, sendo que dois deles (HK, JK) os posicionaram um pouco à esquerda em relação aos do primeiro plano, enquanto o outro (YS) os deslocou bastante no mesmo sentido, de modo que a casa ficou na frente da montanha pequena. Apesar dessas diferenças, o que parece importante é que todos eles discriminaram os dois planos sem que se tivesse solicitado essa distinção. Isso parece indicar que já existe na construção do espaço desses sujeitos uma noção das relações projetivas num nível que ultrapassa o simples esboço, embora não esteja totalmente consolidada.

Na quinta sessão da sexta etapa, após o estudo das posições relativas de cada uma das faces, foi solicitado aos sujeitos que as desenhassem conforme eles as estivessem vendo, no caso da face frontal, ou de acordo com a descrição feita pela pesquisadora, nas demais faces. Os desenhos realizados pelos sujeitos foram os seguintes:

HK (8.00) Face frontal - casa: retângulo irregular e triângulo irregular; montanha grande: dois segmentos de retas formando figura triangular maior aberta; montanha pequena: dois segmentos de retas formando figura triangular menor aberta; árvore: retângulo na vertical e semicírculo irregular. Obs.: o sujeito representa a distinção dos planos representando os elementos do 2º plano atrás dos do 1º plano. Do lado esquerdo estão a casa à frente e a montanha grande atrás, do lado direito estão a árvore à frente e a árvore atrás. Face lateral direita - casa: retângulo irregular marcando um dos lados e outro retângulo mais estreito marcando outro dos lados (base) e figura retangular marcando um lado e triângulo irregular marcando o outro; montanha grande: dois segmentos de retas formando figura triangular maior aberta; montanha pequena: dois segmentos de retas formando figura triangular menor aberta; árvore: retângulo na vertical e semicírculo irregular. Obs.: o sujeito representa a distinção dos planos elevando o 2º plano para cima e mantendo os elementos do 1º plano na parte inferior do papel. Ele mantém a posição dos elementos nos dois lados da face segundo o ponto de vista da pesquisadora, mas acrescenta o lado direto da casa que não fez parte da descrição. Representou corretamente o telhado da casa visto nessa face. Face posterior - casa: retângulo irregular e triângulo irregular; montanha grande: dois segmentos de retas formando figura triangular maior aberta; montanha pequena: dois segmentos de retas formando figura triangular menor aberta; árvore: dois segmentos de reta formando figura retangular e semicírculo irregular em cima. Obs.: o sujeito representou a distinção dos planos. Os elementos do 1º plano foram representados na parte inferior e os do 2º plano na parte superior do papel. Os lados foram mantidos obedecendo ao ponto de vista da pesquisadora. Face lateral esquerda - casa: retângulo irregular marcando um dos lados e outro

retângulo mais estreito marcando outro dos lados da base e figura retangular marcando um lado e triângulo irregular marcando o outro lado do telhado; montanha grande: dois segmentos de retas formando figura triangular maior aberta; montanha pequena: dois segmentos de retas formando figura triangular menor aberta; árvore: dois segmentos de reta formando figura retangular e semicírculo irregular em cima. Obs.: representação da distinção dos planos. Os elementos do 1º plano foram representados na parte inferior e os do 2º plano na parte superior do papel. Os lados foram mantidos obedecendo ao ponto de vista da pesquisadora. (Figura 21)



Face frontal



Face lateral direita



Face posterior



Face lateral direita

Figura 21 – Representação dos elementos das faces de acordo com sua posições relativas – descentração completa. A elevação do segundo plano indica a distinção dos planos.

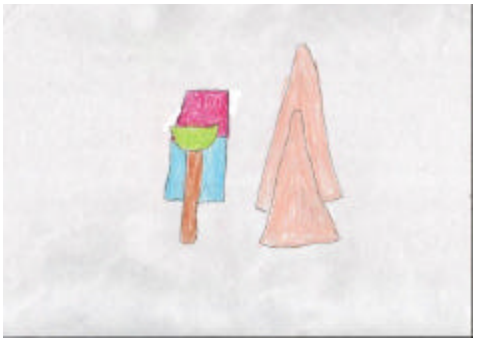
GR (8.00) Face frontal - casa: quadrado quase regular com triângulo em cima; montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior tendo uma linha curva ligando as extremidades inferiores, formando uma figura cônica maior; montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior tendo uma linha curva ligando as extremidades inferiores, formando uma figura cônica menor; árvore: figura fechada cilíndrica tendo em cima um semicírculo irregular. Obs.: o sujeito distinguiu os planos embora não na totalidade. Do lado esquerdo da face ele desenha a montanha grande e a casa no mesmo plano, fazendo um deslocamento à esquerda da montanha grande. No lado direito, ele posiciona corretamente a árvore na frente da montanha pequena, determinando assim a distinção dos planos. Face lateral direita - casa: quadrado quase regular com triângulo em cima; montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior tendo uma linha curva ligando as extremidades inferiores, formando uma figura cônica maior; montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior tendo uma linha curva ligando as extremidades inferiores, formando uma figura cônica menor; árvore: figura fechada cilíndrica tendo em cima um semicírculo irregular. Obs.: o sujeito distingue o 1º e o 2º planos. Do lado esquerdo da face posiciona a árvore na frente da casa mas utiliza para isso o recurso da

| |
|---|
| transparência, do lado direito representa a montanha pequena à frente da montanha grande sem transparência. Face posterior - casa: vista de parte de um quadrado e de parte de triângulo em cima do quadrado; montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior tendo uma linha curva ligando as extremidades inferiores, formando uma figura cônica maior; montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior tendo uma linha curva ligando as extremidades inferiores, formando uma figura cônica menor; árvore: vista de parte do semicírculo irregular e parte da figura cilíndrica. Obs.: o sujeito distinguiu os planos , posicionando os elementos de cada lado da composição com correção. Do lado esquerdo da face ficaram a montanha grande à frente e a casa atrás e do lado direito a montanha pequena à frente e a árvore atrás, só que os lados foram invertidos e obedeceram ao ponto de vista do sujeito. Face lateral esquerda - casa: quadrado quase regular com triângulo em cima; montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo na parte superior tendo uma linha curva ligando as extremidades inferiores, formando uma figura cônica maior; montanha pequena: não foi representada; árvore: parte da figura fechada cilíndrica e a parte de cima do semicírculo irregular. Obs.: o sujeito distinguiu os dois planos, desenhou a montanha grande sozinha no lado esquerdo da face e a casa à frente da árvore no lado direito da face, mas representou a casa segundo o que via, ou seja, com um triângulo ao invés de um retângulo, que é a forma que o telhado toma do ponto de vista da face lateral esquerda. Obs.: o sujeito distinguiu os dois planos, mas manteve alguns pontos de vista segundo a sua posição. |
| JK (8.02) *Face frontal* - casa: retângulo regular (base) com triângulo irregular (telhado); montanha grande: triângulo regular maior; montanha pequena: triângulo irregular menor; árvore: retângulo irregular (tronco) e semicírculo regular (copa). Obs.: o sujeito distinguiu os planos, deslocou os elementos do 2º plano para a parte superior do papel e manteve os elementos do 1º plano na parte inferior do papel e manteve também a posição dos elementos nos lados da face, casa e montanha grande à esquerda e árvore e montanha pequena à direita. *Face lateral direita* - casa: quadrado irregular (base) com triângulo irregular (telhado); montanha grande: triângulo irregular maior; montanha pequena: triângulo regular menor; árvore: retângulo irregular (tronco) e semicírculo regular no topo do retângulo (copa). Obs.: o sujeito distinguiu os planos, mas manteve as posições dos elementos segundo seu próprio ponto vista, assim, a casa e a montanha grande estão à esquerda, e a árvore e a montanha pequena à direita, quando o correto seria representar à esquerda a árvore na frente da casa e à direita a montanha pequena na frente da montanha grande. *Face posterior* - casa: retângulo irregular (base) com triângulo irregular (telhado); montanha grande: triângulo irregular maior; montanha pequena: triângulo regular menor; árvore: retângulo irregular (tronco) e semicírculo regular (copa). Obs.: o sujeito distinguiu os planos, mas manteve seu próprio ponto de vista na representação dos elementos dos dois planos, assim, a casa e a montanha grande estão à esquerda, e a árvore e a montanha pequena à direita, quando o correto seria a montanha pequena estar na frente da árvore e a montanha grande estar na frente da casa. *Face lateral esquerda* - casa: retângulo irregular com dois ângulos arredondados (base) com triângulo irregular (telhado); montanha grande: triângulo regular maior; montanha pequena: não foi representada; árvore: retângulo irregular (tronco) e semicírculo regular (copa). Obs.: o sujeito continuou fazendo as representações segundo seu próprio ponto de vista e, assim, deslocou a montanha grande para a parte de cima da folha e manteve a casa ao lado da árvore na parte de baixo da folha. Não desenhou a montanha pequena porque foi dito pela pesquisadora que ela não era visível nessa face. |
| YS (10.02) *Face frontal* - casa: quadrado regular com triângulo regular em cima; montanha grande: triângulo regular com base curva; montanha pequena: triângulo regular com um dos |

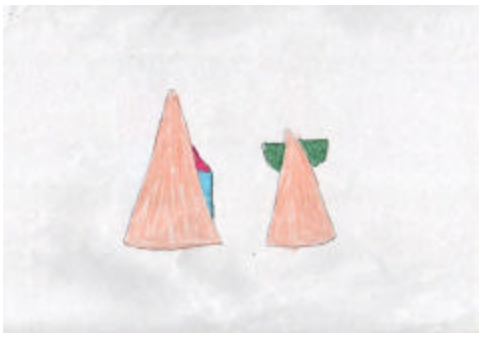
lados da base curvo e o outro fazendo ângulo; árvore: retângulo vertical tendo na parte superior um semicírculo regular. Obs.: o sujeito distinguiu os dois planos e posicionou os elementos do 2º plano atrás dos elementos do 1º plano, com isso houve visão parcial daqueles elementos. Ele manteve a posição dos elementos nos lados da face de modo que, à esquerda, foram representados a casa na frente da montanha grande e, à direita, forma desenhados a árvore na frente da montanha pequena. *Face lateral direita* - casa: quadrado regular com retângulo quase regular em cima; montanha grande: triângulo regular com base curva; montanha pequena: triângulo regular com base curva; árvore: retângulo vertical tendo na parte superior um semicírculo regular. Obs.: o sujeito distinguiu os dois planos e posicionou os elementos do 2º plano atrás dos elementos do 1º plano, com isso houve visão parcial daqueles elementos. Ele manteve a posição dos elementos nos lados da face de modo que, à esquerda, foram representadas a árvore na frente da casa (que está de lado e, por isso, tem o telhado representado por um retângulo) e, à direita, forma desenhados a montanha pequena na frente da montanha grande. *Face posterior* - casa: quadrado regular com retângulo quase regular em cima (visão parcial: triângulo embaixo e outro triângulo em cima); montanha grande: triângulo regular com base curva; montanha pequena: triângulo regular com base curva; árvore: retângulo vertical tendo na parte superior um semicírculo regular (visão parcial: duas figuras irregulares da cada lado ). Obs.: o sujeito distinguiu os dois planos e posicionou os elementos do 2º plano atrás dos elementos do 1º plano, com isso houve visão parcial daqueles elementos. Ele manteve a posição dos elementos nos lados da face de modo que, à esquerda, foram representadas a montanha grande na frente da casa e, à direita, a montanha pequena na frente da casa. *Face lateral esquerda* - casa: quadrado regular com retângulo regular em cima; montanha grande: triângulo regular com base reta; montanha pequena: não foi representada; árvore: retângulo vertical tendo na parte superior um semicírculo regular (visão parcial: dois segmentos de reta paralelos, tendo na parte superior um semicírculo regular). Obs.: o sujeito distinguiu os dois planos e posicionou o elemento do 2º plano atrás dos elementos do 1º plano, com isso houve visão parcial daquele elemento e ausência do outro. Ele manteve a posição dos elementos nos lados da face de modo que, à esquerda, foi representada a montanha grande e, à direita, foram desenhadas a casa (com telhado retangular) na frente da árvore. (Figura 22 )



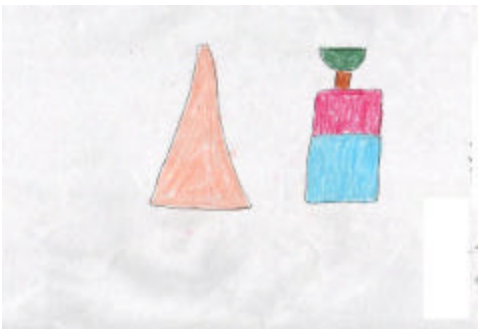
Face frontal



Face lateral direita



Face posterior



Face lateral esquerda

Figura 22 – Descentração completa no domínio do espaço pictórico e indício de perspectiva de caráter estético.

AC (10.03) *Face frontal* - casa: retângulo com triângulo em cima; montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo no topo (maior); montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo no topo (menor); árvore: três segmentos de reta formando figura retangular aberta tendo as extremidades unidas por um semicírculo quase regular. Obs.: o sujeito distinguiu os planos e elevou um pouco o 2º plano. Representou corretamente os elementos de cada lado, posicionando a casa na frente da montanha grande, à esquerda da face, e a árvore na frente da montanha pequena, à direita. *Face lateral direita* - casa: retângulo regular com outro retângulo em cima; montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo no topo (maior); montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo no topo (menor); árvore: retângulo tendo um semicírculo quase regular em cima. Obs.: o sujeito distinguiu os planos, mas os posicionou na mesma linha de base. Ele manteve também as posições dos elementos da face, de modo que, à esquerda estão posicionados a árvore na frente da casa no lado esquerdo da face, e a montanha pequena na frente da montanha grande, no lado direito da face. Obs.: é interessante notar que o sujeito representou a parte de cima da casa (telhado) com um retângulo, o qual não foi visto por ele e nem descrito pela pesquisadora (como foi inadvertidamente feito com o outro sujeito). O que será que possibilita esse conhecimento? Tratar-se-ia ele de uma antecipação operatória pelo estabelecimento das relações das formas em jogo? Teria tido a influência do manuseio com o prisma de três lados, que é composto por triângulos nas extremidades e retângulos nos lados, formas essas que o sujeito generaliza para a representação do telhado? *Face posterior* - casa: retângulo regular com um triângulo em cima (visão parcial); montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo no topo (maior); montanha pequena: dois segmentos de reta unidos por um ângulo no topo (menor); árvore: retângulo tendo um semicírculo quase regular em cima (visão parcial). Obs.: o sujeito distinguiu os planos, mas não elevou o 2º plano. No que diz respeito aos planos, representou os elementos da face como descritos pela pesquisadora, mas quanto aos lados promoveu uma inversão, representando os elementos segundo o seu próprio ponto de vista, assim, a montanha grande foi posicionada na frente da casa e a montanha pequena foi posicionada na frente da árvore, mas considerando-se os lados da face os elementos estão assim dispostos: à esquerda estão a montanha grande e a casa e à direita estão a montanha pequena e a árvore, quando o correto seria desenhar a montanha pequena e a árvore, à esquerda, e a montanha grande e a casa, à direita, da face. Esse fato parece demonstrar um resto de centralização ou uma descentralização não acabada. *Face lateral esquerda* - casa: quadrado regular com um retângulo em cima; montanha grande: dois segmentos de reta unidos por um ângulo no topo (maior); montanha pequena: não representada; árvore: um semicírculo em cima da casa (visão parcial).

Obs.: o sujeito distingui os planos e posiciona os elementos do 1º plano (montanha grande e casa) e o do 2º plano (visão parcial da árvore) corretamente, mantendo as posições dos elementos na face tendo, à esquerda, a montanha grande, sozinha, e, à direita, a casa (com telhado retangular) na frente da árvore.

Antes de serem solicitados a desenhar a face frontal os sujeitos recebiam da pesquisadora a informação das posições relativas dos elementos que deveriam desenhar, que compreendiam relações espaciais, tais como próximo de nós..., ao lado de..., e frente/atrás, as quais esperava-se que os sujeitos considerassem em seus desenhos. De fato, os cinco sujeitos desse estádio consideraram essas posições que envolveram as relações projetivas traduzidas pelo reconhecimento da distinção entre os planos e pelo registro gráfico de profundidade mediante a representação da perspectiva (linha do horizonte) ou não (distâncias relativas).

Está se considerando que há a representação de perspectiva de caráter estético quando, ao desenhar os elementos dos dois planos distintamente, o sujeito eleva um pouco os elementos do segundo plano sem, no entanto, fazê-lo totalmente, indicando a intenção de atingir a linha do horizonte. Se o sujeito desloca os elementos do segundo plano totalmente para cima, posicionando esses elementos acima dos elementos do primeiro plano, está se considerando que houve distinção dos planos, mas essa distinção denota uma representação intermediária ou parcial da perspectiva de caráter estético. Igualmente não se considerou como a aplicação de uma relação perspectiva de caráter estético o desenho no qual a mesma linha de base serve como suporte para todos os elementos, mesmo quando os elementos do segundo plano foram posicionados atrás dos do primeiro plano.

Todos os sujeitos desse estádio III representaram a distinção entre os dois planos, só que eles o fizeram de modos diversos. GR repetiu as posições desenhadas na sessão anterior (elementos dos dois planos na mesma linha da base), porém distanciou os elementos dos dois planos delimitando os subconjuntos. JK elevou o segundo plano para cima, posicionando os elementos do segundo plano exatamente acima dos elementos do primeiro plano. Os outros sujeitos (AC, HK, YS) desenharam os elementos do segundo plano atrás dos elementos do primeiro plano sendo aqueles posicionados um pouco acima desses. Dois dos sujeitos que representaram a distinção dos planos não desenharam o

segmento de reta na base da forma geométrica utilizada para representar as montanhas, deixando as figuras do segundo plano abertas. Esse fato dificultou determinar, mais num caso (AC) do que no outro (HK), se os sujeitos tiveram a intenção de registrar a profundidade por meio da perspectiva. O desenho de YS, no entanto, parece não deixar dúvidas quanto a sua intenção de deslocar os elementos do segundo plano produzindo um intervalo entre eles.

Com relação à face lateral direita, os sujeitos confirmaram nos desenhos a distinção entre os planos, mas a representaram igualmente de modos diversos. GR, que havia até então colocado os elementos dos dois planos numa mesma linha de base, fez a distinção, posicionando os elementos do segundo plano um pouco acima dos do primeiro plano; não obstante, usou o recurso da transparência no desenho do subconjunto à esquerda (casa e árvore) e não fez a rotação necessária da casa que foi desenhada tendo um triângulo ao invés de um retângulo representando o telhado. HK e JK situaram os elementos dos segundo plano exatamente acima dos do primeiros plano, a diferença consistiu em que JK manteve o seu próprio ponto de vista no desenho, ou seja, reproduziu os elementos de acordo com a posição que eles ocupavam na face frontal. Embora posicione o segundo plano acima do primeiro, distinguindo assim os planos, e respeite as posições descritas pela pesquisadora, HK acrescentou um lado não descrito em seu desenho como se estivesse vendo a paisagem de um ponto de vista que permitisse ver os dois planos contíguos. O interessante foi constatar que o sujeito respeitou as formas apropriadas no desenho do telhado nas duas posições, retângulo para as posições que estavam sendo descritas por ocasião do desenho e triângulo para a face acrescentada. Isso parece evidenciar uma imagem antecipada do resultado das relações espaciais em jogo, imagem essa que tornou possível sua representação gráfica. Nos desenhos de AC e YS a distinção dos planos foi representada pelo posicionamento dos elementos do segundo plano atrás dos do primeiro plano. AC usou a mesma linha de base para os elementos assim distinguidos e YS elevou um pouco os elementos do segundo plano esboçando uma perspectiva. Em ambos os casos houve a rotação do plano assinalado pelo retângulo representando o telhado da casa.

Os desenhos da face posterior mostram que os sujeitos distinguem os planos, mas expressam essa distinção de diferentes maneiras. Dois deles (JK, HK) elevam os

elementos do segundo plano posicionando-os acima dos do primeiro, mas JK mantém o seu próprio ponto de vista na representação enquanto HK respeita o ponto de vista descrito pela pesquisadora. Entre os três sujeitos que posicionaram os elementos do segundo plano atrás dos do primeiro determinando uma visão corretamente parcial daqueles elementos, dois deles (GR, AC) mantiveram todos os elementos numa mesma linha de base e o outro (YS) situou o limite inferior da casa um pouco acima da linha de base ocupada pela montanha, expressando o que se acredita ser um esboço de perspectiva. Considerando a questão da perspectiva, acredita-se necessário fazer-se uma ressalva. Quando se diz que o sujeito está apresentando um esboço de perspectiva, essa afirmação está sustentada unicamente na observação do deslocamento das linhas inferiores dos objetos mas não das suas linhas superiores. Esse fato parece indicar a falta de dados conclusivos pois se sabe que uma (forma) perspectiva implica um deslocamento das duas linhas, as inferiores e a superiores, que mantêm intervalos constantes em direção ao ponto de fuga. Os tamanhos desiguais dos elementos pictóricos propostos neste estudo não permitiram saber se o sujeito que registra esse deslocamento no plano inferior, mais fácil de constatar porque a linha de base é a mesma, está considerando esse deslocamento no plano superior. Seguramente outros estudos deverão ser realizados visando obter resultados mais conclusivos.

No que diz respeito à face lateral esquerda, todos os sujeitos novamente indicaram a distinção dos planos, delimitando-os, como das outras vezes, de modos diferentes. O desenho dessa face exige dos sujeitos um ajuste relativo à ausência da representação da montanha pequena que não é visível, e esse detalhe é enfatizado na descrição que se faz das posições dos elementos. Um dos sujeitos (JK), de fato, desenha uma única montanha, mas expressa ainda confusão dos pontos de vista porque ele mantém o seu próprio ponto de vista no seu desenho, ou seja, ele ouve que a montanha grande esconde a montanha pequena mas não liga esse fato à mudança de posição da pesquisadora nessa face, mantém a idéia de que uma das montanhas não é visível, e portanto não deve ser desenhada, e desenha a outra de acordo com o que efetivamente vê. Os outros quatro sujeitos não desenham a montanha pequena fazendo o ajuste necessário, mas um deles (GR) não realiza a rotação do telhado representando-o como um triângulo e não como um retângulo, como exige a posição dessa face. Os outros três sujeitos (AC, YS, HK) conseguem

realizar, além daquele, esse ajuste e representam corretamente o telhado da casa como um retângulo.

Na sexta sessão dessa sexta etapa pediu-se aos sujeitos que, a partir de descrição das posições dos elementos nas quatro faces, apontassem o desenho das respectivas faces., justificando suas escolhas. Os resultados foram:

HK (8.00)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: Face lateral direita : "porque a casa está atrás da árvore, e o desenho mostra, e a montanha pequena está na frente da grande, como mostra no desenho". Face posterior: "porque as duas montanhas estão na frente e a casa está atrás da grande e a árvore está atrás da pequena e isso está mostrando aqui (no desenho)" . Face lateral esquerda: "porque atrás da montanha grande não tem nada porque ela tampa a montanha pequena que mostra no desenho e aqui tem a casa e atrás a árvore, como está mostrando (no desenho)".

GR (8.00)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: Face lateral direita: "Porque aqui está a 'árvore e a montanha pequena e atrás tem a montanha grande e a casa". Face posterior: "Porque as duas montanhas estão na frente e só dá para ver um pedacinho da casa e as folhas da árvore". Face lateral esquerda: "Porque a montanha grande (está) na frente e a casa e daí não dá pra ver a montanha pequena porque a montanha grande cobre e á arvore só da pra ver um pedaço do tronco e a folha".

JK (8.02)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: as escolhas foram corretas apesar do sujeito não ter representado corretamente as posições dos elementos nas diferentes faces, mantendo em todas o seu próprio ponto de vista (frontal), no entanto, ele distinguiu em todas as faces os dois planos em jogo na paisagem.

YS (10.02)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Obs.: o sujeito não considerou necessário que a pesquisadora repetisse as descrições das posições dos elementos nas faces antes de proceder às escolhas. Não foram solicitadas desse sujeito as justificativas para as escolhas, mas elas estão de acordo com os desenhos realizados por ele.

AC (10.02)

| Face frontal | Correspondência feita com o sujeito | |
|---|---|---|
| Face lateral direita | X correto | incorreto |
| Face posterior | X correto | incorreto |

| | | |
|---|---|---|
| Face lateral esquerda | X correto | incorreto |

Face lateral direita: "porque a montanha pequena está na frente e a árvore está na frente". Face posterior: "porque as duas montanhas estão na frente". Face lateral esquerda: "porque atrás da montanha grande não tem nada e atrás da casa tá a árvore".

Um dos interesses nessas respostas é que elas parecem evidenciar a posição teórica de Piaget e Inhelder quando enfatizam a diferença entre o que é do âmbito da percepção e o que pertence à representação pois, se comparadas essas respostas com os desenhos efetivamente realizados pelos sujeitos, verificar-se-á que dois (GR, JK) dos cinco sujeitos desse estádio apresentam dificuldades em representar graficamente a distinção dos planos, bem como a posição correta de alguns elementos na face, mas não têm dificuldades na escolha dos respectivos desenhos. Assim, aquilo que é da percepção já está lá, enquanto a sua representação exige toda uma nova construção.

Outro interesse nessas respostas refere-se aos argumentos daqueles sujeitos que justificaram as suas escolhas. Nesses casos, os argumentos levaram em conta as relações espaciais frente/atrás pertencentes às relações propriamente projetivas, o que está se considerando um avanço em relação aos argumentos pautados nos aspectos figurativos fornecidos pelos sujeitos dos estádios anteriores. Outro interesse ainda é que notou-se, em pelo menos dois sujeitos (AC, HK), a convergência entre os desenhos realizados na quinta sessão, nos quais foram consideradas as distinções dos planos, a correção das escolhas dos desenhos preparados antecipadamente e os argumentos utilizados pelos sujeitos na sexta sessão, os quais referiram-se aos aspectos projetivos da noção de espaço. Embora o outro sujeito (YS) não tenha fornecido os argumentos, observou-se igual convergência nos desenhos da quinta sessão e as escolhas realizadas na sexta, fato esse que, juntamente com os acima assinalados, parecem demonstrar um modo organizado de pensar e de representar as relações espaciais para cuja construção acredita-se ter contribuído uma operatoriedade infralógica do pensamento.

As sessões seguintes não resultaram em dados suscetíveis a análises. Na sétima sessão foram estudados os sólidos geométricos que formam a paisagem do cenário; na oitava solicitou-se que o sujeito identificasse os elementos na paisagem do quadro e na paisagem do cenário e na nona sessão procedeu-se à comparação entre as formas geométricas planas que formavam a paisagem do quadro e as formas geométricas

tridimensionais que formavam a paisagem do cenário. A décima sessão, no entanto, trouxe novos dados de interesse.

Nessa sessão, a partir da comparação entre as duas paisagens, solicitou-se dos sujeitos respostas às seguintes perguntas e os argumentos que as explicassem: uma casa de verdade se parece com a casa do quadro ou com a casa da paisagem do cenário?; uma árvore de verdade se parece com a árvore do quadro ou com a árvore da paisagem do cenário? e uma montanha de verdade se parece com a montanha do quadro ou com a montanha da paisagem do cenário? As respostas dadas pelos sujeitos foram as seguintes:

| |
|---|
| HK (8.00) disse que a casa, a árvore e a montanha de verdade se pareciam com as da paisagem do cenário e teceu os respectivos argumentos: "Porque a casa de verdade é um cubo e não um quadrado", "porque o tronco não é um retângulo, é redondo" e "porque a montanha de verdade não é tipo assim meio inclinadinha assim, o corpo dela não é um triângulo, como é que eu posso dizer..., é que é meio assim, ali é um triângulo meio deitado assim e (a montanha de verdade) tem um corpo, não é um triângulo certinho, é como um cone". |
| GR (8.00) respondeu que a casa, a árvore e a montanha do quadro se pareciam mais com as de verdade e apresentou os seguintes argumentos: " Porque a casa ali com o prisma de três lados e o cubo só tem o cubo e o prisma de três lados e do quadro não...aqui tem janela, porta...", "Porque aquela lá é com o cilindro e a semi-esfera, aqui dá pra ver ali que tem o tronco e aparece os galho e as folha ", "Porque ali é feito com cone e aqui dá pra ver que é uma montanha". |
| JK (8.02) respondeu que a casa de verdade se parecia com a do quadro, mas não soube argumentar: "não sei". Depois disse que a árvore de verdade se parecia com a da paisagem "porque a árvore é assim (apontou o cilindro que forma o tronco) e não um retângulo" e voltou a considerar a montanha do quadro como parecida com uma montanha de verdade "é que as vezes ela (a montanha do quadro) é maior, é mais esticada". |
| YS (10.02) disse que uma casa de verdade se parece com a casa " do cenário ... porque se fosse assim ... se fosse um quadrado, né? ... a casa não ia parar em pé, assim, eu acho ... ia ficar muito fina. (Como se fosse) só uma parede de tijolos. Pesquisadora: ' uma casa de verdade é diferente disso?' "é". E que uma árvore de verdade se parece com a árvore do cenário "porque uma árvore de verdade não é reta assim, não é fina, é grossa". E disse também que uma montanha de verdade se parece com a montanha do cenário "porque a montanha, porque ela não é fina, ela é grossa também. Ela é bem grossa". Pesquisadora: 'então quando você diz que ela não é fina, você quer dizer que ela não tem só um lado?' "é". |
| AC (10.03) disse que uma casa de verdade se parece com a casa "da paisagem ... porque não é como uma foto que seria só em cima, só mostra a parte de cima, (na paisagem) mostra todos os lados". A pesquisadora pergunta: 'a casa da paisagem mostra todos os lados da casa?' " é ". Uma árvore de verdade se parece com a árvore "da paisagem ... pelo mesmo motivo, dá pra por ver todos os lados, a árvore". Uma montanha de verdade se parece com a montanha " da paisagem ... porque é a mesma coisa". A pesquisadora pergunta: 'a mesma coisa? Você pode ver ela por todos os lados. O quadro não mostra, então, uma montanha de todos os lados?' "não": Pesquisadora pergunta: 'ele mostra o que?' "só na frente". Pesquisadora: 'no quadro só mostra um lado ...' o sujeito completa: "das coisas". |

Um dos sujeitos (GR) considerou que a casa, a árvore e a montanha de verdade se pareciam mais com as desenhadas no quadro e usou o critério figurativo para explicar suas escolhas, demonstrando que não aplica na distinção entre as formas geométrica planas do quadro e os volumes do cenário a mesma distinção manifestada na representação gráfica dos dois planos do cenário. O outro sujeito (JK) apresentou inconsistência nas suas resposta ao dizer que a casa e a montanha de verdade se pareciam com as do quadro, mas que a árvore de verdade se parecia com a da paisagem. O interessante é que o argumento utilizado pelo sujeito levou em conta as relações entre as figuras planas e os sólidos nessa resposta mas não na resposta dada a respeito da montanha. Essa indecisão parece mostrar o exato momento de transição entre um argumento orientado por um método operatório e um no qual ele ainda não está totalmente disponível, indicando, ao que parece, o movimento oscilatório dessa construção. Nos sujeitos que responderam que uma casa, uma árvore e uma montanha de verdade se parecem com as da paisagem do cenário, observa-se que há consistência entre os desenhos realizados pelo sujeito (HK), as escolhas dos desenhos previamente preparados e os argumentos apresentados nessa sessão, demonstrando que, além da distinção estabelecida entre as formas geométricas planas e as tridimensionais, o sujeito conseguiu representá-las graficamente. Para explicar as suas escolhas, o sujeito (YS) usa como critério as diferenças entre as formas bidimensionais e as tridimensionais; essa argumentação está consistente com as respostas dadas por esse sujeito nas quinta e sexta sessões e indica que ele tem as noções relativas ao espaço. Falta-lhe apenas consolidá-las para a sua aplicação no desenho figurativo, como será verificado na análise comparativa dos primeiro e segundo desenhos, a seguir. Ainda relacionando os sujeitos que escolheram os elementos da paisagem do cenário como parecendo os de verdade, o sujeito (AC) explica as suas escolhas utilizando argumentos baseados no estabelecimento das relações espaciais, considerando a diferença entre as formas geométricas planas e as tridimensionais e apontando convergência entre os desenhos das faces, as escolhas dos desenhos das faces e as respostas às perguntas acima. Talvez seja possível dizer que esse sujeito dispõe de esquemas espaciais próximos de uma operatoriedade completa, o que, aliás, confirmaria a sua classificação neste estudo.

A análise que segue concerne ao segundo desenho do quadro realizados pelos sujeitos visando verificar se o sujeito incorpora alguma modificação espacial no seu desenho, tanto referente às formas geométricas planas como aos planos representados graficamente. Após descrever as formas geométricas subjacentes aos elementos representados no quadro utilizadas pelos diferentes sujeitos, serão feitas as análises derivadas da comparação entre os dois desenhos.

| |
|---|
| HK (8.00) casa - quadrado quase regular (base) triângulo regular (telhado), anexo da casa: quadrado e triângulo; montanha - dois segmentos de retas formando figuras triangulares e um losango entre elas; árvore - segmentos de reta paralelos com linha contínua com curvas ligando as extremidades superiores das retas; cerca: figuras cilíndricas ligadas por segmentos de reta curtos, grama: rabiscos, céu: uma linha mista longitudinal. Comparando os dois desenhos pôde-se observar que, ao desenhar a casa, o sujeito deu mais precisão às formas geométricas que se tornaram mais regulares em relação ao primeiro desenho. As montanhas foram desenhadas por meio das mesmas formas e as árvores, embora tenham mudado de forma no segundo desenho não seguiram as formas da árvore do cenário. A novidade no desenho desse sujeito está na posição relativa dos planos. No primeiro desenho o sujeito representou o 2º plano na parte da cima do papel e o 1º na parte inferior do papel de modo que as montanhas foram posicionadas acima da casa e das árvores. No segundo desenho, a montanha está posicionada atrás da casa e das árvores, tendo o sujeito, com esse movimento, conseguido uma integração relativa dos planos trazendo proporção e conseqüentemente mais harmonia para a composição. |
| GR (8.00) Casa: retângulo regular com triângulo irregular em cima (os segmentos de reta comum às duas formas serão consideradas como pertencentes às duas formas), anexo retângulo e triângulo; Montanhas: duas figuras triangulares mais a frente com transparências e uma em forma de losango atrás; Árvore: dois segmentos de reta paralelas do quais saem, na parte superior, outros segmentos de reta encimados for uma figura fechada formada por linha contínua fazendo curvas. Cerca: figuras cilíndricas unidas por segmentos de reta formando pequenos retângulos. Na comparação entre os dois desenhos verificou-se que o sujeito não apresentou diferença nas formas utilizadas e nem na distribuição dos planos pictóricos. As montanhas foram mantidas acima da linha divisória (linha do horizonte) e a casa e as árvores abaixo dela. A posição da casa é elevada um pouco no segundo desenho, mas as montanhas permanecem no alto da folha para indicar a distância entre os elementos dos dois planos. O sujeito permaneceu fiel à distribuição dos elementos no quadro. |
| JK (8.02) casa - retângulo quase regular com triângulo quase regular em cima com anexo semelhante montanha - três triângulos um regular e dois irregulares na parte de cima da folha; árvore - dois segmentos de linha mista opostos e paralelos ligados nas extremidades superiores por uma linha circular formando uma figura circular aberta, cerca: três segmentos de reta formando figura retangular na vertical (utilizou a margem da folha como um dos lados da forma) desenhados várias vezes e ligados entre si por outros retângulos pequenos na horizontal. As diferenças detectadas entre os dois desenhos mostra que no segundo desenho o sujeito representa a casa, as árvores e as montanhas com formas mais regulares. Com relação aos planos, o sujeito manteve a distinção dos dois planos deslocando as montanhas para parte de cima da folha de papel e a casa para a parte de baixo, e inseriu um plano intermediário no qual posicionou as árvores. |

YS (10.02) casa: quadrado quase regular com triângulo regular em cima, anexo: retângulo regular com triângulo regular em cima; montanhas: triângulos com ângulos arredondados sendo que as bases estão apoiadas numa linha demarcatória que divide a composição em dois planos e indica a distância entre a casa e as montanhas; árvores: dois segmentos de reta paralelos sendo que das extremidades superiores saem linhas contínuas fazendo curvas; cerca: retângulos verticais ligados por segmentos de retas paralelas formando figuras retangulares horizontais, chão: colorido. A comparação entre os dois desenhos desse sujeito mostra que, para representar a casa, as montanhas e a cerca, ele usou as mesmas formas, acrescentado apenas uma pequena modificação no desenho das árvores, que foram simplificadas no segundo desenho. Há uma modificação na posição dos planos no segundo desenho porque ele inseriu um plano intermediário entre o primeiro plano (onde estavam posicionadas a casa e as árvores) e o segundo plano (onde estavam as montanhas) no primeiro desenho. Esse plano intermediário inserido no segundo desenho produziu um afastamento entre a casa e a primeira árvore (no primeiro plano) e as montanhas (no segundo plano) de modo que a integração conseguida entre eles no primeiro desenho não foi mantida no segundo. No primeiro desenho parece que a distância entre a casa e a montanha é menor porque a casa, que foi representada em proporções maiores, tem o ângulo apical atingindo a linha que serve de base para as montanhas, aproximando assim os planos e, também, porque as 1ª e 3ª árvores estão posicionadas na frente da montanha e não abaixo dela. Assim, o sujeito que tinha estabelecido as relações espaciais relativas à distância entre a casa e as montanhas já no primeiro desenho, integrando os dois planos, não as considerou do mesmo modo no segundo desenho. Nesse foi produzido um maior distanciamento entre a casa e a montanha, provocando com isso ausência de integração, não porque a montanha tenha sido posicionada bem atrás da casa, em menor proporção e ao longe, como se poderia esperar, mas porque a casa foi representada em tamanho menor e porque as árvores não estão mais na frente da montanha. Esse fato ilustra um aspecto interessante do desenho figurativo relacionado a distribuição dos planos que é o seguinte: para poder figurar uma integração entre os planos em jogo numa composição, parece necessário que a criança domine a representação desses planos, ou seja, parece imprescindível que ela tenha a imagem construída de todas as relações espaciais implicadas nessa representação, das topológicas às euclidianas e projetivas. O sujeito em questão integrou os planos dando harmonia à composição pelo respeito às proporções no primeiro desenho, mas não confirmou essa integração no segundo, o que talvez indique que ela tenha a operatoriedade necessária mas que não esteja ainda consolidada, que esteja, como Piaget gosta de dizer, em acabamento. No que diz respeito à escola, esse fato parece indicar que é justamente no momento em que a criança precisaria consolidar essa construção, porque ela está experienciando o movimento oscilatório que antecede uma construção definitiva, ela deixa de ter educação artística, e a forma, como suporte para a expressão simbólica, se perde.

AC (10.03) casa - retângulo na vertical com triângulo em cima, anexo: quadrado com triângulo em cima; montanhas - três figuras triangulares, sendo que o segmento de reta que forma o lado da última montanha, à direita, desce até atingir o lado esquerdo da árvore que está à direita no desenho, de modo que as outras árvores e a casa são incluídas na composição. A linha demarcatória não foi representada. Árvore - cada árvore é formada por dois segmentos de reta paralelos ligados na parte superior a dois outros segmentos de reta, os quais são ligados por uma linha contínua curva formando figura circular; cerca: elipsóides ligadas por segmentos de reta, dois a dois, formando figuras retangulares. Comparando os dois desenhos verificou-se que o sujeito manteve as formas dos elementos da paisagem no segundo desenho do quadro, mas a

novidade parece estar na representação da distância das montanhas com relação às árvores e à casa. No segundo desenho a linha demarcatória não foi representada e o sujeito posicionou os elementos do primeiro plano (as árvores e a casa) na frente dos elementos da segundo plano (montanhas), determinando assim a distância relativa entre os dois planos. Contrariamente, no primeiro desenho, representou os elementos do segundo plano acima dos elementos do primeiro plano, na parte superior da folha de papel, parecendo tão-somente ter elevado o segundo plano deslocando -o, num movimento para frente, para que se alinhasse com os elementos do primeiro plano. Além da integração entre os dois planos que resultou numa maior harmonia na composição decorrente possivelmente de um ajuste nas proporções, o traçado do sujeito pareceu mais solto enriquecendo o desenho que ganhou expressividade. (Figura 23)

O que se percebe ao finalizar as análises desses desenhos é que, além da precisão no desenho das formas subjacentes aos elementos pictóricos, os dados mostraram que há uma clara evolução na representação dos planos e tanto uns como os outros são fundamentais para uma configuração harmoniosa da composição. O que se apreende dos desenhos realizados por esses sujeitos é que eles somente são possíveis quando há um esforço cognitivo que remonta aos momentos iniciais dos primeiros ajustes no ritmo do traçado transformando as garatujas nas primeiras formas identificáveis. Na seqüência, passa pela construção das relações topológicas, segue pelas euclidianas e projetivas, tendo sempre a atuação incessante da atividade perceptiva que organiza internamente as ações exercidas pelo sujeito sobre os objetos. A partir dessas novas experiências, amplia-se a estrutura cognitiva no âmbito das relações espaciais e, especificamente, da abstração da forma e da formação da imagem, ambas, objetos deste estudo.



Figura 23 – Comparação entre os desenhos realizados por AC antes e depois do processo de formação da imagem das formas geométricas.

## 5. Conclusão

Fazendo-se uma correspondência entre os objetivos propostos neste estudo e os resultados alcançados pode-se dizer que, com relação aos dois primeiro objetivos, este estudo permitiu relacionar as operações infralógicas construtoras dos esquemas espaciais ao desenho de objetos isolados (prismas, figuras topológicas, formas geométricas planas, figuras simbólicas, sólidos diversos) e de conjunto (a paisagem do quadro e a do cenário), porque se considerou que foram justamente os esquemas, únicos e contínuos, gerados pelas operações infralógicas que possibilitaram a representação gráfica dos objetos isolados ou em conjunto.

Foi possível constatar uma coordenação cada vez maior do contínuo na qual a construção infralógica coordena inicialmente as relações topológicas, que não se aplicam ao espaço vazio por falta da noção de um espaço que englobe todos os objetos (como, por exemplo, o desenho dos primeiros sujeitos desta pesquisa que desenharam cada elemento da paisagem do quadro em diferentes folhas de papel evidenciando uma clara fragmentação da composição), e atinge seu auge com a coordenação dos pontos de vista, que caracterizam a construção do espaço projetivo, e com a coordenação dos sistemas de coordenadas horizontal e vertical, que caracterizam a construção do espaço euclidiano. O contínuo se aplica ao espaço inteiro, pelo enquadre geral de todos os objetos ou segundo os pontos de vistas de todos os observadores (como, de certa maneira, nos desenhos dos sujeitos classificados no estádio III deste estudo). Em suma, as operações infralógicas, cujas composições são fundadas na vizinhança e não na semelhança, como nas operações lógico-matemáticas que acabam em sistemas de conjunto descontínuos, geram os esquemas únicos e contínuos, que são os espaços totais.

A imagem derivada dessas operações espaciais constitui um esquema único, dito contínuo, que engloba num só bloco, sem interrupções, todos os elementos que o compõem e leva em consideração as distâncias no espaço e no tempo (a imagem de um quadrado é sempre referente a um quadrado, maior ou menor, mas se houver alguma modificação no tamanho de qualquer uma das retas que o compõem, a imagem se modificará também configurando outra forma geométrica). Nesse sentido, a imagem de um sistema espacial é relativamente adequada, pois o sistema constitui um objeto único e a imagem daí derivada é o resultados das operações infralógicas inerentes ao sistema. Há

nesse caso uma adequação entre o símbolo e seu objeto, e por isso a imagem espacial tem sido considerada como tendo um papel essencial na intuição geométrica e no esquema do espaço, muito embora apresente algumas inexatidões.

As operações espaciais constituem ações concretas e nisso elas diferem essencialmente das operações lógico-matemáticas, que se apóiam nas classes e relações entre objetos descontínuos e nos números. Considerada sob esse aspecto intuitivo, as operações construtoras da noção do espaço, engendradas pela atividade perceptiva, são infralógicas e consistem em configurar o objeto por meio de seus próprios elementos e chega, assim, a objetos totais de diversas ordens: como por exemplo reunir as partes de um objeto em um todo ou colocá-los segundo uma ordem de sucessão determinada, implicados aí tempo e espaço. Exemplos disso foram constatados neste estudo: no primeiro caso, a construção de um quadrado sendo diferente da de um retângulo, mas ambos sendo compostos pela reunião de segmentos de retas e de ângulos dispostos de diferentes maneiras, e, no segundo caso, na disposição dos diferentes planos em uma composição pictórica.

Quanto ao terceiro objetivo traçado no início deste trabalho foi possível verificar que a abstração das formas geométricas constituída pela atividade perceptiva está presente tanto na passagem de um modo mais centrado para um mais descentrado nos desenhos das quatro faces realizados pelos sujeitos como pelo transporte dessa descentração progressiva para o segundo desenho dos sujeitos. Além disso houve um esboço de registro gráfico da perspectiva de caráter estético.

No presente estudo foi possível constatar uma centração inicial na representação dos elementos das faces que progressivamente atingiu uma descentração: subestádio IIA - centração no ponto de vista do sujeito; subestádio II B - tentativas de diferenciação dos pontos de vista; e subestádio III B – descentração na representação dos pontos de vista.

Considerando que os resultados obtidos por Piaget e Inhelder no estudo acerca das relações projetivas implicadas na construção de perspectiva são muito semelhantes aos descritos neste estudo serão adotadas as explicações sistematizadas pelos autores, pois elas parecem adequadas para explicar os resultados descritos ao longo do capítulo antecedente.

A intenção do estudo realizado por eles foi estudar a construção de um sistema de conjunto que punha em relação perspectivas diversas entre si, e analisar as relações

estabelecidas pelo sujeito entre seu ponto de vista próprio e o de outros observadores. Neste estudo buscou-se, além disso, compreender como os sujeitos representavam graficamente essas relações projetivas.

O método utilizado por Piaget, Inhelder e colaboradora, visava a representar as perspectivas em função das situações sucessivas de um sujeito em relação a um conjunto de objetos. Da mesma maneira, neste estudo, o método utilizado foi o de colocar, inicialmente, cada sujeito em frente a uma das faces (frontal) do cenário e solicitar dele um desenho do conjunto constituído pelos elementos presentes na face, em seguida, ocupando a mesma posição, pedia-se que ele desenhasse as outras faces a partir da descrição dos elementos das diferentes faces, feita pela pesquisadora. Nesse momento o sujeito deveria proceder a uma antecipação da imagem para realizar essa tarefa. Nos dois casos, o que se estava considerando eram as posições relativas dos objetos uns em relação aos outros e cada um em relação às diferentes posições ocupadas pelo observador (uma boneca nos estudos de Piaget e Inhelder e a pesquisadora neste estudo), mais especificamente, as relações esquerda-direita (nas faces) e frente-atrás (nos planos).

A técnica adotada pelos autores consistiu numa maquete de cartão-massa de modelar de um metro quadrado de base representando três montanhas (de 12 a 30 cm de altura) e no presente estudo o conjunto a ser desenhado era composto por sólidos geométricos cujos similares haviam sido explorados nas sessões anteriores e que representavam uma paisagem composta por duas montanhas (cones), uma maior que a outra, uma casa (cubo na base e prisma de três lados na parte superior) e uma árvore (cilindro na base e semi-esfera na parte superior), colocados sobre uma carteira escolar, obedecendo sempre às mesmas distâncias relativas.

Ao invés de utilizar uma boneca de madeira que era deslocada para diferentes posições, neste estudo os sujeitos ocupavam, o tempo todo, a mesma posição e era a pesquisadora que se deslocava de uma posição para outra de modo a ficar de frente a todas as faces descrevendo-as para os sujeitos que deveriam desenhá-las; esse procedimento foi adotado inclusive em relação à face frontal, posição ocupada pelos sujeitos. Em ambos os casos os sujeitos deveriam reconstruir com o raciocínio as mudanças de perspectivas que correspondessem a esses deslocamentos.

Em seu estudo, os autores utilizaram três técnicas distintas e complementares mas somente a primeira delas será abordada aqui porque, segundo eles, as outras duas simplesmente confirmavam os resultados obtidos na primeira e, também, porque somente essa assemelhava-se com a utilizada neste estudo. O que distinguiu as duas técnicas foi o fato de que, na primeira o que se pedia era que os sujeitos formassem, com os três cartões recortados nos formatos das três montanhas de acordo com as posições A, B, C e D, uma fotografia que correspondesse a cada uma das posições. Neste estudo pedia-se que os sujeitos desenhassem as faces respeitando as relações entre seus elementos e seus planos constitutivos.

Em ambos estudos durante todo o estádio II há uma indiferenciação total ou parcial entre os pontos de vista do sujeito e o dos outros observadores. No curso do subestádio II A é sua própria perspectiva que o sujeito exprime, já durante o subestádio II B se observa uma tentativa de diferenciação, lograda porque o sujeito não consegue ultrapassar a sua construção egocêntrica.

Estando no subestádio II A a representação permanece centrada no ponto de vista próprio do sujeito. Quando se trata de muitos objetos formando um conjunto, o sujeito se mostra incapaz de compreender que observadores em diferentes posições verão o conjunto segundo perspectivas distintas, e parece imaginar que seu ponto de vista é o único possível. Os autores chamam a atenção para a analogia possível entre esse fato e o falso absoluto apresentado pela criança quando se trata de um objeto isolado.

Os autores tecem a seguinte explicação para essa centração do sujeito. Em lugar de reconstituir as perspectiva*s* que correspondem às diversas situações, a criança considera o ponto de vista no qual é colocado momentaneamente como sendo o único possível e não chega a deduzir as transformações exigidas pelas mudanças de posição do observador.

No plano perceptivo, dizem eles, uma série de indícios parece mostrar que a criança dá conta de que a visão de um conjunto muda segundo o ponto de vista do observador até porque, desde o início do segundo ano de vida, os bebês sabem deslocar-se ou virar a sua cabeça em presença de objetos imóveis visando coordenar as diversas perspectivas possíveis. Tão logo intervém a representação, as dificuldades relativas à forma constante e à coordenação dos pontos de vista reaparecem. Os autores querem saber por que um sujeito que consegue lembrar das formas assumidas pelos elementos que

compõem um conjunto, depois de ter sido deslocado de modo a ver efetivamente esses conjuntos (representação reconstitutiva ou recognitiva), não consegue imaginar os outros pontos de vista possíveis (representação antecipadora) e insiste em apontar a sua perspectiva momentânea. A resposta, dizem eles, deve ser buscada na ausência de constância da forma do conjunto, mas de uma não constância de caráter figurado ou representativo, intermediário entre a percepção e o raciocínio. Quando o sujeito, após ter estado na posição A e depois na posição B, tem que reproduzi-las, o que se exige dele é que coordene entre elas apenas uma intuição perceptiva (B) e uma intuição representativa (lembrança-imagem de A). Neste estudo, a diferença é que, estando a criança situada em A (face frontal) e, mantendo-se nessa posição, ela precisa prever a imagem de B (face lateral direita), depois de C (face posterior) e depois, ainda, de D (face lateral esquerda). Ela precisa, portanto, deduzir ou representar antecipadamente uma percepção possível atribuída a outro observador e não ainda vista por ela. O que se vê é que, embora interfira aí um modo de raciocínio, ele ainda não é totalmente descentralizado porque a criança não considera as rotações virtuais dos objetos, os seus deslocamentos, e permanece centrada na posição que ocupa no momento. A criança de quatro a sete anos não consegue antecipar uma perspectiva diferente da sua, e sua representação gráfica mostra essa ausência de descentração.

Essa criança que adquiriu, por volta do primeiro ano, a constância da forma perceptiva de pequenos objetos (mamadeira, por ex. ) e construiu, por volta dos quatro anos (no curso do estádio I), uma certa constância dos grandes objetos não consegue utilizar ainda essa constância no caso de muitos objetos reunidos. Ela não consegue, afirmam os autores, constituir uma representação de conjunto suficientemente elaborada para transformá-la em pensamento. Isso acontece porque a forma constante de um conjunto (cenário, por ex.) equivale a um sistema de correspondências invariantes (cada elemento ocupando uma determinada posição que não muda, o que muda é a posição do observador), e quando se pede que o sujeito antecipe a imagem das outras faces, que não corresponde àquela que ele está vendo, ele é solicitado a estabelecer rapidamente novas relações, conforme as distintas posições dos elementos no conjunto. Essa exigência supõe um grau mais alto de descentração do que a constância de uma forma individual, ao passo que o falso absoluto, engendrado pelo egocentrismo espacial da criança desse nível,

resulta em uma centração ao mesmo tempo perceptiva e representativa sobre seu próprio ponto de vista.

No subestádio II B começam as reações intermediárias com tentativas de diferenciação dos pontos de vista. O sujeito desse nível considera que há uma variação da imagem em função da posição que o observador ocupa, mas elas se expressam ainda através de falsos absolutos ou de pré-relações intermediárias entre a invariância do nível II A e a co-variância (variância mútua) do estádio III. Os sujeito do subestádio II B esforçam-se para se libertar do seu próprio ponto de vista, mas conseguem apenas, em certos casos, inverter as posições de alguns dos elementos das faces e, em outros casos, acabam por desenhar o mesmo conjunto. As relações esquerda-direita, e frente-atrás, parecem não constituir ainda verdadeiras relações para a criança desse subestádio, no sentido de que ela não as concebe como passíveis de transformação, nem mesmo de inversão (faces frontal e posterior, por ex.), segundo os pontos de vista do observador.

O que acontece, afirmam os autores, é que a criança ainda não raciocina por 'agrupamentos' das relações e das correspondências projetivas, ou seja, ela não deduz que a mudança de posição do observador acarreta modificação no que ele vê e que essa mudança provoca o estabelecimento de novas relações entre os elementos do conjunto. As relações que os sujeitos conseguem estabelecer estão reduzidas às relações entre o conjunto dos objetos e o sujeito e não ainda entre um objeto e cada um dos outros, inclusive o sujeito, consistindo apenas em pré-relações. Por exemplo, em vários desenhos dos sujeitos desta pesquisa o telhado da casa, nas faces lateral direita e esquerda, que tinha a forma de um retângulo foi traçado por meio de um triângulo, isto é, registrado de acordo com a posição ocupada por eles, ainda sem as regulações necessárias.

Por ausência de um agrupamento possível das relações, essas constituem-se apenas em relações perceptivas ou intuitivas. Esse fato indica o esforço de regulação que a criança desse nível realiza pois, além das regulações necessárias para avançar no desenvolvimento do espaço, ela está submetida a uma série de outras solicitações do meio exigindo dela sucessivas adaptações. Esse esforço de diferenciação começa quando a criança, vendo a face correspondente ao seu próprio ponto de vista, reconhece que outros observadores vêem as outras faces de maneira diferente.

Para se compreender melhor essa questão torna-se necessário recorrer à explicação dada pelos autores (1993:246): *as três montanhas constituem, ainda, uma espécie de quadro fixo (e considerado como um plano), suscetível de ser virado para um lado ou outro, em função da posição do observador, mas conservando as mesmas relações: por isso é suficiente, aos olhos da criança, um único ponto de referência para determinar essa posição. As outras relações em jogo são consideradas solidárias dessa relação dominante, em um todo estático e indeformável.* Somente quando a criança conseguir coordenar todas essas relações constituindo um 'agrupamento' que una as relações invariantes (aquelas internas ao elementos do conjunto, que se mantêm as mesmas) e as relações que variam (aquelas referentes à ordem na posição esquerda-direita, frente-atrás e as distâncias relativas) de acordo com a mudança de ponto de vista do observador, é que serão constituídas as relações completas.

O estádio III é caracterizado pela descoberta das relações de colocação (esquerda-direita, frente-atrás e acima ou abaixo) entre os elementos do conjunto, os quais se transformam de acordo coma posição do observador. Por constituírem-se de relações que exigem do sujeito regulações complexas e numerosas, ele não consegue coordená-las de imediato, gerando um estádio de transição (III A) entre as sistematizações egocêntricas dos subestádios II A e II B e o agrupamento objetivo e completo do subestádio III B. O que se observa, segundo os autores, é que nesse subestádio III A certos arranjos da criança traduzem transformações objetivas e outros mostram resíduos de egocentrismo espacial. Pela primeira vez, a criança compreende que as mudanças de posição do observador acarretam transformações nas relações entre os elementos do conjunto, evidenciando um progresso significativo mas, ao lado dessas transformações corretas, são encontrados erros residuais explicados pela influência durável da perspectiva própria, ocorrendo, esses erros, mais nas relações esquerda-direita do que nas frente-atrás.

> A razão é clara: é mais fácil fazer abstrações do ponto de vista próprio (isto é, tomar consciência) no caso da profundidade do que no de esquerda e de direita, porque existe uma maior diferença intuitiva (ou seja, egocêntrica) entre um segundo plano que escapa à ação imediata e um plano à disposição dessa ação, do que entre uma esquerda e uma direita, os dois próximos. Assim, a relação frente a atrás torna-se mais rapidamente reversível do que a outra, e, em conseqüência, mais facilmente acessível às transformações perspectivas (Piaget e Inhelder, 1993:249)

No subestádio III B, finalmente são atingidas as relações necessárias para o reconhecimento completos das perspectivas decorrentes da continuidade das relações parciais do subestádio anterior. As respostas dadas pelos sujeitos na pesquisa realizada por Piaget e Inhelder mostram que os sujeitos organizam os cartões a partir da coordenação das relações na qual parece estar implicado um raciocínio que dirige as ações. No desenho de alguns sujeitos (AC, YS) deste estudo coordenações semelhantes foram observadas, de modo a deixar o observador perceber que, antes do ato de desenhar, a imagem da configuração total estava já construída, o que leva a se pensar que nessa construção estava já implicado um modo operatório infralógico de pensamento referente ao espaço.

A conclusão a que chegam os autores a respeito das relações projetivas esclarece as relações pertinentes aos desenhos realizados pelos sujeitos desta pesquisa. Segundo eles, o ponto de vista egocêntrico do sujeito só pode transformar-se numa representação verdadeira (antecipadora, reconstitutiva e recognitiva) no momento em que se torna diferenciada dos outros pontos de vista possíveis, e isso só acontece quando há uma coordenação de conjunto: *é somente quando consegue reconstituir o ponto de vista dos outros observadores que a criança descobre o seu próprio, e por isso a descoberta da perspectiva é tão difícil de realizar [tanto] no caso da relação entre os objetos e o sujeito quanto entre os objetos e o outro [observador] (PIAGET E INHELDER,1993: 256). (Inclusões da autora).*

Antes disso, o que acontece, dizem os autores, é que o sujeito não somente não sabe que se trata de um ponto de vista próprio (porque ele não o distingue dos outros), mas, sobretudo, ele se considera como único ponto de referência constituindo, por isso, uma intuição centrada em si mesmo. Quando, ao contrário, coordena esse seu ponto de vista egocêntrico com os demais pontos de vista, a criança consegue simultaneamente discriminar todos os pontos de vista possíveis, inclusive o seu, e integrá-los num contínuo.

O ensinamento dessas correlações situa a primeira grande diferença entre o espaço projetivo e as relações topológicas do início da construção da noção do espaço: a construção das relações projetivas elementares supõe uma coordenação do conjunto dos pontos de vista, o que supõe, necessariamente, a construção de um sistema total ou coordenação de todos os pontos de vista. A segunda diferença refere-se à maneira pela qual as operações intelectuais se superpõem ou se integram às percepções. O espaço topológico tem a ver nada mais do que com as percepções que apenas se justapõem. Cabe

às operações infralógicas constitutivas das relações topológicas elementares realizar as adições ou partições segundo as vizinhanças, as seriações de ordem nos encaixes de acordo com os envolvimentos, até atingir o objeto total. O espaço projetivo, por sua vez, é relativo às inúmeras projeções no espaço de um objeto ou de um conjunto de objetos vistos sob diferentes ângulos que é preciso conciliar. Essa é a função das operações infralógicas constitutivas das relações projetivas, às quais cabe o papel de coordenar todos os pontos de vista segundo relações de reciprocidade.

Assim é que, no caso do experimento com as montanhas realizado por Piaget e Inhelder e colaboradores (1993), e, acredita-se, também no caso deste estudo, o que está em jogo é um problema projetivo cuja natureza espacial é constituída pelas operações que permitem ligar uma perspectiva às outras, que implicam não percepções de objetos isolados, mas uma percepção, se é possível dizer assim, do conjunto, da totalidade das percepções possíveis dadas de um só vez.

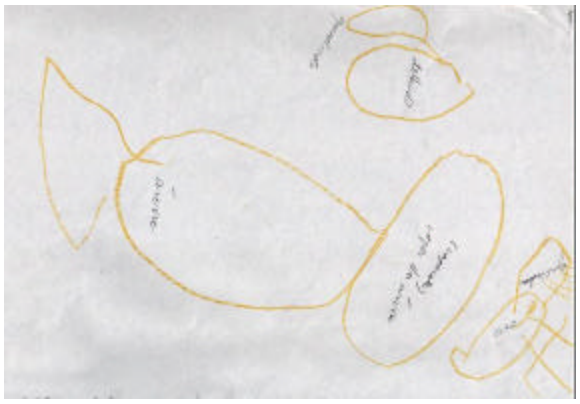
> A totalidade de tais aspectos só é acessível a um ato de inteligência que liga entre si todas as percepções possíveis através de operações [...] dado que essas operações apóiam-se nas transformações que conduzem de um ponto de vista a outro. Bem mais ainda do que o espaço topológico elementar, o espaço projetivo é constituído antes de tudo pelo grupo de transformação [...] cuja expressão psicológica é o sistema representativo, e não perceptivo, das perspectivas elaboradas pela criança no curso dos quatro subestádios que nós distinguimos (Piaget e Inhelder,1993:258).

Neste estudo foi possível também constatar que, além da construção das diferenciações entendidas segundo a teoria piagetiana como aprendizagem senso estrito, constituídas pela descentração na representação dos pontos de vista, houve a construção da perspectiva de caráter estético para a qual concorreu igualmente as relações projetivas engendradas pela atividade perceptiva inerente ao sistema das operações infralógicas.

Ao longo da exposição das idéias de Piaget e Inhelder a respeito do espaço projetivo chamou a atenção a concepção que os autores têm de perspectiva. Em todos os casos eles relacionam o termo perspectiva a um ponto de vista referido a um observador. É inegável que tal perspectiva esteve em jogo nos estudos realizados e expostos neste trabalho e que a teoria formulada para explicar as relações projetivas presentes no experimento realizado pelos autores parece explicar também as relações projetivas implicadas no desenho realizado pelos sujeitos desta pesquisa. No entanto, o que parece

novo no presente estudo é que, além do considerar nos seus desenhos a perspectiva concebido como ponto de vista de um determinado observador, os sujeitos parecem ter estabelecidas outras relações que dizem respeito a uma construção mais propriamente estética, ou que leva a considerações de aspectos estéticos, mas cuja construção, acredita-se, depende das mesmas operações infralógicas relativas ao espaço projetivo; trata-se da perspectiva de caráter estético, que coloca em jogo o distanciamento dos planos até atingir a linha do horizonte, formulada pela teoria da arte.

Os desenhos dos sujeitos envolveram as relações projetivas traduzidas tanto pelo reconhecimento da diferença entre as quatro faces consideradas no estudo, citado por Piaget e Inhelder (1993), como pelo registro gráfico da distinção entre os planos constitutivos de cada face, em que a profundidade era representada por meio da perspectiva de caráter estético, como referido por Ostrower (1998). Assim, está se considerando igualmente importante a contribuição das expressões dessas duas relações projetivas: o constituído pela descentração do sujeito que consegue estabelecer as relações entre as imagens relativas a cada uma das faces consideradas neste estudo, inserindo tais transformações no seu pensamento de modo a que, tendo as distinções entre as faces estabelecidas, distinguir, em cada uma delas, os dois planos considerados. Nesse caso, observou-se uma tendência dos sujeitos: ao desenhar a distinção dos dois planos, inicialmente, registram os elementos de cada plano posicionando-os lado a lado, em seguida, desenham os elementos do segundo plano atrás dos do primeiro plano, utilizando ou não o recurso da transparência; depois o fazem posicionando esses elementos acima dos elementos do primeiro plano, de maneira que seu registro gráfico determina uma divisão na composição, e, finalmente, desenham os dois planos superpostos respeitando as partes visíveis e as não visíveis da composição (Figura 24). Acredita-se que, para que isso seja possível, o sujeito, além da formação das imagens necessárias para tal, fruto da abstração das formas geométricas, precisa realizar em pensamento as diferenciações (dos elementos que tomam formas distintas em cada face) e a integração dessas diferenciações, para representar graficamente a composição total.



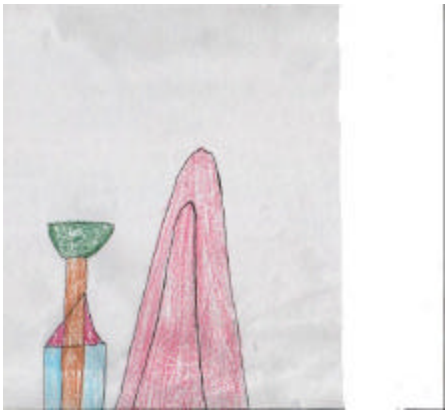
Estádio I A



Transição subestádio IIA/ IIB



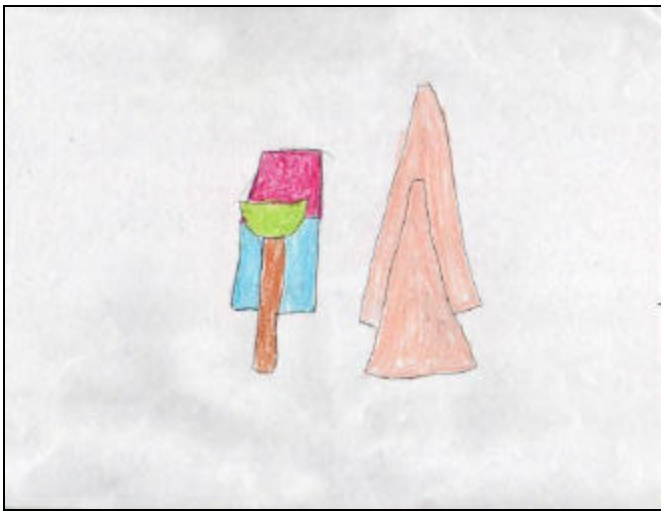
Estádio IIB



Transição IIB/ III



Transição IIB/ III



Estádio III

Figura 24 – Desenhos da face lateral direita realizados por diferentes sujeitos em cada subestádio.

Com relação ao aspecto pedagógico, acredita-se que, uma vez demonstrado que a exploração das formas planas e dos volumes geométricos contribui para que a criança forme a imagem do objeto, e que nesse processo acomodatício está implicado um modo de organização das ações que a criança exerce sobre os objetos, denominado por Piaget e Inhelder de atividade perceptiva, a escola possa fornecer ao aluno a oportunidade de explorar formas geométricas bi e tridimensionais, provocando processos da acomodação gerados pelas resistências dos objetos (formas geométricas) levando o aluno a estabelecer as relações topológicas, euclidianas e projetivas necessárias para que ele construa um conhecimento a respeito do espaço representativo, o qual incidirá sobre o seu desenho figurativo. Reconhece-se que, tratando-se desse tipo de desenho, esse conhecimento, embora necessário, não seja suficiente, já que o aspecto geométrico é apenas um dos aspectos constitutivos do símbolo representado graficamente.

Outro aspecto que poderia ser considerado é o ilustrado pela comparação entre os dois desenhos realizados por um dos sujeitos (YS) que integrou os planos dando harmonia à composição pelo respeito às proporções no primeiro desenho, mas não confirmou essa integração no segundo, demonstrando a presença de uma operatoriedade necessária, embora ainda não consolidada. Esse fato parece indicar que é justamente no momento em que a criança precisa consolidar essa construção, porque ela está experienciando o movimento oscilatório que antecede uma construção definitiva, ela deixa de ter educação artística, e a forma engendrada pelas relações espaciais, como suporte para a expressão simbólica, se perde.

Nesse estudo houve uma separação arbitrária, proposital, entre a forma espacial que dá suporte ao símbolo e a sua significação, priorizando aquela e relegando essa sem, entretanto, reduzir a sua importância. Acredita-se que vincular o desenho figurativo da criança ao seu aspecto geométrico, em cuja construção incide uma atividade perceptiva inerente às operações infralógicas, coloca esse fazer plástico no âmbito da psicologia do desenvolvimento circunscrito a esfera cognitiva. Acredita-se, por isso, que os professores de educação artística de alunos da pré-escola e do ensino fundamental podem se servir dos resultados aqui expostos para fundamentar a sua prática, tendo a noção de que a atividade plástica leva seu aluno a desenvolver a sua cognição. Do mesmo modo, profissionais das artes plásticas que trabalham com crianças na faixa etária considerada em oficinas de arte

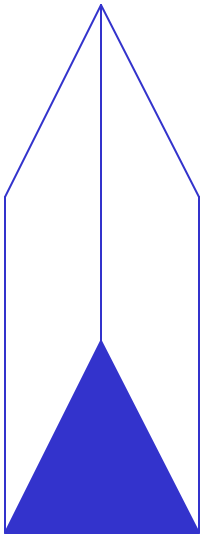
em geral podem subsidiar teoricamente seu trabalho a partir das conclusões expostas neste estudo.

Verificou-se, ao longo da realização deste estudo, que cada uma das etapas investigadas pode ser aprofundada, fazendo emergir novos conhecimentos acerca dos aspectos cognitivos do desenho figurativo da criança. Certamente outros estudos semelhantes a este enriquecerão o debate a respeito do tema. De qualquer modo, este estudo parece ter evidenciado que no ato de desenhar da criança de quatro a dez anos está implicada uma inter-relação entre a aprendizagem estrito senso, ligada ao conteúdo expresso pelas formas geométricas estudadas, e a coerência pré-operatória, ligada à forma infralógica cujo princípio organizador incide sobre aquele conteúdo, e que, sendo forma, constitui condição da estrutura mental para que tal aprendizagem seja possível. Ambas, aprendizagem senso estrito e coerência pré-operatória, concorrem, interdependentes, para o que Piaget chama de aprendizagem senso lato ou desenvolvimento cognitivo.

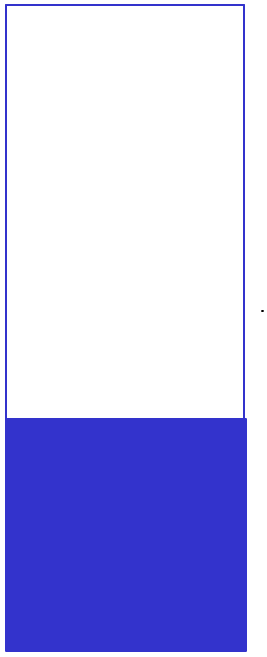
Apêndice 1 – Quadro com a paisagem



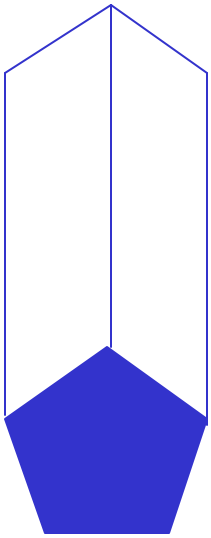
Apêndice 2 – Prismas



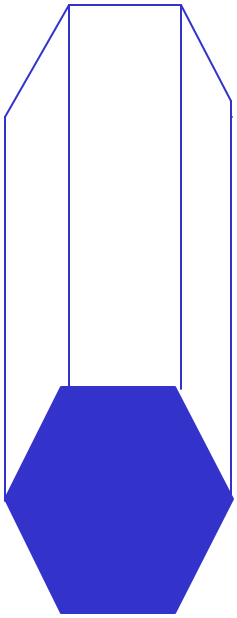
Prisma de três lados



Prisma de quatro lados



Prisma de cinco lados

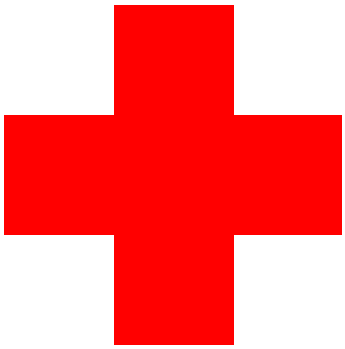


Prisma de seis lados

Apêndice 3 – Figuras topológicas



Círculo com pontas



Cruz



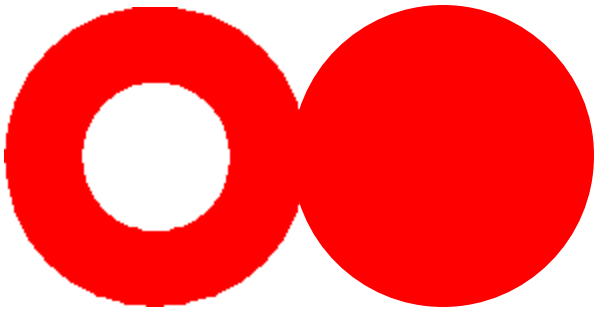
Círculo aberto



Círculo fechado



Estrela

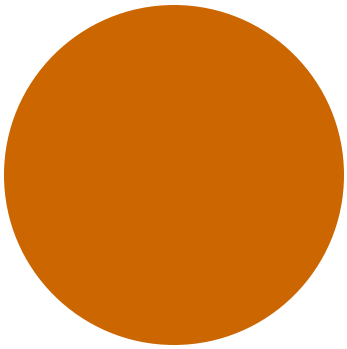


Círculos contíguos

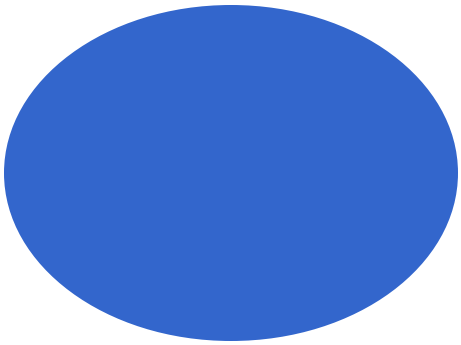


Elos

Apêndice 4 – Figuras geométricas



Círculo



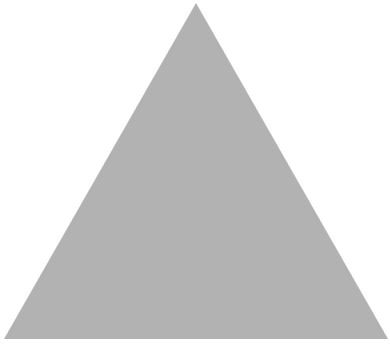
Oval



Paralelogramo



Quadrado

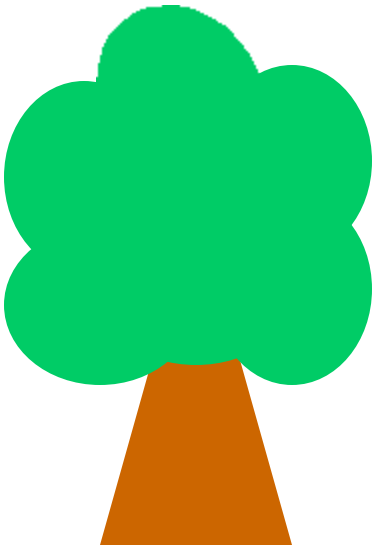


Triângulo

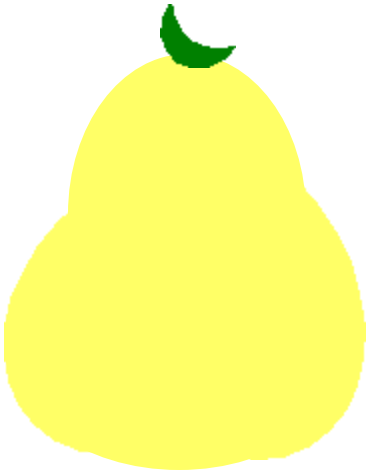


Retângulo

Apêndice 5 - Figuras simbólicas



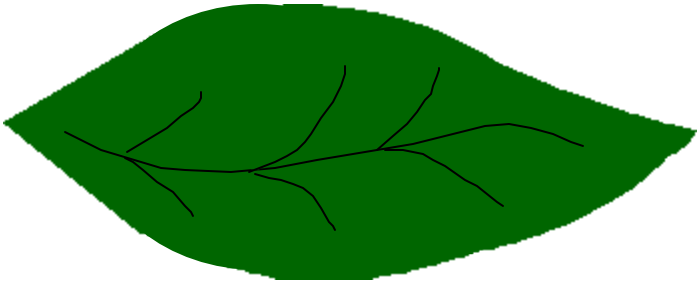
Árvore



Pêra



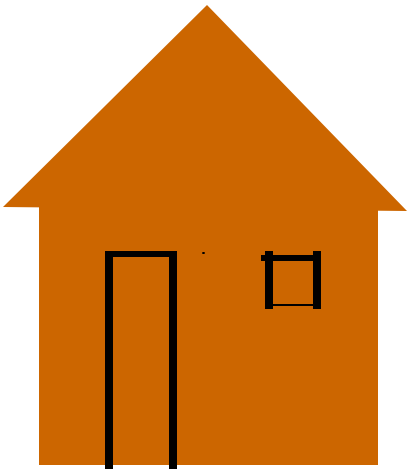
Sorvete



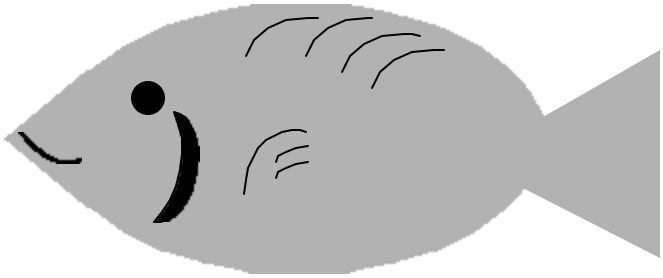
Folha



Maçã

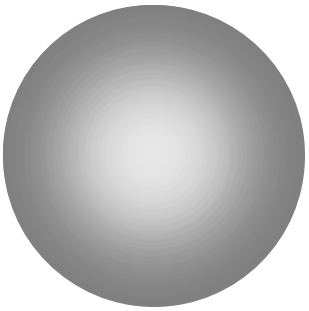


Casa



Peixe

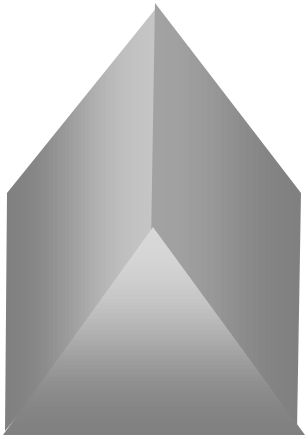
Apêndice 6 – Sólidos componentes da paisagem do cenário



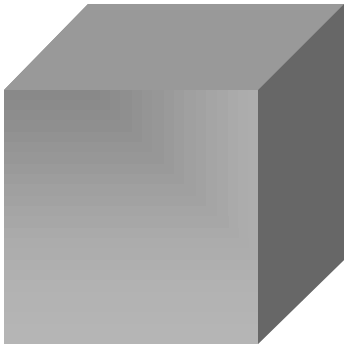
Esfera



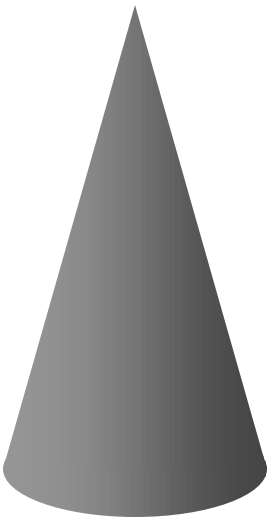
Semi-esfera



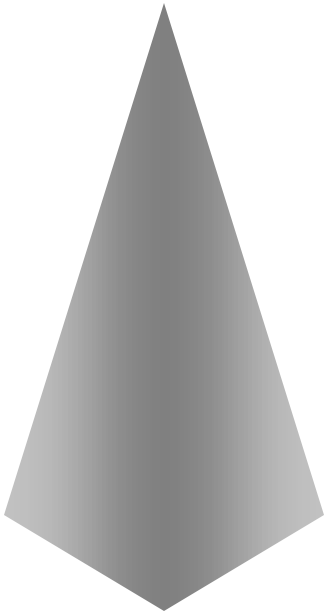
Prisma de três lados



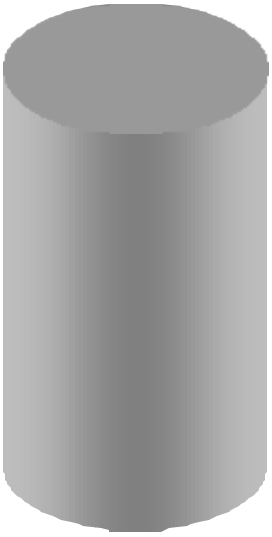
Quadrado



Cone



Pirâmide



Cilindro

**6. Referência bibliográfica:**


1. ALMEIDA, C. M. C. A representação de espaço e tempo no desenho da criança. **Pró-Posição**, Campinas, p.39-52, março/1980,.

2. ARANHA, M. L. A, MARTINS, M. H. P. O conhecimento. ___ **Temas de Filosofia**. São Paulo : Moderna, 1992.

3. ARNHEIM, R **Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora**. 11ed. Tradução de Yvonne T. de Faria. São Paulo: Pioneira: Editora da Universidade de São Paulo, 1997.

4. ARNHEIM, R. **Intuição e intelecto na arte**. Tradução Jefferson L. Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1989. 343 p. il.

5. ASSIS, J. E. P. Lógica. CHAUI, M. et al. **Primeira Filosofia:** lições introdutórias. São Paulo : Brasiliense, 1984.

6. BARRAT, K. **Logic and design in art, science and mathematics**. New York: Lyons and Burford, 1980. ISBN 1-55821-268-X.

7. BARATOJO. **Dicionário de matemática para o 1° grau**. 2ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1997

8. BIBLIOTECA CENTRAL DA UFPR. **Normas para Apresentação de trabalhos**, 5.ed.V2 e V6. Curitiba : UFPR, 1995. 418p. p. 19-192. (Rumos da Cultura Moderna, 52).

9. CAMPBELL D. T. e STANLEY J. C. **Delineamentos experimentais e quase experimentais de pesquisa**. São Paulo: EPU - EDUSP, 1979.

10. CÂNDIDO, S. L. **Formas num mundo de formas**. São Paulo: Moderna, 1997.

11. CRINKLAW-KISER D. Integrating music with whole language trough the Orff-Schulwerk Process. **Young Children** 51, 5 July 1996.

12. EDWARDS, L. C. & NABORS, M. N. The creative arts process: what it is and what it is not. **Young Children** 48, 3 March 1993.

13. ELKIND, D. O egocentrismo nas crianças e adolescentes. ___ **Crianças e Adolescentes: ensaios interpretativos sobre Jean Piaget**. Tradução de Narceu de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar, s/d.

14. EISNER E. W. Forms of understanding and the future of educational research. **Educational Researcher** 22, 7 October 1993.

15. FIGUEIREDO E. L. **Evolução do pensamento criador em situação musical**. Universidade Estadual de Campinas. Tese de doutorado. 1996.

16. FLAVELL, J. H. Propriedades básicas do funcionamento cognitivo. ___ **A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget**. Tradução: Maria Helena Souza Patto.4.ed. São Paulo: Pioneira, 1992. 479p. p. 41-85. (Biblioteca Pioneira De Ciências Sociais. Psicologia).

17. GARDNER, H. **The arts and human development**. New York: Basicbooks, 1999

18. GERDES, P. **Sobre o despertar do pensamento geométrico**. Curitiba: Editora da UFPR, 1992. 105 p. : il.

19. GOLDHABER J**.** Sticky to dry; red to purple: exploring transformation with play dough. **Young Children** 48, 1 November 1992.

20. GROSS A L., ORTIZ l. W. Using children's literature to facilitate inclusion in kindergarten and primary grades. **Young Children** 49, 3 March 1994.

21. INHELDER, B., BOVET, M. e SINCLAIR, H. Introdução. ___ A**prendizagens e estrutura do conhecimento**. Tradução: Maria A.A. R. Cintra e Maria Y. R. Cintra. São Paulo: Saraiva, 1977.

22. HEGENBERG, L. A lógica e a teoria de Jean Piaget: a implicação significante. **Psicologia – USP**, 2(1/2): 25-32, 1991.

23. HOOLOWAY, G.E.T. **Concepción del espacio en el niño segun Piaget**. Tradução para o espanhol de Ariel Bignami. Paidos: Buenos Aires, 1969. 110p.

24. KERLINGER, F. N**. Metodologia da pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: EPU - EDUSP, 1980.

25. LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 1995. 214p.

26. LOWENFELD,V. **Creative and mental growth**. New York: The Macmillan Company,1955

27. LUQUET, G.H. **El dibujo infantil**. Tradução para o espanhol de F. T. Vera. Barcelona: Editorial Médica y Técnica, S A, 1978. 204p.

28. MACEDO, L. Os processos de equilibração majorante. ___ **Construtivismo**. (Editora):(Cidade), 1979. P. 145-161.

29. MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996. 231p.

30. MERÉDIEU, F. **O desenho infantil**. Tradução de Álvaro Lorencini e Sandra M. Nitrini. São Paulo: Cultrix, 1988. 116p. il.

30. MOREIRA, A. A. A. O espaço do desenho: a educação do educador. São Paulo, Loyola, 1984. (Coleção Espaço).

32. OSTROWER, F. P. **Acasos e criação artística**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

33. OSTROWER, F. P. **A sensibilidade do intelecto**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

34. OSTROWER, F. P. **Universos da arte**. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

35. PIAGET, J. **A educação artística e a psicologia da criança**. Tradução do espanhol Edna Chagas,Cruz. Revista pedagogia, São Paulo, v. XII, n.º 21, p. 137-139, janeiro-junho 1966, ano XII.

36. PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas:** problema central do desenvolvimento. Tradução Marion M. S. Penna. Zahar: Rio de Janeiro, 1975/76. 175 p.

37. PIAGET J. **A formação do símbolo na criança**. 3 ed. Tradução Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1978.

38. PIAGET, J., INHELDER, B. **A imagem mental na criança**. Tradução Antonio Couto Soares. Porto : Civilização, 1977. 525 p.

39. PIAGET, J., INHELDER, B. **A Psicologia da criança**.14ed. Tradução Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Bertrand Brasil, 1995. 135p.

40. PIAGET, J. e INHELDER, B. **A representação do espaço na criança**. Tradução de Bernardina M. de Albuquerque. Porto alegre: Artes Medicas, 1993.

41. PIAGET, J. **Aprendizagem e conhecimento por Jean Piaget e Pierre Gréco.** Tradução: Equipe da Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974. 238p. il. 18cm (Biblioteca Freitas Bastos).

42. PIAGET, J. Development and learning. **Journal of research in science teaching**, XI, n.º 3, 176-186. (sem registro do autor da tradução).

43. PIAGET, J. e INHELDER, B. As operações intelectuais e seu desenvolvimento. In PIAGET, Jean e FRAISSE, Paul. **Tratado de psicologia experimental**. Tradução Eduardo D. Bezerra de Menezes. São Paulo: Forense, 1969. P. 117-63. v.7

44. PILLAR, A D. **Desenho e construção de conhecimento na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 255p. il.

45. PILLAR, A D. **Desenho e escrita como sistemas de representação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 214p. il.

46. PINHEIRO, V. A. **Noções de geometria descritiva, 3**: poliedros, seções planas, interseções. 2ed. Rio de Janeiro: Ao livro técnico, 1988.

47. RAMÍREZ, J. D. PALACIOS, J. **Glossário de términos piagetianos**. Mimeo. s/d.

48. RAMOZZI_CHIAROTINO, Z. **Em busca do sentido da obra de Jean Piaget**. São Paulo : Ática, 1994. Ensaios 107.

49. RAMOZZI_CHIAROTINO, Z. Organismo, lógica e sociedade no modelo piagetiano do conhecimento. IN FREITAG, B. **Piaget: 100 anos**. São Paulo: Cortez, 1997. P. 111-121.

50. RAMOZZI_CHIAROTINO, Z. **Piaget: modelo e estrutura**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1972. 94p. (Coleção Psicologia Contemporânea).

51. RAMOZZI_CHIAROTINO, Z. Piaget selon l'ordre des raisons**. Bulletin de psychologie,** tome 51(3), 435, p. 333-342, mai-juin 1998.

52. RAMOZZI_CHIAROTINO, Z. **Psicologia e Epistemologia Genética de Jean Piaget.** São Paulo : EPU, 1988. Temas Básicos de Psicologia ; 19.

53. RAMOZZI_CHIAROTINO, Z. Sistemas lógicos e sistemas de significação na obra de Jean Piaget. **Psicologia - USP**, São Paulo, 2(1/2): 21-23, 1991.

54. SANS, P. T. C. **A criança e o artista:** fundamentos para o ensino das artes plásticas. Campinas, SP: Papirus, 1994. – (Coleção Ágere)

55. SCHMITZ, C. C. et alli. **Geometria de 1ª a 4ª série:** uma brincadeira séria. São Leopoldo: Unisinos, 1994. 78p. il.

56. SOUZA, A. M. **Artes nas escola**. 6ed. Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1977.

57. VALENTE, T. S. **Arte-Educação: em busca da autonomia**. Vitória, 1991. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro Pedagógico, Universidade Federal do Espírito Santo.

58. VINH-BANG. El método Clínico Y la Investigación en la psicología del niño. ___ et alli. **Psicología y epistemología genéticas**. Buenos Aires, Proteo, 1970.

59. VITTI, C. M. **Matemática com prazer**, a partir da história e da geometria. 2ed. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1999.

60. YINGER J. BLASZKA S**.** A year of journaling - a year of building with young children. **Young Children** 51, 1 November 1995 .