

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por Lucia Helena Perussi Bonon e aprovada pela Comissão Julgadora em abril de 1987.

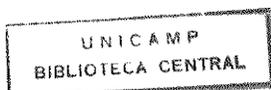
Regina A. de Assis

"O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DAS NOÇÕES ESPACIAIS
TOPOLÓGICAS NA INTERAÇÃO DA CRIANÇA COM
SEU MEIO AMBIENTE."

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Faculdade de Educação

Departamento de Psicologia Educacional



Lucia Helena Perussi Bonon

"O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DAS NOÇÕES ESPACIAIS
TOPOLÓGICAS NA INTERAÇÃO DA CRIANÇA COM
SEU MEIO AMBIENTE."

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação - Departamento de Psicologia Educacional - como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Dra. Regina Alcântara
de Assis

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP

CAMPINAS - SP

1987

Comissão Julgadora

Regina A. de Assis

Ameli Domingues de Castro

Orlyzma de Assis

Dedicatória

Aos meus filhos, esposo e mãe que permitiram a realização deste estudo compreendendo com amor e carinho minhas ausências de mãe, esposa e filha.

E, a todos os educadores verdadeiramente compromissados com seus educandos e com uma melhor qualidade do processo educacional.

"E
S
P
A
Ç

O, é o produto de uma interação do organismo e do meio, na qual não é possível dissociar a organização do universo percebido da atividade do próprio sujeito."

Jean Piaget

Agradecimentos

Agradeço à diretora profa. Leniter de Oliveira que oportunizou a realização deste estudo na EMEI "Noemia Asbahr" contribuindo para um avanço qualitativo no setor de orientação pedagógica da Assessoria Técnico-Pedagógica.

À professora Heloísa e seus educandos, pelo feliz ano de vivência comum e de realizações educacionais altamente construtivas.

À minha incansável orientadora, Professora Dra. Regina Alcântara de Assis, pela sua paciência manifesta na amizade e carinho com que sempre me tem tratado, foi a que permitiu que chegasse ao fim deste trabalho.

Ao professor Dr. James Patrick Maher que me orientou com grande dedicação e competência sobre a parte estatística deste estudo.

E, finalmente à Luciane que gentilmente datilografou o presente trabalho.

ÍNDICE

	página
I - INTRODUÇÃO	01
II - SIGNIFICÂNCIA DO ESTUDO	07
III - LIMITAÇÕES DO ESTUDO	09
IV - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
A - Apresentação	11
B - Evolução Histórica do Conceito de Espaço	12
C - O Espaço Sensório-Motor: construção da Noção de objetos e dos grupos de deslocamentos.	22
D - O Espaço representativo e suas Evidências	32
E - A Construção Epistemológica do Espaço.	45
V - METODOLOGIA	
A - Objetivos	63
B - Amostra	64
C - Caracterização da Escola	69
D - Caracterização do Professor	70
E - Hipóteses de Trabalho	71
VI - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	
1 - Procedimento Metodológico I: Provas Piagetianas	72

A - Amostra da Pesquisa	72
B - Realização das Provas	78
B.1 - Procedimentos	78
B.2 - Formas de Registro	81
B.3 - Provas propriamente ditas	83
1 - Reconhecimento de formas:	
Percepção háptica	84
1.1 - Objetos familiares.	85
1.2 - Formas geométricas em madeira	85
1.3 - Figuras geométricas simples	86
1.4 - Figuras geométricas mais complexas	86
1.5 - Figuras assimétricas com lados retos	87
1.6 - Formas puramente topológicas	87
2 - Espaço Pictórico	87
2.1 - Desenho livre da figura humana	88
2.2 - Cópia de desenhos topoló- gicos e euclidianos.	88
3 - Ordem	89
3.1 - Reprodução da ordem linear.	89
3.2 - Estabelecimento da ordem inversa	91
4 - Estudo de Nós e Relação de Contornos	91

4.1 - Reprodução de desenhos com barbante	92
4.2 - Desenho de nós	93

2 - Procedimento Metodológico II: Observações	
Naturalísticas	94
A - O Projeto "Criança e o Meio Ambiente"	95
A.1 - Metas Educacionais	96
A.1.1 - Autonomia	96
A.1.2 - Cooperação.	97
A.1.3 - Solução de Problemas	97
A.1.4 - Criatividade.	97
A.1.5 - Responsabilidade.	98
A.1.6 - Auto-Estima	98
A.1.7 - Criticidade	99
A.2 - Disposição física da sala de aula	101
B - Observações Naturalísticas.	102
B.1 - Procedimentos	102
B.2 - Postura do Observador	104
B.3 - Categorização das Observações	105
C - Situação da rotina do dia a dia em sala de aula que favoreceu a construção das noções espaciais topológicas elementares	110

VII - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NOS

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS I E II

1. Resultados do Procedimento Metodológico I	112
--	-----

A - Procedimentos	112
B - Tratamento Estatístico.	113
C - Análise Documental	115
2. Resultados do Procedimento Metodológico II.	157
A - Procedimentos.	157
B - Análise das situações de rotina em sala de aula	158
VII - DA ANÁLISE DOS DADOS PARA A AÇÃO PEDAGÓGICA	171
IX - BIBLIOGRAFIA	181
X - ANEXOS	188
XI - RESUMO	200

I _ INTRODUÇÃO

O domínio do espaço é vital para o homem, confundindo-se o mesmo, inúmeras vezes com o próprio meio ambiente em que vive.

Pretendo com o presente estudo, contribuir para a formação prévia e em serviço, de professores pré-escolares, no que diz respeito à maneira de conduzir e coordenar eficazmente sua prática pedagógica especialmente, em relação às primeiras construções sobre as noções espaciais, no plano da inteligência criadora (reflexão e pensamento conceitual).

Objetivo também, analisar a postura dos professores diante de situações de construção das noções espaciais pela criança: constatação, encaminhamento e avaliação da situação em si, e, quais os referenciais obtidos passíveis de generalizações futuras, tanto por parte do professor como por parte do aluno.

Pretendo ainda, propor e desenvolver novos mecanismos de trabalho e descoberta junto aos professores e crianças, onde a natureza da própria situação vivida, favoreça a construção e o estabelecimento de relações espaciais entre o sujeito e o objeto; e, entre o eu e o outro.

Com esta estratégia de atuação, intenciono desencadear, conseqüentemente, como ação futura, uma nova maneira de conduzir o serviço de orientação pedagógica da Assessoria Técnico-Pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de Campi-

nas, junto aos professores, tornando-os agentes participativos na construção e condução do serviço de orientação pedagógica pré-escolar.

Com isto, objetivo que os docentes passem a atuar lado a lado com seus colegas de trabalho, e, deixem de ser, como sempre foram até então, meros receptores de conhecimentos transmitidos por agentes de um sistema hierarquicamente implantado.

Para tal, parto da forte crença na capacidade do professor como agente condutor desta nova mudança. A experiência do dia a dia em sala de aula junto às crianças, é o mais rico fator para o encaminhamento de novas propostas educacionais, estando tudo isto aliado a uma ampla gama de conhecimentos científicos a serem adquiridos pelos professores, através de situações de debates e reflexões entre os docentes, diretores e orientadores, que permitirão nortear correta e eficazmente sua prática pedagógica.

Pretendo ainda com o presente estudo, através da metodologia a ser utilizada, traçar categorias significativas que vêm demonstrar que, determinadas situações e atividades facilitam e encaminham positivamente a criança para a construção das noções espaciais.

Esta pretensão, baseia-se nas contribuições de Jean Piaget, que, descreveu já há muitos anos atrás em sua obra "La Construction du Réel chez l'enfant", (1937), como a criança constrói a noção do objeto permanente, e, como paralelamente a isto se constróem também as relações no campo espacial, temporal e as noções de causalidade.

Desde aquela época, ao encarar como psicólogo a gênese do espaço, Piaget já advertia que (1), um dos dados considerados por Poincaré, como elementares e fundamentais - a distinção entre a mudança de estado e mudança de posição - não é adquirida de uma maneira imediata pela criança, mas resultado de uma lenta e progressiva construção que se inicia desde os primeiros dias de vida de um bebê, e, prolonga-se de grupos de deslocamentos práticos e heterogêneos, passando a grupos subjetivos, vinculados às ações da criança.

A seguir, formam-se os grupos objetivos, com o reconhecimento dos objetos como estáveis e invariantes, até chegar a compreender a reversibilidade das operações dos deslocamentos em qualquer posição, em que, a própria criança ou objeto esteja.

Piaget afirma em suas investigações a respeito do espaço, a necessidade de certos conhecimentos matemáticos, que permitam formular certas hipóteses verificáveis graças à observação e experimentação; e, que o tratamento experimental de hipóteses filosóficas milenares contribuíram com novidades acerca da gênese do espaço.

Piaget não se mostra solidário às hipóteses empiristas, como também não confirma a hipótese de um espaço inato de uma forma a priori. Suas investigações se desenvolveram em relação à construção operatória do espaço; portanto, seus estudos concentram-se no desenvolvimento das representações, e

1. GRANJON, Nadine Galufret. Acerca de la elaboración de las relaciones espaciales, el objeto, su imagen, su dibujo. In: Psicología y Epistemología Genética - temas piagetianos, Buenos Aires, Ed. Proteo S.C.A., 1970. p. 227.

não, na percepção do espaço; o que também pretendo realizar com o presente estudo.

Neste sentido, necessário se faz esclarecer que, as investigações de Jean Piaget levaram-no à conclusão de que (2) existe uma ordem definida na construção das noções espaciais; e que esta está mais próxima da ordem lógica, do que da ordem histórica: em primeiro lugar as relações topológicas, depois as projetivas e por último as noções euclidianas.

A ordem histórica das geometrias científicas, procedeu da métrica euclidiana (todas as construções operatórias das conservações de comprimento, superfície, volumes e sistemas de referências horizontais e verticais), para as estruturas projetivas (transformações perspectivas de um único objeto ou de um sistema de vários objetos com coordenação dos pontos de vista).

Só há apenas um sétulo é que se definiram as estruturas topológicas, que são uma dos três tipos das estruturas mãe de Bourbaki. Nicolas Bourbaki, matemático francês (1939), foi um dos primeiros a encarar a Matemática sob o ponto de vista estritamente lógico.

A ordem ontogenética de aparecimento descoberta por Piaget, mostra que (3), a ordem de construção psicológica das operações espaciais na criança, procede de maneira muito mais próxima da ordem da construção teórica das geometrias; enquan-

-
2. FLAVEL, John H. A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget. São Paulo, Pioneira, 1975, p. 334.
 3. PIAGET, Jean & INHELDER, B. "As Operações Intelectuais e seu Desenvolvimento. In: Tratado de Psicologia Experimental. Vol. VII, p. 147.

to fundadas em "grupos" hierárquicos de transformação, que são as operações topológicas.

Dentro da geometria topológica, a criança (4) elabora relações elementares de proximidade, de separação, de ordem, de envolvimento e de continuidade. Nesta, não se conhece ângulo, nem retilineidade, nem paralelo, nem medida e nem distância; e sim formas geométricas elásticas que se dilatam ou se contraem; e, cujos únicos caracteres invariantes durante os deslocamentos são: o contínuo, o descontínuo, o aberto, o fechado, o interior, o exterior, a fronteira, etc.

Portanto, objetivo com o presente estudo, verificar como estas noções espaciais topológicas são construídas a nível de sala de aula, com materiais e atividades utilizados na rotina do dia a dia; e, qual a influência destes sobre a construção das noções espaciais pela criança.

Diante de todo o exposto, espero que ao final do estudo possa ter subsídios para propor uma ação futura, junto aos professores da rede municipal de ensino de Campinas, ou seja, uma linha de atuação dentro das seguintes perspectivas:

- elucidar os professores pré-escolares quando à natureza e construção das noções espaciais pela criança;
- minimizar a ansiedade destes professores em relação a forçar uma rápida aprendizagem por parte das crianças, de noções que levam algum tempo para serem construídas;
- diminuir a elaboração precoce de diagnósticos de

4. GRANJON, Nadine Galufret. Acerca de la elaboración de las relaciones espaciales, el objeto, su imagen, su dibujo (op. cit.).

incapacidade das crianças quanto àquilo que o professor quer que elas aprendam, sem considerar os ritmos e desejos próprios das crianças;

- elucidar novos conhecimentos e procedimentos pedagógicos no planejamento diário da docência na pré-escola.

Estas últimas pretensões só se efetivarão futuramente, após todos os trabalhos concluídos; e, conseqüentemente, após apurada retomada de todas as descobertas realizadas. Objetivo ainda um encaminhamento pedagógico onde, o saber científico venha a ser devidamente entendido e incorporado às atividades desenvolvidas em sala de aula, no dia a dia da prática de todos os docentes pré-escolares da rede municipal de ensino de Campinas.

II - SIGNIFICÂNCIA DO ESTUDO

Após dezenove anos de experiência junto a professores de pré-escola, dos quais dez dedicados à docência (em classes de crianças pertencentes a famílias de baixa e média renda), e, nove anos dedicados à orientação de professores pré-escolares da rede de ensino municipal de Campinas; inúmeras constatações se fizeram possíveis.

Entre as mais significantes, observei a grande dificuldade dos professores pré-escolares entenderem e trabalharem com as noções espaciais, temporais e de causalidade, na rotina do dia a dia em sala de aula.

Estarei desta forma, centrando o maior significado deste estudo, na maneira de descobrir, nas atividades propostas pelos professores no dia a dia de sua classe, momentos propícios, onde a criança estará construindo naturalmente e por si só, noções espaciais; ou, quando não souber aproveitar sozinha estas situações de rotina, ser incentivada pelo professor (que deverá estar atento a todas as situações experienciadas na classe), a encaminhar as atividades de descobertas das crianças, no estabelecimento de possíveis relações espaciais.

Para tal, trabalharei em um contexto escolar em que haja uma representatividade na amostra deste estudo exploratório, da maioria das crianças atendidas pela rede municipal.

Desta forma, minha opção para a análise metodológica fixa-se na observação de crianças em uma classe na Escola Municipal de Educação Infantil "Noemia Asbahr", onde está sendo desenvolvido o Projeto "Criança e Meio-Ambiente" (5), cujo enfoque pedagógico centraliza-se na criança e pela ação entre esta e a cultura onde se acha inserida.

A orientação seguida por este Projeto encontra pontos de semelhança com o que sugerem os estudos de Carraher e Góes.

Desta forma, objetivo um estudo de caso exploratório, de como crianças de 05 a 06 anos de idade, que frequentam classes de pré-escolas municipais, constróem as noções espaciais topológicas, e, como as atividades propostas pelo professor na rotina da classe e a disposição física da sala de aula vêm favorecer ou dificultar a construção de tais noções.

Assim, como consequência final da ação presente e das ações futuras que se desenvolverão, o que proponho é (6): o desenvolvimento da criança como ser pensante, criador, questionador e agente de sua própria história, capaz de interagir, compreender e transformar conscientemente a sua realidade, à medida em que reflete, critica e busca novas opções, em seu ritmo próprio e em seu tempo presente.

Assim, o estudo que ora proponho é de grande significância, uma vez que, no contexto brasileiro, pesquisas com esta orientação ainda são bastante reduzidas.

5. ASSIS, Regina Alcântara de, Proposta Básica. Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação UNICAMP, Campinas, 1984, mimeo.

6. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. Assessoria Técnico-Pedagógica. In: Princípios Filosóficos e Pressupostos Metodológicos. Campinas, São Paulo, 1985, 11p. mimeo.

III - LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo centrará seus esforços na constatação das noções espaciais topológicas pela criança, na faixa etária de 05 a 06 anos de idade.

É sabido que as construções espaciais, além das noções topológicas, abrangem também as noções projetivas e as euclidianas. Contudo, assumo os estudos e pesquisas realizados por Piaget (1947), que enfocam as crianças em seu desenvolvimento cognitivo, durante o período pré-operatório, demonstrando que estas só conseguem estruturar logicamente as noções espaciais topológicas durante esta faixa de idade.

Neste mesmo período, pode-se encontrar precocemente o aparecimento de algumas noções projetivas, embora seja certo que, tanto as noções projetivas como as euclidianas começam verdadeiramente a se fortalecer por volta dos 07 anos de idade.

Por esta razão, limitarei meu estudo à aquisição das noções topológicas pela criança, tendo perfeito conhecimento da coexistência de processos de construção das demais noções deste mesmo período de idade.

O período em que estas noções serão estudadas, coincide em termos de escolarização com a Pré-escola (04 até 07 anos de idade); em termos de psicologia do desenvolvimento cognitivo, com o período pré-operatório (02 a 07 anos de idade); e, em termos das aquisições das relações espaciais, com a

predominância das relações topológicas sobre as projetivas e euclidianas.

Portanto, as noções espaciais topológicas elementares a serem estudadas no presente estudo, estarão centradas nas noções sobre (7):

- a) - relação de vizinhança: Longe/Perto
- b) - relação de separação: Junto/Separado
- c) - relação de sucessão: Antes/Meio/Depois - (ordem)
- d) - relação de inclusão: Dentro/Fora
- e) - continuidade de linhas e superfícies.

Em vista do exposto, uma evidente limitação deste estudo é dada pela opção metodológica de observar apenas a construção das noções espaciais topológicas, sem deixar de considerar a existência da influência das noções espaciais projetivas e euclidianas, sobretudo, neste mesmo período.

Uma outra limitação, refere-se ao número de crianças a serem observadas (uma amostra significativa do universo; aproximadamente 10 crianças); e, o tempo em que será desenvolvida a pesquisa de campo (aproximadamente dez meses).

Creio porém, que os cuidados metodológicos aos quais me referirei adiante, permitirão que as conclusões do presente estudo sejam validadas positivamente.

(7) HOLLOWAY, G. T. E. Espacio Topológico. In: Concepción del espacio en el niño segun Piaget. Buenos Aires. Paidós, 1969. p. 09.

IV - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A - Apresentação

Etimologicamente a palavra "ESPAÇO", vem do Latim "SPATIUM", um vazio extenso, onde os corpos se encontram (8).

O espaço pode ser entendido em uma grande variedade de termos, e, empregado numa grande diversidade de situações (9): extensão indefinida, meio ilimitado que contém todas as extensões limitadas, intervalo de um ponto para outro, extensão de tempo, duração, lugar, vão, capacidade, demora, prorrogação, dilatamento.

Além desta diversidade de interpretações e significados, a palavra "espaço", é empregada por inúmeras ciências; tendo cada uma em seu campo de atuação, um significado próprio e coerente à especificidade de seu ramo.

Assim é que, "espaço", tem correspondência significativa em: Anatomia, Matemática, Física, Tecnologia, Geometria, Tipografia, Enxadrismo, e, na arte Militar, Sociologia, Antropologia e Psicologia. SAUVY (10) relata que; quando normalmente perguntamos às pessoas o que elas pensam a respeito do "espaço", duas respostas ocorrem prontamente: primeiro; as pes-

8. Dicionário Enciclopédico Ilustrado Formar. Ed. Formar, São Paulo, 1966, vol. III, p. 1336.

9. Grande Enciclopédia Delta Larousse. Rio de Janeiro, Primor S/A¹¹, vol. VI, p. 2500.

10. SAUVY, Jean and Simone, The Child's discovery of Space. England, Pequin Education, 1974, p. 11.

soas pensam em termos de vastidão, imensidão, "espaço fora do globo terrestre"; e, segundo; as pessoas pensam em "espaço" associado sempre ao envolvimento de uma atividade num determinado espaço de tempo. Ex: conversando, organizando encontros, etc.

Além de ser empregada por inúmeras ciências, o "espaço" também teve diferentes significados e interpretações, de acordo com a época da evolução histórica, e, de acordo com o historiador que a empregava em seu campo de estudo.

Farei a seguir um breve relato histórico sobre a conotação e utilização do "espaço" pelas diferentes ciências.

B - Evolução Histórica do Conceito de Espaço

Desde seus primórdios, a História tem mostrado a grande preocupação do Homem em relação ao espaço.

Embora o foco central seja sempre o "Espaço", encontra-se, de acordo com a época e o estudioso, uma perspectiva diferente de encará-lo.

Assim é que, o especialista e seu campo de estudo também se encaixam nesta diversidade: ora o espaço é estudado por físicos ou matemáticos, ora por geógrafos ou geômetras, e, ora por filósofos, psicólogos ou antropólogos. Estes estudos diversos, tanto ocorrem a nível conceitual como a nível operacional.

O conceito vulgar de espaço (11) implica em um con-

11. OLIVEIRA, Livia de, O conceito Geográfico do Espaço. In: Boletim de Geografia Teorética. Rio Claro, AGETEO, nº 4, 1972, pp. 01-22.

junto acidental de orientações concretas, partindo sempre de um aspecto antropocêntrico; enquanto que, para a ciência, o espaço é contínuo, isotrópico, homogêneo, finito ou infinito e multidimensional. Todavia, nem todas estas qualidades são acessíveis à percepção sensorial.

Reportando-se à História, verifica-se que para ARISTÓTELES (450-385 a.C.), o espaço ora se confunde com o conceito de matéria, ora com o lugar (topos).

Para PLATÃO (429-347 a.C.), a Física, e, conseqüentemente o espaço físico se converte em Geometria; e, para PITÁGORAS (séc. V a.C.), em Aritmética.

Para os geógrafos da ANTIGUIDADE GREGA, o conceito de espaço se refere à localização absoluta de lugares, e, à medição de pontos sobre a crosta terrestre. Durante o período GRECO-ROMANO, a concepção geográfica do espaço foi em termos de espaço absoluto, com a preocupação inicial de localização e depois de descrição de lugares.

No contexto MEDIEVAL, a explicação científica do espaço é dominada pela explicação teológica: o conceito de espaço e luz se confundem em um mesmo conceito, pois Deus, como espaço absoluto se revela aos homens como luz.

Na IDADE MODERNA, com as grande viagens descobridoras e exploradoras, reaparece o interêsse e a necessidade dos estudos sobre espaço centrarem-se sobre os problemas de localização e descrição de lugares.

A partir do SÉCULO PASSADO, e até meados deste século, os estudos sobre espaço passaram a sofrer a influência das

tendências filosóficas: determinismo, possibilismo, casualidade, mecanismo, idealismo.

Enquanto que a Matemática encaminhava-se para a formulação das Geometrias, a Geografia ficou presa a um espaço absoluto de três dimensões, que se prende à filosofia de Kant e à física de Newton.

Para NEWTON (1642-1727), no sentido físico, o espaço é absoluto por necessidade lógica e ontológica, possuindo uma existência própria e independente de toda matéria.

Para KANT (1724-1804), no sentido metafísico, inicialmente o espaço é relativo, pois implica em um sistema de relações entre as matérias. Mais tarde porém, torna-se adepto do conceito newtoniano e enuncia ser o espaço e o tempo uma espécie de moldura das coisas e eventos, que não tem por base a experiência, mas a intuição.

Na primeira metade do SÉCULO XIX, novas descobertas são realizadas no tocante à Geometria pura, não euclidiana.

Para EUCLIDES (séc. III a.C.), o espaço é plano e a curvatura é uniformemente zero. Para os não euclidianos, RIEMANN (1826-1866), o espaço é elíptico e a curvatura constante é positiva. Já para LOBATCHEVSKI (1792-1856), o espaço é hiperbólico e a curvatura é constante e negativa.

O sistema de mecânica desenvolvido por EINSTEIN (1879-1955), implica na concepção de um espaço relativo; o que é contestado por WHITEHEAD (1861-1947), considerando uma Geometria de curvatura constante para expressar fatos contingentes na natureza.

Para HARVEY (1970), a concepção de espaço não implica somente no aspecto geométrico, mas também, no cinemático e dinâmico. A Geometria corresponde à métrica do espaço; a cinemática, ao movimento em condições não determinadas, e a dinâmica ao movimento em condições determinadas. A noção de espaço está intimamente ligada à de tempo; assim como à de movimento, e, conseqüentemente ao conceito de processo.

O conceito de espaço relativo se funde ao de tempo relativo, constituindo o de processo desde que, no mundo físico, nada é puramente espacial ou temporal, mas tudo é processo.

BLAUT (1961), apresenta ainda, três conceitos sobre espaço: primeiro, o de escala relativa ou grandeza de processo; segundo, o conceito de intervalo implicando em variáveis fisicamente intermédias, e terceiro, o espaço seria a relação de simultaneidade num corte transversal.

Outra ciência também empenhada em estudos sobre espaço além das inúmeras já citadas, é a Antropologia, que sob o ponto de vista de HALL (1977), em sua obra (12) *A Dimensão Oculta*, enfatiza o espaço também sob diversos ângulos.

Assim é que mostra, como percebe-se o espaço e quais os receptores que animais e homens dispõem (olhos, ouvidos, nariz, pele, músculo, linguagem) e como, raças diferentes (alemães, franceses, ingleses, japoneses e arábes) aplicam e utilizam diferentemente o espaço de acordo com seu contexto cultural.

12. HALL, Edward T. *A Dimensão Oculta*. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1977, 220p.

Características interessantes ficam sob o enfoque que Hall faz quanto à diferença no comportamento pessoal (isolado ou público) que o homem apresenta dependendo da sua raça, e, como os valores culturais estão arraigados pré-determinando este ou aquele tipo de comportamento no espaço.

Esclarece também como o espaço físico é utilizado pelas diferentes nações e, como estas pessoas se envolvem neste espaço. Dá um excelente alerta a engenheiros, planejadores e arquitetos quanto ao planejamento de cidades, áreas livres, polifícios, etc..., da crise que o homem atual enfrenta devido ao seu envolvimento neste espaço; e, deixa um alerta para todos, independentemente do ramo de ciência que o esteja estudando: (13) "Por quanto tempo pode o homem permitir-se ignorar, conscientemente sua própria dimensão?". Pois, para HALL, mesmo fazendo toda a força possível, o homem jamais conseguirá despojar-se de sua cultura, pois ela penetrou nas razões do seu sistema nervoso e determina a maneira como percebe o mundo. A maior parte da cultura permanece escondida, oculta; e, por fora, apresenta-se como controle voluntário, compondo a urdidura e a trama da existência humana.

Mesmo quando pequenos fragmentos da cultura alçam-se até a consciência, são difíceis de mudar, pois nós os experimentamos de modo muito pessoal, e, além disso, não podemos absolutamente agir ou interagir, de nenhuma maneira significativa, exceto através de veículo da cultura.

13. HALL, Edward T. A Dimensão Oculta. op. cit., pp. 166-167.

II - SIGNIFICÂNCIA DO ESTUDO

Após dezenove anos de experiência junto a professores de pré-escola, dos quais dez dedicados à docência (em classes de crianças pertencentes a famílias de baixa e média renda), e, nove anos dedicados à orientação de professores pré-escolares da rede de ensino municipal de Campinas; inúmeras constatações se fizeram possíveis.

Entre as mais significantes, observei a grande dificuldade dos professores pré-escolares entenderem e trabalharem com as noções espaciais, temporais e de causalidade, na rotina do dia a dia em sala de aula.

Estarei desta forma, centrando o maior significado deste estudo, na maneira de descobrir, nas atividades propostas pelos professores no dia a dia de sua classe, momentos propícios, onde a criança estará construindo naturalmente e por si só, noções espaciais; ou, quando não souber aproveitar sozinha estas situações de rotina, ser incentivada pelo professor (que deverá estar atento a todas as situações experienciadas na classe), a encaminhar as atividades de descobertas das crianças, no estabelecimento de possíveis relações espaciais.

Para tal, trabalharei em um contexto escolar em que haja uma representatividade na amostra deste estudo exploratório, da maioria das crianças atendidas pela rede municipal.

objetivo é aumentar o conhecimento a respeito das variedades do comportamento social de crianças criadas em diferentes partes do mundo. (África, EUA, Filipinas, Índia, Japão e México).

Embora este estudo não trate especificamente sobre o tema do "espaço", foi realizado em espaços físicos totalmente diferenciados e, uma das conclusões refere-se ao ambiente físico (espaço físico) em que a criança é educada; e, correlacionando este ao que HALL diz sobre espaço é bastante importante saber a que conclusões a ANTRPOLOGIA chegou com este estudo.

Resumindo, os fatores que impedem ou facilitam o desenvolvimento dos comportamentos sociais seriam: a carga de trabalho materno, o tipo de organização familiar que a criança pertença, idade, sexo e variações no tratamento que é dado a elas por cada um dos membros da família.

Diante da grande diversidade de explicações dadas ao "espaço" no transcorrer da História da Humanidade e dados os objetivos desta pesquisa, passarei agora a estudá-lo numa perspectiva eminentemente psicológica.

No campo da Psicologia, os trabalhos de Jean Piaget e seus colaboradores sobre Epistemologia e Psicologia Genética, revelam reflexões e experimentos revolucionários, sobre como o ser humano constrói as noções espaciais.

A análise psicológica e epistemológica sobre a construção do espaço, evidencia uma ordem oposta à construída pela História; isto é, inicialmente a criança percebe as relações espaciais topológicas, e, à medida que se processa o desenvolvimento mental é que ela começa a perceber as relações proje-

tivas, e só bem mais tarde (por volta dos 07 anos mais ou menos) é que começa a perceber as relações euclidianas.

As propriedades espaciais não podem ser separadas das ações exercidas pelo sujeito sobre os objetos; pois que, um mesmo objeto é estruturado diferentemente de acordo com os sujeitos, ou os níveis sucessivos do mesmo sujeito. Psicologicamente o espaço físico se confunde com o perceptivo e o espaço matemático com o representativo.

A representação do espaço (16) é um processo mental, que não se prende unicamente ao espaço físico, mas, principalmente, ao lógico-matemático.

Esta construção do espaço é uma abstração progressiva, complexa e multi-dimensional. O abstrato se revela mais rico que o concreto, pois em Matemática podem ser formulados mais espaços do que na Física.

A percepção do espaço se atém ao aqui e agora; consequentemente é irreversível; ao passo que, sua representação, é reversível, transformável, probabilística e de n possibilidades.

Estas considerações psicológicas revelam que, as percepções do espaço contribuem para a construção do conhecimento. Em parte podem ser determinadas pela cultura e pelo meio ecológico; e, a percepção visual do espaço não é euclidiana, mas riemanniana, isto é, o espaço é elíptico e a curvatura constante é positiva.

16. OLIVEIRA, Livia de, O conceito Geográfico do Espaço. In: Boletim de Geografia Teorética. p. 16, (op. cit.).

Na perspectiva histórica e psicológica, verifica-se que atualmente, o trabalho dos geógrafos está intimamente ligado ao dos psicólogos, pois aqueles investigam não somente a percepção do espaço, mas querem também saber, como se processa a sua construção mental.

Neste sentido, o que tudo indica, é que o Homem constrói um mapa mental ou cognitivo através de esquemas de ação, e que necessita destes esquemas de ação para o desenvolvimento das representações espaciais.

É este mapa mental que coloca o ser em posição de estabelecer, selecionar, analisar, classificar, modelar; enfim, de operar sobre situações estudando as relações de maior significância para os seus propósitos.

Assim é que, a história da elaboração das relações espaciais e da constituição dos principais "grupos" (todo e qualquer sistema de operações suscetível de permitir um retorno ao ponto de partida), mostra que, esta (17) se inicia desde os primeiros dias de vida de um bebê, e que, sua construção operatória percorre alguns anos da existência do ser humano (Piaget, 1975).

Em virtude de um forte egocentrismo característico dos primeiros anos de vida infantil, a criança permanece fora do espaço na medida em que ignora sua identidade separada do contexto em que vive; sendo portanto o espaço, neste momento, tão só uma propriedade da ação, que se desenvolve somente a partir da coordenação daquela com o seu meio.

17. PIAGET, Jean, A Construção do Real na Criança. Rio de Janeiro, Zahar, 2a. ed., 1975.

Com o desenvolvimento do Ser, há a elaboração de diferentes grupos de deslocamentos (sequências reversíveis de ações coordenadas para atingir um determinado fim), e, há redução gradual do egocentrismo em favor de uma socialização progressiva do pensamento. O sujeito passa a compreender-se no espaço e relacionar os seus próprios deslocamentos com todos os outros em seu conjunto, coordenando os elementos entre os do grupo que pretendeu imaginar.

Assim, a passagem de um espaço prático e egocêntrico inicial para um espaço representado que compreende o próprio sujeito, não acontece por acaso ou acidentalmente na elaboração dos grupos de deslocamentos; é assim, uma condição "sine qua non" da representação, e, até da percepção direta dos grupos.

Neste construir, trata-se inicialmente de um (18) Espaço Prático, que se estabelece ao poder compor um movimento de avanço com um movimento de retrocesso qualquer. Desta maneira se encerra um esquema motor com a propriedade funcional da reversibilidade ou inversão, que é a característica da estrutura algébrica de "grupo".

No extremo oposto, considera-se um Espaço Objetivo, isto é, um quadro geral ou continente, onde os objetos se encontram relacionados entre si. No primeiro caso, o espaço era uma propriedade da ação; e neste, o espaço se converte em propriedade dos objetos.

18. BATTRO, Antonio M., El Pensamiento de Jean Piaget, Psicología y Epistemología. Buenos Aires, EMECE, 1969, pp. 81-381.

Entre ambos os extremos, se distingue o Espaço Subjetivo, que não inclui o sujeito como objeto, mas entre os elementos suscetíveis de formar um grupo.

Portanto, a noção de grupo e a de espaço, se encontram estritamente ligadas na teoria de Piaget, porém não significa que o próprio sujeito seja consciente da noção de grupo e de espaço como tais.

Assim é que, passarei a descrever detalhadamente, como as crianças constróem a noção de objeto e os grupos de deslocamento, e, como concomitantemente às estas noções, se constróem as relações no campo espacial.

C - O Espaço Sensório-Motor: construção da noção de objetos e dos grupos de deslocamentos

Inicialmente a construção do espaço se prende a um espaço sensório-motor ligado à percepção e à motricidade. Este espaço sensório-motor emerge dos diversos espaços orgânicos e não é constituído apenas de simples reflexos; mas, por uma interação entre o organismo e o meio ambiente, durante o qual, o sujeito se organiza e se adapta continuamente em relação ao objeto.

Sendo essencialmente prática, a inteligência sensório-motora (19), nem por isso deixa de resolver, um conjunto

19. PIAGET, Jean e INHELDER, B. Psicologia da Criança. São Paulo, Difel, 3ª ed., 1974, p. 12.

de problemas de ação (a criança alcança objetos afastados, escondidos), construindo um sistema complexo de esquemas de assimilação e de organizar o real, de acordo com um conjunto de estruturas espaço-temporais e causais.

Ora, à falta de linguagem e de função simbólica, tais construções se efetuam exclusivamente apoiadas em percepções e movimentos, ou seja, através de uma coordenação sensório-motora das ações, sem que intervenha a representação ou o pensamento.

Essa construção, onde concomitantemente se constrói a noção do campo espacial, temporal e as noções de causalidade, vai de zero a vinte e quatro meses de idade da criança, e, perpassa por seis diferentes fases, a saber:

1a. FASE

A 1a. fase - uso dos reflexos - vai de 0 a um mês de idade. Nesta (20), o esquema reflexo de sucção é quase totalmente vazio e autista; apenas funciona repetidamente como uma totalidade rígida, desconhecendo os objetos que assimila. Mesmo assim, na concepção teórica de Piaget, já existe neste primeiro mês, origens imprecisas das invariantes funcionais, ou seja, a organização, a assimilação e a acomodação que persistirão como constantes funcionais durante todo o desenvolvimento.

2a. FASE

A 2a. fase - grupos práticos heterogêneos e a reação circular primária - vai de 01 a 04 meses. Nesta fase os grupos

20. FLAVEL, John H., A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget, (op. cit.), p. 90.

são heterogêneos e puramente práticos, tanto para a aquisição da noção de objeto permanente, quanto para as noções espaciais, temporais e de causalidade.

No que diz respeito à noção de "grupo", mesmo no caso dos movimentos do sujeito constituírem grupos, o próprio sujeito não será capaz de representá-los como tais. Para que o sujeito represente (21) os deslocamentos percebidos, por si e para si mesmo e os conceba na forma de grupos, se faz necessário duas importantes condições: primeiro, que os objetos submetidos a deslocamentos sejam considerados como coisas que se movem em relação recíproca ou em relação a certos pontos de referência (é imprescindível que se estabeleça entre eles um conjunto espacial) e; segundo, que o próprio sujeito se conceba como um objeto entre os demais elementos em jogo e represente os seus próprios deslocamentos como relativos aos das outras coisas.

Sob o ponto de vista do espaço, a criança se entrega a analisar o conteúdo dos quadros sensoriais: análise das formas de conjunto ou figuras, das posições e deslocamentos. Cada comportamento redonda na constituição de uma categoria particular, ou seja, "espaço" heterogêneos correspondentes aos espaços: gustativo ou bucal, auditivo, tátil, visual, postural, etc.

O primeiro grupo prático que se pode observar na criança, é o espaço bucal, que nada mais é do que um espaço prático que permite à criança reencontrar posições, executar

21. PIAGET, Jean. A Construção do Real na Criança. Rio de Janeiro, Zahar, 2a. ed., 1975, p. 100.

movimentos, adaptar-se a formas e dimensões; mas que, de modo algum lhe permite aplicar tais esquemas fora da ação imediata. Assim, como não concebe as coisas como objetos permanentes, também não concebe as relações como independentes dos atos.

Nessa mesma dinâmica heterogênea, constituem-se também os grupos práticos no campo do espaço visual (seguir os movimentos de translação, reencontrar a posição dos objetos e avaliar distâncias em profundidade), do espaço auditivo (localizar sons); do espaço tátil (reencontrar com a mão o objeto que largou); e, do espaço cinestésico ou postural (equilíbrio do corpo).

Assim, durante as duas primeiras fases, o espaço nada mais é, senão o desenvolvimento dos esquemas sensório-motores, encarados do ponto de vista da acomodação (modificação dos esquemas como resultado de novas experiências); e, a percepção do espaço, não ultrapassa a mera percepção dos quadros sensoriais aos quais a criança se acomoda praticamente.

3a. FASE

A 3a. fase - coordenação dos grupos práticos e a constituição dos grupos subjetivos - vai de 04 a 09 meses de idade. A grande conquista nessa fase é a coordenação dos diferentes grupos práticos entre si; isto é, do espaço bucal com o espaço visual; do espaço visual com o espaço tátil e cinestésico, etc.. Esta coordenação deve-se ao progresso da preensão, em que se observa: uma vez coordenada a preensão com a visão, os espaços tátil-cinestésico, visual e bucal, começam a formar um todo, no qual pouco a pouco se integram às demais formas de acomodação espacial.

Desse progresso da apreensão, duas aquisições essenciais daí resultam: primeiro, a criança aprende a agir com as mãos sobre as coisas, começa a utilizar as relações entre as coisas (reação secundária); e segundo, a criança começa a ver-se agir, isto é, percebe suas próprias mãos, seus braços, o contato da mão com os objetos apanhados, graças à apreensão na interação da criança nos deslocamentos dos objetos e nas conexões espaciais (grupos subjetivos).

O grupo subjetivo (22) é a percepção de um conjunto de movimentos que retorna ao seu ponto de partida, mas só na medida em que esse conjunto permanece relativo ao ponto de vista da ação do sujeito, e não logra situar-se ainda, nos conjuntos mais vastos em que o próprio sujeito seria compreendido a título de elementos, e, que coordenariam os deslocamentos do ponto de vista dos objetos. Assim é que, nesta fase, a criança é capaz de revisar o objeto, submetê-lo a reações circulares, reencontrar o objeto em planos diferentes de profundidade, etc. .

4a. FASE

A 4a. fase - a passagem dos grupos subjetivos para os grupos objetivos e a descoberta das operações reversíveis - vai de 09 a 12 meses de idade. Esta fase é marcada por um grande progresso: a aplicação dos meios conhecidos às novas situações; isto é, a criança consegue aplicar e combinar de novas maneiras os esquemas anteriormente adquiridos nas rea-

22. PIAGET, Jean, A Construção do Real na Criança. p. 141. (op. cit.).

ções circulares primárias e secundárias. Assim, a criança passará a acomodar alguns desses mesmos esquemas a situações diferentes daquelas onde se originaram, de onde decorrem duas consequências essenciais: primeiro, a acomodação (qualquer modificação de um esquema ou estrutura de assimilação pelos elementos assimilados) às coisas, se define com maior rigor; e, assim as condições objetivas do real começam a superar as condições puramente ativas; e, segundo, os esquemas passam a adaptar-se uns aos outros e deixam de funcionar isoladamente como unidades globais.

A principal característica das relações espaciais nesta fase é a descoberta das operações reversíveis, da grandeza constante dos sólidos, da perspectiva de relações de profundidade e, sobretudo, da permanência do objeto escondido.

Embora tenha chegado à descoberta das operações reversíveis, a criança elabora um grupo objetivo, mas ainda limitado às relações elementares entre o sujeito e o objeto; ela ainda não concebe as posições de deslocamentos em suas inter-relações, mas unicamente, relativas a ela própria.

Por conseguinte (23), ainda não situa todo o seu corpo num campo móvel que compreende tanto os outros corpos como o seu. Situa corretamente tudo em relação ao eu, mas sem colocá-lo num espaço comum.

5a. FASE

A 5a. fase - os grupos objetivos - vai dos 12 aos 18 meses. Essa fase marca o aparecimento dos grupos objetivos,

23. PIAGET, Jean, A Construção do Real na Criança. (op. cit.) p. 171.

isto é, a criança estabelece um conjunto de relações entre as coisas como tais; vê um objeto desaparecer atrás de uma pessoa e busca-o pelo outro lado. Este procedimento mostra (24) a descoberta e a utilização de relações complexas entre os próprios objetos e não mais, somente, de relações entre as coisas e o corpo do sujeito, ou de relações que implicam tão só o grupo de deslocamentos reversíveis.

Embora a criança já consiga a elaboração de grupos objetivos, cuja conduta mostra que o espaço experimental está sendo construído, ela ainda não leva em conta os deslocamentos que se efetuam fora do campo visual, o que conseqüentemente faz com que ela, não se represente pelos seus próprios movimentos de conjunto, fora da percepção direta que deles tem.

6a. FASE

A 6a. fase - os grupos representativos - vai dos 18 aos 24 meses de idade. Essa fase é marcada por dois grandes progressos: a representação das relações espaciais entre as coisas; e, a representação dos deslocamentos do próprio corpo. Essa capacidade de representação permite à criança, a intenção de "desvios", isto é, de estabelecer itinerário a seguir, tendo em conta a presença de obstáculos. Esses desvios, testemunham portanto, essa dupla aquisição. Esta por sua vez, garante a objetividade dos grupos percebidos, e, a possibilidade de ampliar esses grupos aos deslocamentos que não entram diretamente no campo da percepção. É pois, devido à representação das relações espaciais entre as coisas e a representação dos

24. PIAGET, Jean, A Construção do Real na Criança. p. 173, (op. cit.).

deslocamentos do próprio corpo, que a elaboração dos grupos passa a ser, não somente objetiva, mas também representativa.

Graças a essa capacidade de elaborar grupos representativos e a própria representação espacial, é que o espaço é constituído pela primeira vez a título móvel, isto é, um espaço no qual a própria criança se situa. Assim, esta aquisição, garante a objetividade dos grupos percebidos, e, a possibilidade de ampliação desses grupos, aos deslocamentos que não entram diretamente no campo de percepção.

Desta forma, o espaço egocêntrico inicial, passa a conter em si, o corpo do sujeito, consciente de seus deslocamentos entre vários sólidos permanentes, com movimentos independentes dos seus próprios.

A exposição teórica do até aqui exposto se fêz necessária, devido à grande importância destes conhecimentos preliminares e fundamentação, para a compreensão da discussão do que vem a seguir no período pré-operatório.

Sem esta elucidação inicial sobre a construção da noção de objeto e a constituição das primeiras noções espaciais, o que paralelamente também ocorre com as noções temporais e causais, não será possível compreender como estas noções se desenvolverão, pois isto se dá, a partir das primeiras aquisições rudimentares daquelas, que são também, as bases sólidas para a constituição de um desenvolvimento cada vez mais complexo, e, para níveis cada vez mais operacionais.

Verifica-se pois, diante de todo o exposto, que a criança parte de um espaço centrada inteiramente na atividade dela própria, e, consegue chegar a situar-se num meio ordena-

do, em que ela está incluída como elemento. Esta elaboração mental, deve-se a dois processos intimamente solidários entre si: a estruturação progressiva do campo espacial e a dessubjetivação ou consolidação dos seus elementos.

Toda a construção elaborada pela criança desde o início (seis fases do período sensório-motor), isto é, desde os espaços puramente práticos e heterogêneos, onde a criança ignora a si mesma e onde o espaço é apenas uma propriedade da ação, até o outro extremo, onde a criança compreende-se no espaço, relacionando seus próprios deslocamentos com os dos outros, e, onde o espaço é uma propriedade das coisas em cujo universo se situam todos os deslocamentos, só pode ser descrita através do comportamento da criança, uma vez que, é através deste, que se processa toda a estruturação do espaço.

Enquanto que, a estruturação do espaço pode ser descrita apenas sob o ponto de vista do comportamento da criança, a dessubjetivação ou consolidação espacial é, ao contrário, essencialmente relativa à conscientização.

Para Piaget (25), não existe originalmente mundo interior nem mundo exterior, mas um universo de "apresentações", cujos quadros estão impregnados de qualidades afetivas, cines-tésicas e sensório-motoras, assim como, de qualidades puramente físicas. Este universo primitivo constitui, por conseguinte, tanto o eu da criança como o objetivo de suas ações.

Nesta inexistência do objeto, as mudanças de posições ocorridas, não têm nenhum sentido para a criança; são

25. PIAGET, Jean, A Construção do Real na Criança. p. 197, (op. cit.).

apenas movimentos, eventos globais, ligados aos movimentos de seu próprio corpo.

Mas, à medida que o espaço se constrói, ocorre uma verdadeira revolução copérnica: os quadros desligam-se da atividade própria da criança e exteriorizam-se para se ordenarem num sistema de relações recíprocas. Assim (26), uma série de planos de profundidade transformam a figura do universo, na medida em que, os quadros qualitativos se consolidam em objetos permanentes e substanciais.

Desta forma, a criança descobrindo seu próprio corpo, passa a situá-lo junto com outros objetos no espaço, estabelecendo assim, um conjunto de relações de reciprocidade entre seus próprios movimentos e os do exterior; na qual esta extensão, permanece sempre relativa à atividade intelectual da criança.

Assim é que, a dessubjetivação do espaço, consiste na eliminação gradual do egocentrismo inconsciente inicial, e, a elaboração num universo coerente, das noções espaço-temporais e causais, no seio do qual a própria criança se situa.

Entendido pois, como se constrói a noção de objeto permanente, e, como se iniciam as noções espaciais, temporais e causais o enfoque será dado às inúmeras aquisições que a criança faz, durante todo o transcorrer do período pré-operatório.

26. PIAGET, Jean, A Construção do Real na Criança. p. 198.

D - O Espaço representativo e suas Evidências

O início da 1a. infância tem como marco principal o aparecimento da função simbólica; graças à qual, a criança é capaz sob forma de narrativas, de reconstruir suas ações passadas, e, pela representação verbal, antecipar suas ações futuras.

Disto, resultam três consequências essenciais para o desenvolvimento mental: (27) uma possível troca entre os indivíduos, ou seja, o início da socialização da ação; uma interiorização da palavra; e finalmente, uma interiorização da ação tal que, de puramente perceptiva e motora que era até então, pode daí em diante se reconstruir no plano intuitivo das imagens e das experiências mentais.

Entretanto, verifica-se que, esta passagem não se dá como um passe de mágica, mas sim, percorre um longo caminho de 05 anos, em que constata-se uma repetição parcial em novos planos, da evolução já realizada no período sensório-motor, com a passagem de um plano inferior para um plano superior.

Após a construção do espaço a nível sensório-motor, a criança avança no sentido de conseguir uma construção do espaço de forma representativa, na qual esta representação se processa como uma reconstrução: só que não mais a partir das atividades sensório-motoras, mas a partir das intenções elementares concernentes às relações topológicas.

27. PIAGET, Jean, Seis Estudos de Psicologia. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 6a. ed., 1973, p. 23.

Mas, é preciso deixar bem claro que (28), esses progressos do pensamento representativo em relação ao sistema dos esquemas sensório-motor, são na realidade, devidos à função semiótica em conjunto: é ela quem destaca o pensamento da ação e cria portanto, de algum modo, a representação. Cumpre contudo, reconhecer que nesse processo formativo, a linguagem desempenha papel particularmente importante, pois, ao contrário, dos outros instrumentos semióticos (imitação diferida, jogo simbólico, desenho, imagem e evocação verbal), construídos pelo indivíduo à proporção das necessidades, a linguagem já está elaborada socialmente, e, contém de antemão, para uso dos indivíduos que a aprendem, antes de contribuir para o seu enriquecimento, um conjunto de instrumentos cognitivos (relações, classificações, etc.) a serviço do pensamento.

Assim é que, durante o 2º ano de vida da criança (em continuidade à 6a. fase) (29), surge um conjunto de condutas, que supõe a evocação representativa de um objeto ou de um acontecimento ausente, e envolve, por conseguinte, a construção ou o emprego de significantes diferenciados.

O conjunto de condutas que permite a evocação representativa, apresenta-se de cinco maneiras diferenciadas:

1º - A imitação diferida é o tipo de imitação que a criança faz na ausência de um modelo. No período sensório-motor, esta imitação é uma espécie de representação em atos ma-

28. PIAGET, Jean, A Psicologia da Criança. pp. 75-76, (op. cit.).

29. Ibid., p. 47.

teriais e ainda não em pensamento; mas, no início do período pré-operatório, a representação já não mais se apóia na cópia perceptiva direta, isto é, o ato praticado desliga-se do contexto, vindo a tornar-se significante diferenciado, contendo portanto, representação em pensamento.

2ª - O jogo simbólico (30) não é apenas assimilação do real ao eu como o jogo em geral; mas, assimilação assegurada (o que a reforça) por uma linguagem simbólica construída pelo eu, e, modificável à medida das necessidades da criança. Assim, primeiramente o jogo se apresenta como "jogo de exercício", em que a criança repete inúmeras vezes a atividade adquirida apenas pelo prazer, visando com isso uma finalidade de adaptação. Logo a seguir, vem o "jogo simbólico", no qual a criança constrói através da linguagem, um meio próprio de expressão; isto é, um sistema de significantes construídos por ela e dóceis à sua vontade. Mais tarde, manifestam-se os "jogos de regras", que são os transmitidos socialmente de criança a criança ou de adulto à criança. A última categoria que faz a transição entre o jogo simbólico e as adaptações "sérias", são os "jogos de construção". Esses jogos, inicialmente ainda são lúdicos, mas pouco a pouco, transformam-se em soluções de problemas e em criações inteligentes.

3ª - O desenho, é também uma das manifestações da função semiótica que fica entre o jogo simbólico e a imagem mental; isto é, entre o prazer funcional e o esforço para a assimilação do real. Em seus célebres estudos sobre o desenho

30. PIAGET, Jean & INHELDER, B., A Psicologia da Criança. p. 52, (op. cit.).

infantil, G. Luquet nos mostra que, o realismo do desenho passa por diferentes fases e, como esta evolução se apresenta solidária com toda a estruturação do espaço pela criança.

A primeira fase do desenho segundo Luquet, é o "realismo fortuito" ou garatuja, que são os primeiros rabiscos da criança. A segunda fase é o "realismo gorado" ou fase da incapacidade sintética, em que os elementos do desenho são justapostos, e, na qual já aparecem os célebres badamecos (uma grande cabeça oval munida de apêndices filiformes que são pernas e braços, mas sem tronco). A terceira fase é a do "realismo intelectual", em que não existe por parte da criança, nenhuma preocupação com a perspectiva visual e, com a transparência do desenho (desenha elementos no interior de uma pessoa, por exemplo). A última fase a que Luquet se refere é o "realismo visual", na qual o desenho apresenta grandes progressos: não apresenta mais o problema da transparência, a perspectiva é respeitada como tal, os objetos desenhados num segundo plano apresentam-se em tamanho menor aos do primeiro plano, como também, já são respeitadas as proporções métricas.

Quanto ao paralelismo do desenho com as primeiras construções espaciais, verifica-se que essas primeiras intuições são com efeito topológicas, antes de serem projetivas ou euclidianas. Existe um nível (31), em que os quadrados, retângulos, círculos, elípses, etc., são uniformemente representados por uma mesma curva fechada, sem retas e nem ângulos (o desenho do quadrado só é aproximadamente correto depois dos 4

31. PIAGET, Jean & INHELDER, B., A Psicologia da Criança. p. 58, (op. cit.).

anos); ao passo que, cruzeiros, arcos, círculos, etc., são desenhados como figuras abertas.

Na fase do realismo gorado (cerca de 3 anos de idade), o desenho infantil leva em conta somente ligações topológicas: vizinhança, separações, envolvimento, fechamentos, etc., e ignora a perspectiva e as relações métricas.

Peel (1959) (32), apreciando o trabalho de Piaget sobre a percepção háptica (percepção através do tato: enfiar as mãos em um saco e perceber as formas do que há dentro dele), conclui que a experiência das formas topológicas deve preceder qualquer tentativa de fazer uma criança lidar com formas euclidianas, pois, mesmo na presença destes estímulos ela só irá perceber os aspectos topológicos.

Durante a fase do realismo intelectual, começam a aparecer, devido ao desenvolvimento das intuições topológicas, as primeiras intuições projetivas, ao mesmo tempo em que se inicia também a elaboração de uma métrica euclidiana rudimentar, o que normalmente ocorre por volta de 7 a 8 anos de idade.

No realismo visual (8 a 9 anos), se constituem a reta projetiva e a perspectiva elementar: a criança já é capaz através do desenho, de antecipar a forma de um objeto; só que este será desenhado como se visto por um observador colocado à sua direita ou à sua frente.

32. BZUNECK, José Aloyseo, Pesquisas Pós-Piagetianas sobre o desenvolvimento do conceito de Espaço. In: Boletim de Psicologia, Revista da Sociedade de Psicologia de São Paulo. São Paulo, 1977, p. 6.

A partir de 09-10 anos, os progressos são imensos: (33) a construção da reta vectorial (conservação de direção), o grupo representativo dos deslocamentos, a medida, semelhanças e proporções, o arremate da medida de duas a três dimensões, e, o traçado do nível horizontal e vertical por antecipação do acontecimento (diferentes níveis d'água devido à inclinação do frasco e o desenho do mastro de um navio sobre estas inclinações).

4º - Este passo no desenvolvimento da função semiótica, é o papel desempenhado pelas imagens mentais: as relações entre o simbolismo acompanhado de imagem e os mecanismos pré-operatórios e operatórios do pensamento. As imagens mentais que se elaboram durante o desenvolvimento da criança, apresentam grandes diferenças no período pré-operatório e operatório concreto. Essas imagens podem ser agrupadas em duas grandes categorias: as "imagens reprodutivas", ou seja, as que se limitam a evocar espetáculos já conhecidos e percebidos anteriormente; e, as "imagens antecipadoras", as quais imaginam movimentos ou transformações, assim como seus resultados, mas sem haverem assistido anteriormente à sua realização.

As imagens reprodutivas podem apoiar-se em configurações estáticas, em movimentos e em transformações; sendo que estas três espécies de realidade se apresentam na experiência perceptiva da criança. Verifica-se porém que, no nível pré-operatório, são quase que exclusivamente estáticas as imagens

33. HOLLOWAY, G.E.T., Éjes horizontales y verticales. In: Concepcion Del Espacio En El Niño Segun Piaget. Paidós Buenos Aires, 1969, pp. 90-93.

mentais da criança, com grandes dificuldades de reproduzir movimentos ou transformações; o que só ocorrerá no nível das operações concretas.

A grande importância do período pré-operacional é que a criança atinge uma habilidade rudimentar de representar os objetos e eventos a si própria; mas que tais representações internas ainda são conectadas a eventos específicos; e, para Piaget (34), é graças à linguagem que a criança se torna capaz de evocar situações não atuais, e de se libertar das fronteiras do espaço próximo e do presente, dos limites do campo perceptivo. Também é graças à linguagem, que os objetos e acontecimentos deixam de ser apenas alcançados na sua perceptiva imediatez, sendo inseridos num quadro conceitual e racional que enriquece o seu conhecimento.

Entretanto, a linguagem não é única responsável por tais transformações; o que já constatamos principalmente quanto ao jogo simbólico que aparece mais ou menos ou mesmo tempo e que também, é fonte de representações individuais, assim como a imitação e a imagem mental.

Assim, pode-se admitir a existência de uma função simbólica mais ampla que a linguagem, englobando, além do sistema de signos verbais, o de símbolo estrito. Pode-se dizer que (35), a origem do pensamento deve ser procurada na função simbólica; mas também, se pode, legitimamente sustentar que, a função simbólica se explica pela formação das representações.

34. PIAGET, Jean, Seis Estudos de Psicologia. p. 83, (op. cit.).

Em essência o que ocorre é o seguinte: (36) a linguagem adquirida inicialmente sob os auspícios de uma função simbólica que lhe é anterior, passa a apoiar por sua vez, o desenvolvimento posterior desta função.

Assim é que, o próprio da função simbólica, consiste numa diferenciação dos significantes (signos e símbolos), e dos significados (objetos ou acontecimentos). Signos verbais (37) são os significantes convencionais partilhados socialmente e que não tem nenhuma semelhança com as coisas que significam. Símbolos são significantes não codificados que geralmente têm uma semelhança física com seus referenciais e que são mais ou menos privados (individuais).

No tocante ao papel da linguagem, podemos citar os estudos realizados por BZUNECK (38) onde resgata uma série de estudos pós-piagetianos relacionados com a função da linguagem e da atividade manipulativa na formação do conceito de espaço, situando-os no contexto amplo de uma controversia relativamente recente que envolve vários autores.

Por um lado Bzuneck cita Bruner (1966) e os grandes expoentes da Escola Soviética, como Lúria (1961) e Vygotsky (1934) cujos estudos sustentam que os processos de linguagem são relevantes para a retenção e reprodução das relações espa-

36. FLAVEL, John H., A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget. p. 157, (op. cit.).

37. Ibid., p. 156, (op. cit.).

38. BZUNECK, José Aloyseo, 'Pesquisas Pós-Piagetinas sobre o desenvolvimento do Conceito de Espaço. In: Boletim de Psicologia, Revista da Sociedade de Psicologia de São Paulo, São Paulo, pp. 5-15.

ciais, no sentido de uma "linguagem interiorizada".

Por outro lado, para Delacato e Kephart (apud Kershner, 1970, 1971a), é a dominância lateral do cortex cerebral ou unilateralidade que se constitui como pré requisito para que a criança seja capaz de representações espaciais.

Piaget e Inhelder (1948) por seu turno, mantêm a posição de que nem a linguagem (que de resto exerce função essencial na comunicação dos dados conceituais) e nem a lateralidade são importantes, mas somente a manipulação dos objetos, a qual forma estímulos de natureza proprioceptiva e cinestésica, imprescindíveis no desenvolvimento de esquemas operacionais do espaço, isto é, aspectos motores do comportamento do sujeito.

Embora tendo conhecimento de uma série de pesquisas diferenciadas quanto ao eixo central na aquisição de conceitos espaciais, minha opção foi pelos estudos realizados por Piaget e Inhelder, sendo que o interêsse deste estudo orientar-se-á de acordo com os estudos e experimentos realizados por eles.

Ciente portanto, desta diversidade de posições entre estudiosos do ramo, e das aquisições positivas, que a criança adquire durante o período pré-operatório, não poderia deixar de mencionar ainda, alguns obstáculos a serem vencidos neste mesmo período de idade.

Passarei portanto a descorrer sobre o egocentrismo e a centração infantil como focos principais, e, ainda sobre a função constituinte, falta de reversibilidade, artificialismo e animismo que também estão presentes neste período de idade.

Egocentrismo (39) é a incapacidade que a criança tem de assumir o papel de outra pessoa, ou seja, de considerar seu próprio ponto de vista como um entre muitos outros; e de tentar coordená-lo com pontos de vistas dos outros. Este egocentrismo revela-se particularmente, quanto à linguagem e à comunicação, pois observa-se que a criança pouco esforço faz para fazer-se entender.

Seu pensamento é ainda egocêntrico: as crianças só argumentam do particular para o particular.

Centrando-se em apenas um aspecto atraente do acontecimento, a criança irreversivelmente terá como conclusão um outro acontecimento perceptualmente atraente.

Dodwell (1968) citado por Bzuneck (40), aplicando a prova piagetiana das montanhas e bonecas (percepção de distância e posição), conclui que, estando a criança na fase do egocentrismo, ela será incapaz de prever o que a boneca estará vendo em suas diferentes posições, e julga que a boneca vê o que ela mesma está vendo na posição em que se encontra.

Esta característica em média, segundo Piaget, dura até aos 7 anos aproximadamente, sendo então superada pelo advento do período das operações concretas quando surgem também os conceitos projetivos e euclidianos do espaço.

Centração é a capacidade da criança em centrar sua atenção em apenas um aspecto do objeto em detrimento dos ou-

39. FLAVEL, John H., A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget. p. 156, (op. cit.).

40. BZUNECK, José Aloyseo, Pesquisa Pós-Piagetianas sobre o Desenvolvimento do Conceito de Espaço. p. 11, (op. cit.).

tros, assimilando apenas aspectos superficiais que mais chamam sua atenção, sem ser capaz de descentrar ; ou seja, de levar em consideração outros aspectos que poderiam equilibrar os efeitos distorcidos pela contração.

Entretanto, entre 05 e 06 anos, verifica-se a (41) passagem de um egocentrismo bastante radical a uma descentração relativa por objetivação e especialização. Esta descentração é relativa a conceitos e ações conceitualizadas e devida também, às coordenações progressivas, que no caso particular, assumirão a forma de funções. Neste período, as funções são constituintes (qualitativas ou ordinais), porque as funções constituídas só se formarão no período das operações concretas.

A função constituinte é não reversível, mas orientada, e, como carente de reversibilidade, não comporta portanto, ainda conservações necessárias. Mas (42), na medida em que é orientada no sentido de um objetivo, representa uma estrutura semilógica mas apta a traduzir as dependências reveladas pela ação e seus esquemas, mas sem que elas atinjam ainda a reversibilidade e a conservação que caracterizarão as operações.

À falta de reversibilidade e na ausência de instrumentos elementares de qualificação, não há ainda nesta época, conservações de conjuntos ou de quantidade de matéria.

41. PIAGET, Jean, A Epistemologia genética/Sabedoria e ilusões da filosofia; Problemas de Psicologia Genética. 2ª ed., São Paulo, Abril Cultural, 1983, Os Pensadores, p. 15.

42. Ibid., p. 16.

Seu pensamento (43) é irreversível na medida em que lhe é negada a possibilidade permanente de voltar (operação inversa) a uma premissa inicial inalterada (o elemento de identidade do sistema).

Outra característica marcante do período pré-operatório é uma (44) ausência relativa de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. A criança é incapaz de se acomodar ao novo, assimilando-o ao velho de maneira radical, coerente; de forma a preservar intactos os aspectos fundamentais da organização assimiladora anterior. A criança não tem ainda um sistema em equilíbrio, com o qual ordenar e relacionar de forma coerente, o mundo que a cerca. Sua vida cognitiva e afetiva tende a ser instável, descontínua e momentânea.

Assim é que, o pensamento pré-operacional tende a operar mais com imagens concretas e estáticas da realidade, do que com sinais abstratos e esquemáticos. Ao invés de esquematizar, refazer ou reordenar os acontecimentos, a criança apenas imprime sequências aos fatos em sua mente, tal como fazia com as ações explícitas.

Portanto, esse período do pensamento, é extremamente concreto, e, a forma que esta concretização assume é o "realismo"; isto é, as crianças (45) supõem que outras pessoas têm a mesma visão de um modelo que elas, independentemente de po-

43. FLAVEL, John H., A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget. p. 161, (op. cit.).

44. Ibid., p. 160.

45. BEARD, Ruth, Como a Criança Pensa. São Paulo, Ibrasa, 3ª ed., 1973, p. 112.

sição; assim como, em seus julgamentos de ações ou compreensão de declarações fora de sua experiência, e em sua tentativa de explicar a causalidade física ou as origens de coisas no mundo que a cerca. Em consequência do realismo, é que as crianças explicam acontecimentos do mundo por "artificialismo". Elas afirmam constantemente que os acontecimentos do mundo são todos causados por pessoas.

Outra característica marcante desta fase, é o "animismo", isto é, as crianças atribuem características de vida a todo tipo de coisa. E, ligado a estas reações anímicas estão as idéias de causalidade e força que a criança tem, baseando-se em sua própria atividade física ou corporal.

Desta mesma maneira também, se elaboram as idéias de espaço e tempo, num nível de pensamento pré-lógico que utiliza apenas dos mecanismos da intuição. É uma simples interiorização das percepções e dos movimentos, sob forma de imagens representativas e de experiências mentais que, prolongam os esquemas sensório-motores, não se constituindo ainda, em operações lógicas possíveis de serem generalizadas e combinadas entre si.

Para se tornarem operatórias, estas intuições necessitam prolongar a ação da criança nos dois sentidos; isto é, tornar as intuições móveis e reversíveis.

A intuição primária é rígida e irreversível; já a intuição articulada caminha no sentido da aquisição de uma mobilidade e reversibilidade. A intuição articulada (46) ultrapasa-

46. PIAGET, Jean, Seis Estudos de Psicologia. p. 37, (op. cit.).

sa a primária na dupla direção de uma antecipação das consequências desta ação, e, de uma reconstituição dos estados anteriores.

Comparada à lógica, a intuição, do ponto de vista do equilíbrio, é menos estável, dada a ausência de reversibilidade; mas, em relação aos atos pré-verbais, representa uma autêntica conquista.

Quanto à consideração de todos estes fatores que interatuam durante o período pré-operatório; e, a elaboração mental das noções espaciais numa vertente psico-epistemológica, os estudos piagetianos foram os pioneiros neste campo.

E - A Construção Epistemológica do Espaço

Com o advento dos estudos realizados no século passado sobre a Topologia, que vieram revolucionar os conhecimentos Matemáticos e Geométricos até então existentes; houve um novo repensar por parte de muitos estudiosos, principalmente dos físicos, matemáticos e geômetras, no tocante aos conceitos espaciais.

Neste novo caminhar a Psicologia e a Epistemologia também se embasaram à luz destas novas descobertas e procuraram estudar num enfoque psico-epistemológico, como se processa a construção das relações espaciais pelo ser humano.

Assim é que, Piaget e Inhelder (1947) foram os pioneiros na demonstração da importância da aquisição dos conceitos topológicos em relação aos projetivos e euclidianos.

Estes estudiosos não negam já neste mesmo período o despertar de algumas noções projetivas e euclidianas encontradas precocemente em algumas crianças.

Mais tarde, os seguidores canadenses dos estudos piagetianos, (47) Laurendeau e Pinard (1968), publicam um extenso estudo, comprovando a tese piagetiana da primazia das aquisições topológicas sobre as projetivas e euclidianas.

Portanto, o problema a enfrentar, seria o de estabelecer se as operações espaciais no decorrer do desenvolvimento espontâneo, se constituiriam de acordo com a ordem histórica (métrica euclidiana, depois intuições projetivas e, finalmente a descoberta das ligações topológicas); ou se seguiriam uma ordem de formação mais de ordem teórica (intuições topológicas no início, depois a conquista do espaço projetivo e por último a métrica euclidiana).

Para esses estudiosos, tanto faz considerar-se à parte o espaço perceptivo e sensório-motor (que se inicia no primeiro mês de vida), e o espaço nocional ou operatório; encontra-se a mesma lei de evolução: (48) predominância inicial das ligações topológicas de vizinhança, continuidade, fechamento, posições em relação às fronteiras, etc., e, em seguida, apenas

47. LAURENDEAU, M. C.; PINARD, A. Les Premières Notions Spaciales de L'Enfant, Neuchâtel: Delachaux et Niestlé. 1968, 377 p.

48. PIAGET, Jean, Psicologia e Epistemologia, Por uma teoria do conhecimento. Rio de Janeiro, Forense, 1977, p. 19.

constituição simultânea e correlativa de relações projetivas e euclidianas, até uma coordenação dos pontos de vista quanto a estas últimas; e, referências métricas (medidas com duas ou três dimensões e coordenadas naturais), quanto à primeira.

Assim é que, inúmeros estudos e experimentos foram realizados por Piaget e Inhelder e posteriormente comprovados por Laurendeau e Pinard, cujos resultados e avaliações os conduziu às seguintes conclusões: as primeiras relações espaciais que a criança consegue representar mentalmente, são aquelas que se referem a características da realidade circundante; tais como:

1 - Proximidade ou acercamento. A criança de 4-5 anos será capaz de representar mentalmente a proximidade antes da semelhança, por exemplo.

2 - Separação

3 - Ordem ou sucessão espacial

4 - Fechamento (ou clausura). Acredita-se que a criança adquire a idéia de interior e exterior, antes que as noções relativas à medida do espaço demarcado.

5 - Continuidade de linhas e superfícies

Estas relações, como já descrevi, começam a ser estabelecidas pela criança desde o seu nascimento, apresentando uma evidência mais intensa no período pré-operatório; e, quase todas elas se integram em sistemas operatórios estáveis no fim deste período (por volta de 7 anos de idade).

Exceção a esta ocorrência, segundo Flavell (49), é

49. FLAVELL, J. H. A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget, (op. cit.).

quanto à propriedade topológica de continuidade, dominada apenas no período das operações formais.

O próprio Piaget, na introdução dos estudos realizados pelo grupo canadense, fez o seguinte alerta: (50) "muitas vezes faz-se objeção à interpretação da existência de estruturas topológicas iniciais, sem métrica nem coordenação de pontos de vistas: uma vez que sobre o ponto de vista matemático, o caráter precoce das distinções retilíneas e curvilíneas surge já no campo das noções topológicas".

Entre as engenhosas experiências realizadas, por ambos os grupos, citarei uma das primeiras realizadas, a qual por sua vez, baseia-se em conhecimentos neurológicos e que são conhecidas como provas estereognósticas.

Nesta experiência (51), pede-se à criança que reconheça pelo tato (apalpando), formas de duas dimensões: formas geométricas planas, recortadas em cartão ou madeiras, cuja espessura não entra em jogo. O essencial nesta atividade, é que a criança, traduza percepções tátil-cinestésicas em imagem visual; a fim de reconhecer visualmente ou reconstruir graficamente a forma percebida.

Com este experimento, conseguiram (52) captar ao vi-

50. LAURENDEAU, M. & PINARD, A., Las Premières Notions Spatiales de L'Enfant, Suisse, Delachaux et Niestlé S.A., 1968.

51. LOVELL, K., Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños. Spain, Madrid - 4, 3ª ed. Ed. Morata A.S., 1977, p. 119.

52. GRANJON, Nadime G., Acerca de la elaboración de las relaciones espaciales, el objeto, su imagen, su dibujo. p. 229, (op. cit.).

vo, como é o nascimento de uma imagem mental, a construção da representação imaginada de uma forma. E, conseguiram também constatar resultados impressionantes: só as relações topológicas primitivas são em princípio elaboradas; a criança reconhece as formas contínuas ou descontínuas, uma forma vaga esburacada e um buraco qualquer, ou dois buracos; reconhece entre um aro inteiro e um aro partido, ou de contorno descontínuo; reconhece as formas cheias e as formas vazias, o círculo pleno e o aro; reconhece as relações de contorno: aros entrelaçados ou aros superpostos, etc... Porém, neste momento, confunde todas as formas euclidianas que são planas: quadrado, redondo, oval, triângulo; tudo se mescla em seu reconhecimento seletivo, e todas as figuras são desenhadas como formas vagas, cujo único caráter firme é que são formas fechadas. Entretanto a cruz é desenhada como forma aberta.

Piaget e Inhelder (1947), através de inúmeras outras investigações realizadas com desenhos, linhas e perspectivas, estimam que, desde os 6 anos de idade, os espaços topológicos vão transformando-se lentamente em espaços projetivos e euclidianos, e que, estes são resultados de uma nova construção da atividade cognitiva que opera por novos meios; sendo que, as noções topológicas vêm a constituir um verdadeiro "alicerce" para a construção das elaborações operatórias projetivas e euclidianas.

A suposição de Flavell, é que (53) a formação das

53. FLAVELL, J. H. A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget. São Paulo, Pioneira, 1975, p. 335.

operações topológicas constitui a base para a gênese posterior das operações projetivas e euclidianas, sendo que as duas últimas são construídas sobre as realizações das primeiras.

De início, a criança concebe topologicamente o espaço; este espaço topológico é para ela uma reunião de espaços fragmentários e distintos; ela não é capaz ainda de situar os objetos uns em relação aos outros segundo um plano de conjunto.

As fronteiras deste espaço são fixadas pelo campo perceptivo ou pela unidade funcional de cada campo de experiência particular da própria criança. Para que ela disponha de estruturas espaciais acabadas, é preciso que considere as distâncias objetivas e os pontos de vistas possíveis, coordenando esses espaços parcelados em um espaço total. Esta coordenação (54) só será possível mediante a construção de dois sistemas de conjunto diferentes e complementares.

Um destes sistemas é o sistemas de coordenadas, fonte do espaço euclidiano, que permite à criança situar os objetos uns em relação aos outros e colocar e deslocar os objetos em uma mesma estrutura. E, é através deste sistema que a criança engloba os objetos e os lugares por eles ocupados.

O outro sistema é o da perspectiva, fonte do espaço projetivo, que fornece à criança os meios para coordenar os mesmos objetos, mas agora considerando os diferentes pontos de

54. OLIVEIRA, Livia de, Estudo Metodológico e Cognitivo do Mapa. Tese de Livre Docência em Metodologia da Geografia no Departamento de Geografia e Planejamento, do Instituto de Geociência e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, UNESP, Rio Claro, 1977.

vista reais ou possíveis.

Esta coordenação de perspectivas implica que a criança organize um sistema de referência estável, no qual lhe seja possível articular as dimensões projetivas, de direita - esquerda, frente, atrás, em cima, abaixo, em relação as posições sucessivas de um mesmo observador.

A construção destas coordenadas espaciais permite tanto a concepção de um sistema de referências independentes do ponto de vista do próprio e momentâneo, como a estruturação das três dimensões fundamentais do espaço euclidiano. Esta interdependência dos sistemas de conjunto, na realidade constitui prolongamentos das noções topológicas.

Encontramos também, parâmetros para esta asserção, nos inúmeros estudos realizados por Holloway (55), sobre a aquisição de conceitos espaciais e geométricos, fundamentado em Piaget e Inhelder, na qual faz uma longa explanação sobre espaço topológico (percepção háptica da forma, espaço pictórico, ordem linear e circular, estudo de nós e relações de contorno, idéia de ponto e de continuidade); espaço projetivo (construção de linhas retas e perspectiva, projeção de sombras, coordenação de perspectivas, secções geométricas, rotação e desenvolvimento de superfícies); e a transição do espaço projetivo ao euclidiano (conservação de paralelos e transformação do intervalo, similaridades e proporções, coordenadas verticais e horizontais e, traçados diagramáticos e planos de uma aldeia); em que verifica-se: é somente a partir do sub-estágio 2b (6

55. HOLLOWAY, G.E.F. Concepción del Espacio en el niño segun Piaget. Paidós, Buenos Aires, vol. 98, 1969, p. 110.

1/2 a 7 anos) que a criança começa a realizar algumas relações rudimentares operatórias quanto às noções projetivas e euclidianas, e que, somente a partir dos 7, 7 1/2, 8 anos vão adquirindo maior e melhor elaboração mental para o alcance e a concretização operatória das mesmas.

Estes experimentos revelam que no estágio 1 e sub-estágio 2a, (até mais ou menos 6, 6 1/2 anos) a criança só consegue o estabelecimento de relações topológicas e que não conseguem nem sequer entender o sentido e o significado dos experimentos projetivos e euclidianos, isto é, o significado da própria verbalização solicitada na execução da tarefa; quanto mais a capacidade para poder realizá-las.

Em sua obra sobre geometria (56) (medida espontânea, conservação e medida da longitude, coordenadas retangulares, ângulos e curvas, medida angular, superfície e sólidos e a construção do espaço euclidiano nos níveis de uma, duas e três dimensões) através dos inúmeros experimentos relatados, Holloway chega a iguais resultados: crianças do estágio 1 e sub-estágio 2a. (até 6 1/2, 7 anos), não conseguem realizar nenhum dos experimentos geométricos propostos, isto porque, a maioria delas necessita da compreensão dos princípios de sub-divisão e mudança de posição que se adquire mediante deslocamentos de uma unidade inteira que atue como unidade de medida; e, que são conceitos adquiridos durante a construção da noção de objeto e das noções topológicas, e que se desenvolvem com o

56. HOLLOWAY, G.E.T., Concepción de la Geometria en el niño segun Piaget. Paidós, Buenos Aires, vol. 97, 1969, 101 p.

transcorrer natural do próprio desenvolvimento físico e mental do ser humano.

É, somente após o sub-estágio 3a. (8, 8 1/2 anos) que a criança consegue a coordenação lógica necessária, capaz de, compreender uma síntese operativa de sub-divisão e troca de posição.

O sub-estágio 2b (6 1/2, 7, 8 anos) é um período característico de transição em todos os experimentos; é nele em que a criança age muito amistosamente de forma intuitiva com rudimentos para a forma operativa, sendo que suas confirmações baseiam-se quase que totalmente na forma "visual"; isto é, o "olho" é base de todas as suas afirmações; na qual o concreto e o real se fazem presentes a todo momento.

O processo de construção do espaço, como se deduz do até aqui exposto, é um longo caminho que procede da ação para a operação.

Assim é que, após a construção do espaço a nível de representação, a última fase desta construção dar-se-á de forma operatória; e, também como as duas anteriores, se processa através de reconstruções sucessivas, sendo a primeira concreta e a segunda formal.

Piaget também teoriza que, a filiação entre os três espaços (sensório-motor, representativo e operatório) é contínua. As ações interiorizadas no nível sensório-motor engendram o espaço intuitivo correspondente ao nível pré-operatório. Por sua vez, as representações espaciais no nível pré-operatório engedram o espaço operatório correspondente ao nível concreto; e, as operações engedram o espaço formal correspondente ao ní-

vel lógico-matemático.

Estas afirmações são de suma importância a todos os docentes que trabalham com crianças pré-escolares; pois permitem que estes reflitam mais atentamente por ocasião do planejamento e seleção de atividades para as crianças, uma vez que deverão propor a estas, atividades de acordo com sua capacidade física e mental correspondente ao estágio em que elas se encontram, pois do contrário e como muito frequentemente acontece, a culpa é sempre das crianças, que são julgadas como incapazes e incompetentes na execução das tarefas.

Neste sentido (57), Carraher (1982) mostra uma vertente diferente da concepção de fracasso escolar: "fracasso escolar é o fracasso da escola" e não mais como estamos acostumados a estudar, como "fracasso dos indivíduos, fracasso de uma classe social ou fracasso de um sistema social, econômico e político que pratica uma seletividade sócio-econômica indevida.

Encontramos ainda uma grande série de estudiosos da chamada "privação cultural" ou dos "indivíduos marginalizados" que apontam a existência das mais variadas deficiências entre crianças de ambientes desfavorecidos, deficiências estas que são tanto de natureza cognitiva como de ordem afetiva e social.

A pesquisa de Carraher desenvolveu-se com crianças vendedores ambulantes (adolescentes que vendem pipoca, côco,

57. CARRAHER, T. N. et alii, Na Vida, Dez; Na Escola, Zero: os contextos culturais da aprendizagem da Matemática. In: Cadernos de Pesquisa, Fundação Carlos Chagas, São Paulo (42): 79-86, Agosto de 1982.

limão ou verduras em bancas de feira), em seu contexto real (ruas, esquinas estratégicas, feira livre) de tarefas de trabalho.

Entre as conclusões da pesquisa, citarei as seguintes: primeiro, o desempenho diferenciado dos sujeitos em situações naturais e em situações escolares; segundo, esclarecer os processos através dos quais a criança adquire a compreensão do sistema numérico tornando-se capaz de operar eficazmente em contextos naturais.

Dentro deste contexto, o fracasso escolar aparece como um fracasso da escola; fracasso este localizado: a) na incapacidade de aferir a real capacidade da criança; b) no desconhecimento dos processos naturais que levam a criança a adquirir o conhecimento, e, c) na incapacidade de estabelecer uma ponte entre o conhecimento formal que deseja transmitir e o conhecimento prático do qual a criança pelo menos em parte, já dispõe. Eliminar estas três fontes do fracasso escolar que acontecem diariamente em todas as escolas brasileiras, é o grande desafio a que todos nós educadores devemos nos propor a fazer urgentemente.

A pesquisa realizada por (58) GÓES (1984), da Universidade Federal de São Carlos entre outros resultados aponta a visão dos professores alfabetizadores em relação ao processo de construção dos conhecimentos pela criança.

Primeiro, as condições desfavoráveis à alfabetização

58. GÓES, Maria Cecília R. de., Critérios para Avaliação de Noções sobre a Linguagem Escrita em Crianças não Alfabetizadas. In: Cadernos de Pesquisa, (49):3-14, maio, 1984.

estão sempre vinculadas às deficiências da criança ou de sua família. As dificuldades para ensinar são as dificuldades que as crianças têm para aprender;

Segundo, a importância dada pelos professores à Psicologia, é mais de caráter clínico. Neste sentido as crianças tem muitas deficiências, os casos são tidos como patológicos e é necessário uma atuação corretiva sobre estes males.

Ainda neste estudo, mas em menor ênfase, aparece a explicação sobre habilidades mínimas que a criança deveria apresentar para o início da alfabetização: coordenação visomotora, discriminação visual e auditiva, memorização, noções de tempo, espaço e localização.

Estas conclusões deixam claro a alta expectativa do professor ao querer receber a nível de 1ª. série, uma criança já possuidora de toda esta bagagem diversificada, pouca importância dando à criança quanto sua origem sócio-econômica, ambiente social e cultural, hábitos e oportunidades anteriores e, na importância da manipulação de objetos significativos para estas crianças.

Pensamento contrário a estes professores, encontra-se em Emília Ferreiro (1979) e seus colaboradores (59) em que afirmam: a aquisição da leitura e da escrita nos futuros graus escolares está sujeito à consideração da "escrita enquanto objeto do conhecimento e o sujeito da aprendizagem enquanto sujeito cognoscente".

59. FERREIRO, Emília y TEBEROSKY A., Los sistemas de escritura en el Desarrollo del Niño. México, Siglo XXI, Editores, 1979.

Diante do exposto nos estudos de GÓES e CARRAHER, a culpa é sempre da criança, é ela quem não entende o que o professor ensina, não têm condições para aprendizagem, é sub-nutrida, carente afetiva e socialmente; enfim, é a criança a única culpada do processo e a portadora de todos os males possíveis e imagináveis.

Não seria portanto, oportuno perguntar:

- As dificuldades das crianças não são frutos das más condições do ensino e do não respeito às experiências anteriores das crianças antes de seu ingresso à escola?
- Têm os atuais professores do 1º grau conhecimentos científicos suficientes e corretos para ministrarem aulas a estas crianças, ou seja, o atual curso de formação de professores realmente os "forma"?
- Também não seria necessário, principalmente aos professores das séries iniciais (o que não exclui os das demais séries) um profundo conhecimento do processo epistemológico do conhecimento e revisão crítica de sua prática pedagógica?
- Seria também hora e momento de olharmos para as crianças, como afirma (60) Kramer e Abramovay (1985), como seres sociais e não apenas como indivíduos que se preparam para ser adultos um dia?

Não haveria espaço também, para questionarmos a ação do Poder Público em todas as esferas; federal, estadual e municipal quanto às "prioridades políticas" na condução da edu-

60. KRAMER, Sonia & ABRAMOVAY, Mirian, Alfabetização na Pré-Escola: Exigência ou necessidade. In: Cadernos de Pesquisa, São Paulo, (52):103-107, fev. 1985.

cação ao invés das verdadeiras prioridades educacionais?

Não seria hora (e já bem tardiamente) de pararmos com visão de educação capitalista, reprodutora e tecnicista e nos voltarmos a uma (ASSIS, 1982) educação (61) contextualizada, cujo enfoque será dado ao resgate cultural, às situações e conteúdos significativos para as crianças, a inserção dos pais no processo educacional e a uma valorização maior da criança como ser e não apenas como objeto da educação?

Se pararmos no momento atual educacional para refletirmos sobre o "processo educacional", veremos que, o direcionamento dado à educação brasileira está de "cabeça para baixo"; isto é, a criança que deveria ser o "centro" de todas as atividades pedagógicas é rechaçada da escola, é o incompetente e o incompreensível; quando na realidade deveria ser o foco principal, para onde se direcionariam todos os estudos, no sentido de se conhecer quais os pressupostos teórico-metodológicos que encaminham o "pensar infantil". E, se é por atividades que se viabilizam tais procedimentos, que sejam atividades verdadeiramente significativas para as crianças, não impondo a elas, o que nós adultos julgamos através de nossos critérios ser o melhor para elas nesta faixa etária, mas estarmos constantemente preocupados em realizarmos reflexões críticas sobre nossa atuação profissional e sobre o processo educacional em que estamos inseridos, compreendendo e realizando atividades que realmente respeitem e permitam a construção dos conheci-

61. ASSIS, Regina de, Projecto Nezahualpilli. In: Alternativas de Educación Pré-primário para Poblaciones Urbanas Marginalizadas. México, D.F., octubre, 1982.

mentos pelo indivíduo.

Estas indagações e reflexões deverão estar sempre presentes na cabeça de todos os professores, especialmente nos das séries iniciais (pré, 1a. e 2a. séries) ao planejarem atividades para as crianças de sua turma. Só desta maneira, poderemos começar a vislumbrar alguma tenue luz no longo caminho de mudanças que deverão acontecer no processo educacional.

No caso específico da pré-escola estas tarefas deverão ser propostas sempre em termos de "atividades". Esta asserção acha-se alicerçada nos estudos de (62) BREJON, onde esclarece a diferença entre, "atividades", "áreas de estudo" e "disciplina"; e, deixa claro que, nas séries iniciais todos os componentes curriculares deverão ser tratados como "atividades". A partir da 2a. série poderão ser considerados como "áreas de estudo" e somente como "disciplina" nas últimas séries do 1º grau.

Encontrei parâmetros também em (63) Castro e (64) Aebli que traduzindo "didaticamente" a teoria piagetiana propõem que neste nível de ensino, o processo ensino-aprendizagem deve ser conduzido em forma de "atividades" em que as atuações de experiências são anteriores e predominantes aos conhecimentos sistemáticos.

62. BREJON, Moysés, Estrutura e funcionamento do ensino de 1º e 2º graus. Pioneira, 1976, 260 p.

63. CASTRO, A.D. de, Bases para uma Didática do Estudo (na perspectiva do desenvolvimento intelectual). Boletim nº 306, Metodologia Geral do Ensino nº 4, S.P., USP, 1969.

64. AEBLI, Hans, Didática Psicológica. Ed. Nacional, S.P. 1978.

No contexto da teoria piagetiana, o significado atribuído para "atividades", encontra correspondência nas tarefas operatórias (65) que permite à criança, agir sobre situações concretas inicialmente, retornando a elas depois, na "ação efetiva de falar, escrever ou construir o pensamento que as exprimem".

Kamii e Devries (1977), numa perspectiva psicológica da teoria piagetiana, propõe em seu estudo um (66) "Currículo" para a pré-escola, baseado inteiramente em "atividades" que leva em conta: profundo conhecimento sobre a criança, natureza do pensamento e estágios do desenvolvimento; envolvendo nestas atividades o conhecimento físico, social e lógico-matemático, detalhadamente explicado nesta obra referendada.

Nesta mesma linha de apresentação de "atividades significativas" para a criança, através dos quais os educandos têm oportunidades de construir operatorialmente noções e conceitos lógico-matemáticos, citarei os estudos desenvolvidos por Kamii (67) sobre a "Criança e o número" no qual inúmeros estudos e exemplos são citados, de como oportunizar situações que favoreçam esta construção operatória.

Encontra-se ainda um grupo de estudiosos franceses

-
65. CASTRO, A.D. de, Bases para uma Didática do Estudo. op. cit., p. 165.
66. KAMII, C. & DEVRIES, R. A teoria de Piaget e a Educação Pré-Escolar. Sociocultur, 1977, 203p.
67. KAMII, Constance. A Criança e o Número. Implicações Educacionais da Teoria de Piaget para a Atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Papirus, 1984, 124 p.

pertencentes ao INRDP (68) (Institut National de Recherche et de Documentation Pédagogiques), que também escrevem sobre como entendem as "atividades" pré-escolares.

Para estes estudiosos a problemática reside na "característica ilusória" ou "caráter artificial" das situações existentes diariamente nas salas de aulas pré-escolares.

Outro grande problema por eles detectados está na "descontinuidade", na "atomização", na "separação" das atividades que são propostas às crianças dentro das chamadas "leis" pedagógicas. Estas atividades justapostas no tempo são verdadeiros laços que engedram e reforçam o caráter ilusório das atividades desenvolvidas pelas crianças.

Desta forma, as "atividades de vida" se confundem como "atividades coerentes e organizadas" que devem ser praticadas desde bem cedo pelas crianças para permitir a elas a construção de uma relação dentro das atividades do mundo que ela constrói.

Para CLAPARÉDE (69) (1921), "atividade" deve ser definida no sentido funcional, ou seja, "uma reação ativa que responde a uma necessidade que é desencadeada por um desejo sucessivo sobre pontos de partida pelo indivíduo que agita"... Para ele, o ponto de vista da atividade, é o da Biologia: funcional e dinâmico.

68. INRDP. Institut National de Recherche et de Documentation Pédagogiques. In: Institutions et Construction de l'espace - Écoles Maternelles, Enfants de 4 a 6 ans. 1976.

69. CLAPARÉDE, Édouard, L'Éducation Fonctionnelle. Ed. Delachaux, Niestlé, 5a. ed.

No sentido dado por ALTHUSSER (70) (1965), "atividade" se enraiza necessariamente em uma "prática", ou seja, a transformação de uma matéria prima dada em um produto determinado: "transformação efetuada por um trabalho humano determinado, utilizando os meios (de produção) determinados".

Assim é que, tomando em contra os estudos de Piaget, Inhelder, Kamii, Aebli, Assis, Kramer, Ferreiro, Góes, Carraher, Holloway, Oliveira, Granjon, Laurendeau, Lovell e Bzuneck, o objetivo final deste estudo, foi o de oferecer subsídios para a prática pedagógica dos professores, a partir da constatação dos modos próprios de descoberta e a construção das noções espaciais, especialmente das topológicas, pela criança.

70. ALTHUSSER, Louis, Pour Marx. Ed. Maspero, Paris, 1965.

V - MEIODOLOGIA

A. Objetivos:

Esta pesquisa objetivou um estudo de caso exploratório para detectar na rotina do dia a dia em sala de aula, como é que crianças de 5 a 6 anos de idade, ao realizarem as atividades propostas pelo professor, têm maior ou menor possibilidade de construir as noções espaciais topológicas; e como, a disposição física da sala de aula, postura do professor na condução destas atividades, e a manipulação do meio ambiente vêm favorecer ou dificultar a construção de tais noções pela criança.

As noções espaciais topológicas que foram estudadas nesta pesquisa são as relações espaciais topológicas elementares, ou sejam:

a) Relação de Vizinhaça - definida através de situações nas quais as crianças devem estabelecer a proximidade, em termos de: LONGE/PERTO.

b) Relação de Separação - definida através de situações nas quais as crianças devem estabelecer a dissociação ou distinção em termos de: JUNTO/SEPARADO.

c) Relação de Sucessão (ordem) - definida através de situações nas quais as crianças devem estabelecer a sucessão espacial em termos de: ANTES/MEIO/DEPOIS.

d) Relação de Inclusão - definida através de situações nas quais as crianças devem estabelecer o cercamento em termos de: DENTRO/FORA.

B. AMOSTRA

Como já relatei no Capítulo III, "Limitações do Estudo", tenho consciência da exigüidade do tempo de realização da pesquisa (aproximadamente 10 meses); de que as relações espaciais a serem estudadas foram apenas as topológicas elementares; de que trabalhei com uma amostra que correspondeu a 30% do universo; ou seja, dez crianças em uma turma de aproximadamente trinta e cinco; e ainda, que, o professor foi um profissional da rede municipal igual a todos os demais, isto é, sem ter nenhum "conhecimento" ou "treino" específico para os estudos e situações desta pesquisa.

Minha intenção foi realizar esta pesquisa em uma classe já constituída, para que as observações se aproximem o mais possível do real vivido cotidianamente pelos professores que, exercem magistério em turmas Pré-Escolares da Rede Municipal de Campinas.

A opção por alunos da faixa de escolaridade de pré-escola foi feita por duas razões: primeiro, as relações espaciais topológicas elementares são as primeiras a serem estabelecidas pela criança; e, segundo, porque a pré-escola é a pri-

meira experiência escolar sistematizada. Assim, tanto em termos evolutivos, quanto em termos de experiência escolar, este foi o período considerado melhor para esta pesquisa.

Quanto ao tamanho da amostra corresponder à 30% do universo, (dez crianças) justifica-se pela escolha da forma de observação: cada sujeito da amostra foi observado individual e coletivamente, dependendo da atividade que estivesse realizando; e, em todas as situações de sala de aula que vivenciasse no dia da realização da observação.

Com esta amostra de dez sujeitos, foi realizado o estudo em duas etapas a saber:

1ª etapa: este período foi de aproximadamente três meses (março, abril e maio), onde realizei algumas provas ortodoxas piagetianas referentes às noções espaciais topológicas.

Estas provas embora bem simples foram as utilizadas por Piaget e seus seguidores nos estudos sobre as noções espaciais topológicas.

São elas:

Reconhecimento de Formas (percepção háptica)

Material

a) objetos de uso comum: lápis, chave, colher, pena e tesoura.

b) cartões recortados em figuras geométricas:

- simples e geométricas: círculo, elipse, quadrado, retângulo, triângulo, cruz

- mais complexas e geométricas: estrela, cruz de Lorena, suástica, semi-círculo simples e semi-círculos irregulares no lado reto.
- assimétricas com lados retos: trapezóides de diversas formas
- formas puramente topológicas: superfícies irregulares perfuradas por um ou dois buracos, anéis abertos e fechados, dois anéis entrelaçados.

De acordo com a análise descrita por Holloway (71/72) sobre os estudos realizados por Piaget quanto à construção das noções espaciais topológicas pelas criança, os resultados conseguidos foram os seguintes:

Estágio 1 (2,6 anos a 4 anos)

As crianças deste estágio só conseguem reconhecer objetos que lhe são familiares. Não reconhecem formas geométricas e estão no início do reconhecimento das formas topológicas mais simples.

No final deste estágio, já com quatro anos as crianças conseguem desenhar formas fechadas, iniciam o reconhecimento de formas geométricas mas não conseguem desenhá-las e nem identificá-las entre outras formas, só conseguindo reconhecer anéis abertos e fechados.

Estágio 2

Este estágio subdivide-se em:

-
- 71. HOLLOWAY, G.E.T. Concepción del Espacio en el niño segun Piaget, Paidós, Buenos Aires, nº 98, 1969, 110 p.
 - 72. HOLLOWAY, G.E.T. Concepción de la Geometria en el niño segun Piaget, Paidós, Buenos Aires, V 97, 1969, 101 p.

- a) sub-estágio 2a, que vai de 4,1 até 5,1 anos de idade;
- b) sub-estágio 2b, que vai de 5,2 até 6,1 a 7 anos de idade.

Sub-estágio 2a: reconhecimento progressivo de formas euclidianas - exploração mais ativa, porém arbitrária.

Nesta fase a criança distingue formas curvas que têm linhas retas e ângulos, anéis abertos e fechados e superfícies com um ou dois buracos.

Ensaia o desenho do quadrado, porém seus ângulos são arredondados e consegue agrupar junto formas iguais. Os desenhos de formas euclidianas já começam a se parecer com o modelo apresentado.

Observação: A análise dos ângulos é o que marca a transição entre as relações topológicas e a percepção de relações euclidianas.

Sub-estágio 2b: maior diferenciação progressiva de formas angulares.

Nesta fase o desenho da criança melhora consideravelmente porém continua defasado com o reconhecimento da forma, ou seja, confunde o triângulo curvilíneo com o semi-círculo.

A exploração infantil nesta fase carece de um guia operacional; não existe ponto de referência para a criança e ela ainda não consegue desenhar o trapézio e a suástica.

Estágio 3: coordenação operacional - esta fase vai de 7 a 8 anos de idade.

Já com o princípio da reversibilidade em vias de construção, a criança nesta fase descreve uma operação como um ato que pode voltar ao seu ponto de partida.

Também já consegue reconhecer e desenhar com facilidade todas as formas simples sem nenhuma vacilação.

Daqui por diante a exploração será dirigida por um método operacional, que consiste em agrupar os elementos percebidos em termos de um plano geral, e, partir de um ponto fixo de referência para onde sempre pode voltar.

Neste nível a construção de formas está claramente separada de sua percepção e de sua representação imitativa ou pictórica.

Na realidade, cada forma percebida se assemelha ao esquema de ações coordenadas necessárias para reconstruí-la.

É certo que a abstração da forma se realiza sobre a base da coordenação das ações da criança, e não ou menos só, diretamente a partir do objeto.

2a. etapa: este período foi de aproximadamente oito meses (abril a dezembro) no qual realizei através da observação direta das propostas, um levantamento de procedimentos e situações espontâneas vivenciadas pelas crianças dentro e fora da sala de aula, nas atividades rotineiras planejadas pelo professor que facilitam ou dificultam a construção das noções espaciais topológicas.

Com este levantamento objetivei estabelecer algumas categorizações de procedimentos pedagógicos que viesse orientar correta e eficazmente a prática pedagógica de professores

pré-escolares, na condução da construção correta das noções espaciais, especialmente as noções espaciais topológicas, por crianças de 05 a 06 anos de idade, que frequentam classes de educação infantil.

C - Caracterização da Escola

A EMEI "Noemia Asbahr" é uma escola situada no bairro Boa Esperança à rua Renê de Oliveira Barreto nº 385 em Campinas.

Esta escola encontra-se estrategicamente situada entre duas realidades distintas: de um lado um núcleo de barracos de madeira situados de cima a baixo do morro que constitui a chamada favela "Fura-Zóio"; e do outro, casas simples e algumas de grande porte todas em alvenaria, cujos moradores se distribuem entre pessoas de condições financeiras médias. Os de melhores condições não frequentam a EMEI.

Esta EMEI possui sete classes em funcionamento: uma classe de Maternal, uma de Infantil e duas de Pré - que funcionam no 1º período (8:00 às 12:30); e, uma classe de Maternal, uma de Infantil e uma de Pré que funcionam no 2º período; (12:30 às 17:00 hs).

Existem em torno de 80 crianças que frequentam a escola em período integral, isto é, das 8:00 às 17:00 hs, cujas mães trabalham fora de casa. Estes dados são da realidade de

1986, o que possivelmente poderá sofrer alguma alteração para os anos seguintes.

Esta unidade escolar fisicamente possui um imenso refeitório, uma grande cozinha com dispensa conjugada, sala e banheiro para os professores, sala e banheiro para a diretora, um banheiro para as zeladoras, três amplas salas de aula e um banheiro para os meninos e outro para as meninas.

A área externa possui uma ampla área acimentada à direita da escola, e à esquerda, a mesma extensão toda gramada. O morro à direita é destinado ao santuário ecológico.

A parte distal é toda gramada onde há um tanque de areia rodeado de árvores e aparelhos recreativos com quatro balanços, quatro gangorras, um escorregador e um gira-gira. Nesta parte existe também um grande suporte onde são guardados (enfiados pelo orifício) uma dúzia de pneus.

As professoras são em número de 9, isto é, sete delas com regência de turma e duas suplentes para as faltas eventuais. Há uma diretora, uma cozinheira, duas zeladoras e dois guardas.

D. Caracterização do Professor

A professora orientadora da classe na qual realizei as observações durante o ano de 1986 foi um profissional que ingressou através de concurso público, a dois anos, na rede de ensino municipal.

Durante o ano de 1985-86 recebeu as mesmas orientações que os demais professores que desenvolvem o Projeto Criança e o Meio Ambiente, sem que nenhuma orientação específica lhe fosse dada ou solicitada para minhas observações.

E. Hipóteses de Trabalho

As hipóteses de trabalho do presente estudo são as seguintes:

1º - Numa situação escolar em que a estrutura física da sala de aula permite que a criança use sua autonomia para escolher distintas atividades, supõe-se que ela tenha maiores oportunidades de descobertas, construções e utilização das noções espaciais topológicas elementares.

2º - As crianças da realidade já descrita deverão apresentar resultados semelhantes aos obtidos pelos sujeitos estudados por Piaget, através da aplicação original das provas que demonstrarão a construção do espaço perceptual e sensório-motor.

3º - A construção das noções espaciais topológicas elementares pela criança poderá ser constatada tanto através da aplicação das provas piagetianas, como também através da observação de seu comportamento nas atividades escolares.

VI - Procedimentos Metodológicos

1. Procedimento Metodológico I: Provas Piagetianas

Os procedimentos metodológicos utilizados neste estudo de caso exploratório foram realizados em dois momentos, cuja análise e interpretação fornecerão dados conclusivos sobre esta pesquisa.

O primeiro procedimento referiu-se à aplicação de provas ortodoxas piagetianas aos dez sujeitos da amostra, utilizadas também por Holloway e Laurendau, cujos resultados serão detalhadamente descritos na explicação da execução deste procedimento; o segundo, referiu-se às observações naturalísticas realizadas em campo durante oito meses de permanência em sala de aula junto aos alunos e professora .

A. Amostra da Pesquisa

Para a organização de uma amostra significativa dos sujeitos, que abrangesse o maior número possível de dados disponíveis, para comprovação das hipóteses formuladas, elaborei, inicialmente uma listagem com o universo total da classe, ou seja, 31 crianças, sendo 16 meninas e 15 meninos, onde foram controladas as seguintes variáveis:

- idade: dia, mês e ano em que a criança nasceu;
- grupo étnico: a amostra deveria conter crianças pertencentes à raça branca e à raça negra;
- sexo: 50% dos sujeitos deveriam pertencer ao sexo masculino e 50% ao sexo feminino;
- tipo de moradia: qual seria o tipo de construção da casa dos

sujeitos: alvenaria ou barraco de madeira;

- período de permanência na escola: se o sujeito permanecia na EMEI em período parcial (12:30 às 16:30) ou em período integral (8:00 às 16:30 horas).

Ao término desta primeira listagem verifiquei que oito crianças ainda não haviam completado 6 anos de idade. Diante de tal fato decidi estabelecer uma data limite, ou seja, 30 de abril de 1986, escolha esta, arbitrária, para fixar quais as crianças que a partir desta data já estariam com seis anos de idade completos.

Os dados iniciais foram retirados da Ficha Médica de cada criança existente na secretaria da escola e preenchida na época do ingresso da mesma na EMEI.

Após a montagem desta lista com todos os dados necessários às variáveis levantadas, os mesmos foram confrontados individualmente numa conversa informal com cada criança na classe, principalmente para uma confirmação do grupo étnico ao qual pertencia.

Nesta conversa informal com cada sujeito, meu objetivo foi também o de verificar dados referentes ao tipo de moradia da criança: solicitei a cada uma para que falasse um pouco sobre sua casa; tipo e cor das paredes, de que material havia sido construída, de que era feito o chão e o telhado e como era dividida a casa por dentro.

Com todos estes dados assegurados organizei o quadro a seguir, objetivando um conhecimento concreto e real da realidade onde iria trabalhar.

Os nomes dos sujeitos foram substituídos por nume-

rais procurando-se manter o anonimato dos sujeitos da pesquisa como sugere LUDKE (1986). (73)

Sujeitos	Idade		Grupo Étnico		Sexo		Tipo de Moradia		Período de Permanência na EMEI	
	- de 6	+ de 6	Branco	Preto	M	F	A	M	Parcial	Integral
01		X		X		X		X		X
02	X			X		X		X		X
03		X		X		X		X		X
04		X	X			X	X		X	
05		X	X			X		X		X
06	X		X			X	X			X
07		X		X		X	X			X
08		X	X			X	X			X
09	X		X			X	X			X
10		X	X			X	X			X
11		X	X			X	X			X
12		X		X		X	X			X
13	X			X		X	X			X
14		X	X			X	X			X
15		X	X			X		X		X
16		X	X			X	X		X	
17		X		X	X			X		X
18		X		X	X		X			X
19	X		X		X		X			X
20		X	X		X		X			X
21		X	X		X			X		X
22		X	X		X		X			X
23		X		X	X			X		X
24		X	X		X		X			X
25	X		X		X		X		X	
26	X		X		X			X		X
27		X	X		X		X		X	
28		X		X	X			X		X
29		X	X		X		X			X
30		X	X		X		X		X	
31	X		X		X		X		X	

Baseando-me no quadro acima, procurei concentrar os dados da constituição geral da classe como um todo, de acordo com as variáveis a serem controladas, em um demonstrativo em termos numéricos e percentuais.

73. LÜDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E.D.A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas, São Paulo, EPU, pg 49-50.

Demonstrativo global dos dados do universo da classe em termos numéricos e percentuais.

Idade			Grupo Étnico			Sexo			Tipo de Moradia			Período de Permanência Escola		
- de	Nº	%	Branco	Nº	%	Mas.	Nº	%	Alv.	Nº	%	Parcial	Nº	%
6 anos	08	25,8			21		67,8			15	48,4			21
+ de	Nº	%	Negro	Nº	%	Fem.	Nº	%	Mad.	Nº	%	Integ.	Nº	%
6 anos	23	74,2			10		32,2			16	51,6			10
Total	31	100	Total	31	100	Total	31	100	Total	31	100	Total	31	100

Diante de tais dados construí as categorias abaixo discriminadas para formação da amostra de sujeitos que fariam parte do estudo exploratório.

Categoria A

Categ.	Idade	Grupo Étnico	Tipo de Moradia	Permanência na escola	M	F	Total
A ₁	+ de 6 anos	negro	alvenaria	integral	01	02	03
A ₂	- de 6 anos	negro	alvenaria	integral	0	01	01
A ₃	+ de 6 anos	negro	madeira	integral	03	02	05
A ₄	- de 6 anos	negro	madeira	integral	0	01	01
TOTAL GERAL DA CATEGORIA					04	06	10

Categoria B

categ.	Idade	Grupo Étnico	Tipo de Moradia	Permanência na Escola	M	F	Total
B ₁	+ de 6 anos	negro	alvenaria	parcial	0	0	0
B ₂	- de 6 anos	negro	alvenaria	parcial	0	0	0
B ₃	+ de 6 anos	negro	madeira	parcial	0	0	0
B ₄	- de 6 anos	negro	madeira	parcial	0	0	0
TOTAL GERAL DA CATEGORIA					0	0	0

Categoria C

categ.	Idade	Grupo Étnico	Tipo de Moradia	Permanência na Escola	M	F	Total
C ₁	+ de 6 anos	branco	alvenaria	integral	4	4	8
C ₂	- de 6 anos	branco	alvenaria	integral	1	2	3
C ₃	+ de 6 anos	branco	madeira	integral	1	2	3
C ₄	- de 6 anos	branco	madeira	integral	1	0	1
TOTAL GERAL DA CATEGORIA					7	8	15

Categoria D

categ.	Idade	Grupo Étnico	Tipo de Moradia	Permanência na Escola	M	F	Total
D ₁	+ de 6 anos	branco	alvenaria	parcial	2	2	4
D ₂	- de 6 anos	branco	alvenaria	parcial	2	0	2
D ₃	+ de 6 anos	branco	madeira	parcial	0	0	0
D ₄	- de 6 anos	branco	madeira	parcial	0	0	0
TOTAL GERAL DA CATEGORIA					4	2	6

Uma vez estabelecidas estas categorias procurei centralizar meu interesse nas categorias que tivessem representantes de ambos os sexos, pois pretendo uma amostra equivalente entre sujeitos masculinos e femininos considerando todas as variáveis a serem controladas.

Portanto, tomando em conta o critério anterior, a amostra limitou-se a dez sujeitos representados pelas categorias A_1 , A_3 , C_3 e D_1 . Embora reconhecendo a existência de sujeitos de ambos os sexos na categoria C_1 , não a considerei em virtude de optar para que seis sujeitos frequentassem a EMEI em período integral e quatro em período parcial.

Desta maneira, para a amostra da presente pesquisa, inclui ainda a "condição do sujeito na amostra", entendendo como única, quando na categoria havia apenas um sujeito; e, por sorteio, quando na categoria havia mais de um elemento.

Amostra geral dos Sujeitos da Pesquisa, distribuídos em suas respectivas categorias de representatividade

Nº de ord.	Cat. do Suj.	Data do nascimento/ Idade	Grupo Étnico	Sexo	Tipo de Moradia	Per. de Per. manência na EMEI	Condição na Amostra
01	A_1	03-11-79/6 anos	negro	feminino	alvenaria	integral	sorteio
02	A_1	18-09-79/6 anos	negro	masculino	alvenaria	integral	único
03	A_3	04-04-80/6 anos	negro	feminino	madeira	integral	sorteio
04	A_3	06-09-79/6 anos	negro	masculino	madeira	integral	sorteio
05	C_3	22-07-79/6 anos	branco	feminino	madeira	integral	sorteio
06	C_3	11-07-79/6 anos	branco	masculino	madeira	integral	único
07	D_1	25-01-80/6 anos	branco	feminino	alvenaria	parcial	único
08	D_1	20-02-80/6 anos	branco	feminino	alvenaria	parcial	único
09	D_1	22-12-79/6 anos	branco	masculino	alvenaria	parcial	único
10	D_1	14-03-80/6 anos	branco	masculino	alvenaria	parcial	único

B - Realização das Provas

B1 - Procedimentos

Com a amostra de sujeitos definida, passei a frequentar a sala de aula das crianças, objetivando um bom entrosamento com elas e também uma adaptação adequada à rotina de trabalho.

Neste período inicial, tive uma conversa com a professora da turma sobre os objetivos da investigação e sobre meu papel em sala de aula. Solicitei a ela que conversasse com as crianças sobre a minha presença em sala que, a partir do dia seguinte seria constante entre elas.

Antes da minha presença em sala, a professora esclareceu às crianças durante a assembléia (momento inicial de um dia de trabalho) sobre a minha pessoa e a finalidade do meu trabalho dentro e fora da sala de aula. Isto facilitou em muito meus primeiros contatos com as crianças que me aceitaram naturalmente entre elas.

Este período de "aceitação" à minha presença alongou-se por uma semana, onde eu participava das atividades com as crianças e também dialogava com a professora a respeito do desempenho das mesmas.

Ao término desta semana, iniciei a realização das provas piagetianas, onde uma criança de cada vez era retirada da sala de aula para a sala dos professores a fim de realizar as "tarefas" que lhe eram solicitadas.

Ao saírem da sala de aula, as crianças eram informadas de que iriam continuar a trabalhar em outro local, tal como rotineiramente o faziam em sua sala.

As sessões de aplicação duravam em média de uma hora e trinta minutos a duas horas, e cada criança necessitou de uma a duas sessões para a realização de todas as provas.

Antes do início de cada uma das provas, conversei amistosamente com cada criança. Enquanto conversávamos as crianças iam manuseando e explorando a "caixa" onde introduziriam as mãos e braços. Só então eu explicava o procedimento que deveria realizar com as figuras que lhes seriam colocadas nas mãos.

Esta explicação era clara e repetida antes do início de cada prova; e, para todas as seis instâncias em que analisei a percepção háptica, adotei o mesmo procedimento: dei um objeto ou forma de cada vez à criança; esperei o tempo necessário ao ritmo de cada uma para manusear a figura que colocara em suas mãos e solicitava o reconhecimento na folha de desenhos quando cada criança dizia: - "Já sei", só então ela retirava as mãos da caixa e apontava a figura.

Uma vez realizado o reconhecimento na folha de desenho a forma apalpada era colocada dentro de uma caixinha fechada para evitar que, ficando à vista sobre a mesa ou sobre a folha de papel com os desenhos das formas, a criança, após a primeira forma reconhecida, prosseguisse por eliminação e não por reconhecimento de uma imagem mental elaborada.

A cada objeto ou forma que as crianças manuseavam, eu ia registrando numa folha de papel, a grande maioria dos movimentos realizados pelas mãos e dedos delas. Nestes registros também anotei os períodos de indecisão quanto ao reconhecimento do desenho na folha de papel; as formas (certas ou erradas) que apontavam e a linguagem que utilizavam para esclarecer seu pensamento, principalmente, nas ocasiões de erros.

Estes dados, embora registrados em sua totalidade, serão mencionados na medida em que for oportuno, por ocasião da análise e interpretação dos resultados obtidos.

Esta explicação oral da criança foi possível, porque, após o reconhecimento da figura na folha de desenhos e na ausência do modelo, ela tirava a forma que acabara de manusear do aparato próprio e a confrontava com o desenho na folha de reconhecimento. Nesta folha, os desenhos eram réplicas dos originais manuseados. A retroalimentação era imediata: e, em todos os enganos cometidos, as crianças, na presença do modelo, foram capazes de colocá-los sobre a figura correta.

Estas anotações estão todas registradas, mas na folha de desempenho da criança foi anotado o "erro", ou seja, a figura que ela apontou na ausência do modelo como uma imagem mental construída através da apalpação e manuseio da forma ou figura.

O modelo criado para anotar o desempenho da criança é o que apresento a seguir, e, todas as anotações que realizei em folhas separadas, foram posteriormente anexadas à folha de resultados para análise e interpretação dos resultados.

B2 - Forma de Registro

Como em toda bibliografia lida nenhum dos autores apresentasse alguma forma de registro, tive necessidade de criar um modelo de protocolo, a que chamei de "folha de desempenho", que permitisse um registro fiel de todas as observações que realizei durante a aplicação das provas.

Após algumas tentativas de elaboração de quadros, optei por um modelo que permitisse a visualização global do desempenho de cada criança em uma única folha. Portanto, cada criança teve uma folha de protocolo para registro do desempenho e tantas outras quantas foram necessárias para o registro dos gestos realizados, períodos de indecisões e linguagem utilizada.

O modelo criado é o que apresento como Anexo I. Na primeira coluna fiz constar o nome da prova, dado arbitrariamente objetivando seu reconhecimento na folha de desempenho e também para facilitar a análise e interpretação dos resultados conseguidos.

Na segunda coluna que categorizei como "Percebeu", coloquei os numerais que correspondem exatamente ao número de figuras ou objetos utilizados em cada prova.

Para o reconhecimento de objetos tridimensionais utilizei o nome "Objetos". Para as formas planas em madeira colorida chamei de "Madeira"; e, para as quatro provas de figuras planas recortadas em papel cartão marrom, dei respectivamente os nomes de: "Cartão I", "Cartão II", "Cartão III", e "Cartão

IV". Para a prova sobre "Ordem", além dos dois algarismos, coloquei também o nome "Linear" e "Inversa".

Na terceira coluna categorizada como "Mostrou", os espaços ficaram em branco; e, conforme a criança ia realizando a prova, eu registrava nestes espaços o seu desempenho. Na segunda coluna anotei a seqüência correta da realização de cada uma das provas e na terceira coluna o desempenho de cada criança.

Se o sujeito acertasse toda a prova, a seqüência seria igual nas duas colunas, mas no caso de seus "erros", eu anotava exatamente o número da figura que erroneamente ele apontava.

Os numerais não foram reproduzidos nos resultados, apenas para a prova de Ordem, pois era impossível haver a troca de um pelo outro. Adotei o termo "correto" quando o desempenho do sujeito se realizava de acordo com o que lhe era solicitado, e "incorreto", quando não desempenhava adequadamente as solicitações feitas.

Na prova sobre "Espaço Pictórico", no caso da reprodução incorreta do modelo apresentado, registrei este resultado com um X, pois a criança deveria copiar o desenho como lhe era apresentado sem possibilidade de reproduzi-lo de outra maneira.

Adotei também este procedimento de registro do desempenho para a prova "Contornos e Nós", em que a criança deveria reproduzir o modelo apresentado com um pedaço de barbante.

B3 . Provas propriamente ditas

As provas realizadas foram as seguintes:

- 1) Reconhecimento de formas: percepção háptica
 - 1.1) Objetos familiares - "Objetos"
 - 1.2) Formas geométricas em madeira - "Madeira"
 - 1.3) Figuras geométricas simples - "Cartão I"
 - 1.4) Figuras geométricas mais complexas - "Cartão II"
 - 1.5) Figuras assimétricas com lados retos - "Cartão III"
 - 1.6) Figuras puramente topológicas - "Cartão IV"

- 2) Espaço Pictórico
 - 2.1) Desenho livre da figura humana
 - 2.2) Cópia de desenhos topológicos e euclidianos

- 3) Ordem
 - 3.1) Reprodução de ordem linear
 - 3.2) Estabelecimento da ordem inversa

- 4) Estudo dos Nós e Relação de Contornos
 - 4.1) Reprodução de desenhos com barbante
 - 4.2) Desenhos de nós

A seguir passarei a detalhar cada uma das provas aplicadas nos dez sujeitos do presente estudo.

1) Reconhecimento de formas: percepção háptica

As provas de reconhecimento de formas, percepção háptica, foram as mesmas realizadas por Holloway e Laurendau, e constam de uma série de cinco diferentes tarefas. Apenas a de reconhecimento em formas de madeira, foi aplicada por Sauvy nos estudos sobre espaço topológico.

Para esta série de seis provas, construí uma caixa de papelão resistente, com dois buracos nas laterais, onde as crianças deveriam colocar mãos e braços. Nestes orifícios laterais adaptei em cada um deles, um cano de meia de homem, para que, quando as crianças introduzissem as mãos pelos mesmos, não enxergassem o que estava dentro da caixa, e o que consequentemente estariam manuseando.

A parte frontal da caixa era fechada, portanto a criança nada via, e a parte distal aberta, onde eu tinha ampla visão de como a criança manipulava o objeto ou forma que lhe era oferecida.

Nesta série de provas a criança tinha que perceber através do tato, diferentes formas que eu lhe oferecia, manipulá-las à vontade e à sua revelia, estabelecer uma imagem mental sobre o que estava manuseando e, posteriormente, reconhecê-la entre várias outras formas desenhadas numa folha de papel.

As provas aplicadas nos dez sujeitos em 16 sessões, num total de aproximadamente 30 horas, foram as seguintes:

1.1) Objetos familiares

Esta prova constou de cinco objetos tridimensionais, a saber: colher de café, chave chata para porta, tesoura infantil sem ponta, pena de galinha colorida e um lápis preto comum já apontado várias vezes.

Após a explicação inicial de como deveria ser o desempenho da criança, o procedimento adotado passava a ser o já descrito.

A reprodução exata dos objetos utilizados nesta prova encontra-se no Anexo II, que foi a mesma folha utilizada pela criança para reconhecimento da imagem mental por ela elaborada, durante a realização da prova.

1.2) Formas geométricas em madeira

Esta prova, foi a única da série de percepção háptica realizada por Sauvy & Sauvy nos estudos sobre espaço topológico em que a folha de desenhos utilizada para reconhecimento não correspondeu ao tamanho natural das formas geométricas apresentadas. Minha opção foi diminuir o tamanho das formas para que todas pudessem caber em uma única folha de papel sulfite e para que a criança tivesse uma visão geral do universo de formas que lhe seria apresentado. Assim fiz porque, se dividísse em duas folhas, corria o risco de diminuir o universo visual para o possível reconhecimento, o que poderia vir a fa-

cilitar o desempenho da criança, pois teria que reconhecer a forma manuseada apenas entre poucos desenhos apresentados. (Anexo III).

1.3) Figuras geométricas simples

Esta prova constou de nove figuras diferenciadas, traçadas e recortadas em papel cartão marrom e denominado neste estudo de "Cartão I". O procedimento foi o usual e as formas utilizadas encontram-se desenhadas no Anexo IV.

1.4) Figuras geométricas mais complexas

São figuras de formas irregulares, com curvas e ângulos diversos, confeccionados em papel cartão marrom em número de dez, indo desde um semi-círculo simples até à cruz suástica e denominado de "Cartão II". O procedimento e o registro foram os mesmos adotados nos anteriores e os desenhos das formas utilizadas estão no Anexo V; que também foi a folha utilizada para o reconhecimento das imagens mentais elaboradas pelas crianças do presente estudo.

1.5) Figuras assimétricas com lados retos

As figuras desta prova também foram de papel cartão marrom em número de cinco trapezóides diferenciados e irregulares cujo procedimento de uso e registro foram os já descritos e denominados neste estudo de "Cartão III". Os desenhos destas figuras encontram-se no Anexo VI, o mesmo utilizado pelas crianças para o reconhecimento de imagens mentais construídas.

1.6) Formas puramente topológicas

São formas ovais, circulares e irregulares, com um ou dois orifícios, num total de oito figuras. Sete destas são figuras fechadas, e apenas uma delas, com abertura em seu contorno.

Esta sequência de figuras recebeu o nome de "Cartão IV" e encontra-se reproduzida no Anexo VII. Procedimento e registro foram os usuais.

2. Espaço Pictórico

A segunda sequência de provas constou de duas partes:

2.1) Desenho livre da figura humana

Nesta prova dei à criança lápis e papel sulfite branco. Solicitei que desenhasse uma figura humana, ou seja, um homem, da maneira como ela achasse mais conveniente. O objetivo da realização deste desenho foi o de verificar se a criança em sua expressão gráfica espontânea utilizou de formas topológicas, angulares e euclidianas.

2.2) Cópia de desenhos topológicos e euclidianos

Inicialmente expliquei à criança a realização da prova. Ofereci a ela lápis preto e papel sulfite branco para que copiasse (respeitando-se o seu ritmo natural) a figura que estava sendo apontada por mim.

As figuras foram apontadas, uma de cada vez, após o término da anterior a na mesma sequência numérica que aparecem desenhadas nos Anexos VIII e IX.

Nenhuma referência foi feita à criança sobre a maneira como deveria utilizar a sua folha de papel; tanto que, cada criança usou este espaço, de acordo com o seu critério. O único registro foi o nome da criança já escrito no alto da vertical da folha e a mesma era oferecida nesta posição. Este fato não foi empecilho para que algumas crianças virassem a folha e trabalhassem com ela na horizontal.

Terminada a reprodução gráfica dos dez desenhos do Anexo VIII, eu pedia à criança para virar a folha (o que posteriormente facilitaria a avaliação) e que continuasse a copiar os desenhos apontados.

No Anexo VIII estão desenhadas dez figuras e no Anexo IX mais onze, perfazendo um total de vinte e uma figuras que foram ser reproduzidas por cada uma das crianças deste estudo exploratório.

3. Ordem

A seqüência das provas de ordem, constou também de duas fases, a saber:

3.1) Reprodução da ordem linear cíclica

Nesta prova eu apresentei à criança um colar com nove contas de plástico translúcido, distribuídas na seguinte seqüência: verde, rosa, branca, verde, rosa, branca, verde, rosa, branca, que ficava estendido sobre a mesa à vista da criança.

A seguir oferecia a ela uma linha de nylon de igual tamanho a do modelo e uma caixinha de madeira sem tampa contendo doze contas coloridas: quatro verdes, quatro rosas e quatro brancas.

De posse dos dois materiais pedia para que olhasse bem o colar sobre a mesa à sua frente e que fizesse um igualzinho àquele começando pela conta verde (eu apontava com o dedo). Nesta seqüência a conta verde ficava à minha direita e à esquerda da criança pois estávamos frente à frente.

A criança deveria reproduzir a seqüência apresentada observando a ordem, as cores e o número de contas do colar. O ritmo, a seleção das contas e a organização destas no fio de nylon, ficavam a critério de cada criança.

Quando ela dizia que estava pronto, colocávamos um ao lado do outro (o meu e o confeccionado pela criança) para a comparação. Diante de ambos eu perguntava à criança:

- O que você fez está igual a este? (apontava)
- Qual foi a primeira conta que você colocou?
- Qual foi a última conta colocada por você?

Algumas crianças usavam as doze contas da caixinha, baseando-se apenas na seqüência das cores e ignorando a quantidade delas; mas, na hora da comparação as que já possuíam a noção de quantidade retiravam as excedentes e deixavam apenas as nove corretas. As que ainda não haviam construído esta noção continuavam a afirmar a igualdade mesmo à vista de um colar com nove e outro com doze contas. Para estas crianças na folha de registro foi anotado desempenho "incorreto".

Para responder qual a primeira ou qual a última conta, todas as crianças apontavam estas com o dedo e algumas delas, embora apontando, diziam também qual era a sua cor, e, quatro delas confirmaram a quantidade, contando o número de contas de cada colar.

3.2) Estabelecimento da ordem inversa

Após a comparação na etapa anterior, eu desmanchava o colar na frente da criança (o que ela havia feito), colocava novamente as contas na caixinha, deixando o primeiro modelo sobre a mesa.

Dava novamente o fio de nylon a ela e pedia para construir um novo colar, igual ao modelo, só que, começando pela conta branca, ou seja, a última conta colocada no primeiro colar. Esta conta ficava à minha esquerda e à direita da criança.

A seguir, o procedimento e as perguntas para comparação eram os mesmos da fase anterior; e, toda movimentação das mãos das crianças no sentido de usar a ponta direita ou esquerda do fio de nylon, bem como sua linguagem e comentários, eram registrados para posterior análise.

4. Estudo de Nós e Relação de Contornos

Para verificação do uso de contorno e fronteira pela criança, apliquei duas provas:

4.1) Reprodução de desenhos com barbante

No início da prova realizei uma clara explicação, uma vez que esta, era um tanto diferente das anteriores. Primeiro mostrei à criança uma folha de papel sulfite amarela com a colagem em barbante comum de quatro nós diferenciados para que no fundo amarelo sobressaísse a cor do barbante. (Anexo X)

A seguir, dei à criança pedaços de barbante de igual comprimento ao do modelo apresentado e pedi que reproduzisse os nós (um de cada vez e em seqüência) sobre uma folha de papel. Somente oferecia a ela novo pedaço de barbante após o término da reprodução do nó anterior.

Terminados os quatro modelos do Anexo X dava a ela uma nova folha (a primeira folha era colocada num canto da mesa) e mostrava mais quatro modelos de barbante colocados no sulfite amarelo, apresentados no Anexo XI. Os modelos deste anexo são na realidade cinco reproduções, pois, o desenho de número oito, encontra-se subdividido em duas figuras inversas.

O procedimento quanto à realização foi o mesmo utilizado na reprodução da primeira folha. Na folha de registro da criança, fui desenhando a reprodução que a criança fazia com o barbante, para análise e conclusões.

4.2) Desenhos de nós

Para a realização desta prova, mostrei novamente à criança a folha do Anexo X e pedi que contornasse com o dedo indicador o nó número um, observando atentamente o "caminho" que o barbante fazia; e que após o contorno deste, o desenhasse numa folha de papel com o mesmo movimento que o dedo havia feito sobre o barbante.

Terminado o desenho do primeiro nós, pedia para contornar o de número dois e o desenhasse; e assim, sucessivamente, até o término da segunda folha, ou seja, a reprodução do nó número oito nas variações a e b.

Após a aplicação de todas as provas em todos os sujeitos da pesquisa, passei a frequentar assiduamente a sala de aula para cumprimento da segunda etapa da pesquisa em campo, ou seja, observação "in loco" das crianças em atividades de rotina, dentro e fora da sala. Este período estendeu-se por oito meses até a última semana de novembro, época em que encerei minhas observações em campo.

2. Procedimento Metodológico II - Observações naturalísticas

Após o término da aplicação das provas em todos os sujeitos da amostra, iniciei um longo período de observação em sala de aula (março a novembro), acompanhando as atividades de rotina da professora, dentro e fora da sala de aula.

A classe de Pré observada, como todas as de Infantil e Maternal da EMEI "Noemia Asbahr", executam já há três anos o projeto "Criança e o Meio Ambiente", coordenado pela professora Dra. Regina Alcântara de Assis, do Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, em convênio estabelecido entre a Prefeitura Municipal de Campinas, Secretaria Municipal de Educação e esta Universidade (UNICAMP).

Este projeto visou principalmente o desenvolvimento de duas metas educacionais; a Autonomia e a Cooperação, o que possibilitou a criação de um ambiente pedagógico em que as crianças exerceram suas atividades de maneira livre e espontânea, porém responsável.

A seguir farei um breve relato sobre os objetivos, funcionamento e disposição física da sala de aula no Projeto, para melhor entendimento de como aconteceram as observações realizadas; e, posteriormente, descreverei as atividades pedagógicas observadas que mais favoreceram construção e o fortalecimento das noções espaciais topológicas elementares para as crianças. É objetivo da Secretaria Municipal de Educação de Campinas, que os objetivos e a filosofia do Projeto Criança e o Meio Ambiente sejam praticados em todas as EMEIs da rede, adaptando-se às características próprias da realidade em que estão inseridas.

A - O Projeto "Criança e Meio Ambiente" (75)

Toda a orientação emanada deste projeto fundamenta-se numa orientação curricular que considera o seguinte:

- a relação entre adultos e crianças não deve ser unilateral e sim recíproca;
- a relação entre as crianças deve permitir o intercâmbio de experiências que alimentam e enriquecem o conhecimento sobre o mundo físico e social;
- a relação existente entre as crianças e os materiais didáticos, os objetos de jogos e os elementos da natureza, devem favorecer a construção do conhecimento de uma maneira direta e pessoal.

Diante disto, é a criança o principal agente de seu processo educativo, e, através da participação direta, ela constrói o conhecimento a partir de suas experiências pessoais nas situações que lhe são oferecidas.

Ao professor cabe formular as grandes linhas do planejamento de trabalho, as condições mínimas para a sua execução, intervindo diretamente junto às crianças em momentos de indecisão ou conflito; e, propiciando condições que permitam a criação de instâncias de maior dificuldade para provocar o desenvolvimento da capacidade de resolvê-los.

Neste sentido, as atividades que desempenham crianças e adultos, devem acontecer num ambiente educacional que oferece situações de construção de conhecimentos num meio caracte-

75. ASSIS, Regina, Curriculum Nezahualpilli, Centro de Estudos Educativos, México, D.F., 1982, Mimeo.

rizado pela Autonomia e pela Cooperação de todos os seus integrantes.

A1 - Metas Educacionais

As metas Educacionais do Projeto "Criança e Meio Ambiente" resumem-se basicamente no desenvolvimento da Autonomia e da Cooperação. Porém, para efeito de explicitação dos aspectos intrínsecos às mesmas, para os professores, são elas desdobradas em mais cinco outras.

A1.1 - Autonomia

Esta é uma das metas mais importantes do Projeto uma vez que abarca tanto o domínio da criança sobre suas emoções, conhecimento e motricidade quanto a maneira de utilizá-las ao interagir com o meio ambiente.

E, através de ações sociais, morais e intelectuais, a criança expressará um comportamento cada vez mais autônomo, sem depender exclusivamente dos adultos ou de outras crianças; tendo um controle cada vez mais pessoal e direto sobre si e sobre suas interações com o meio.

Al.2 - Cooperação

Esta é a meta complementar da anterior, que de certa forma explicita o caráter social da autonomia, pois enfatiza a necessidade de interação do indivíduo com seu meio físico e humano, como condição de um desenvolvimento pleno e satisfatório. Isto supõe uma tomada de consciência de direitos e deveres, tanto individuais quanto coletivos.

Al.3 - Solução de Problemas

Um dos primeiros passos para as crianças serem autônomas, é facilitar ou provocar situações em que tenham que resolver problemas por conta própria; ou seja, permitir que busquem soluções para situações conflitivas ou as que se relacionem com o descobrimento de uma saída para um problema. Para tanto, necessário se faz planejar situações que permitam às crianças raciocinarem, discutirem, experimentarem, investigarem e resolverem questões relacionadas com a construção de conhecimentos.

Al.4 - Criatividade

Seria propor às crianças, situações e materiais, que lhes proporcionassem formas novas, originais e criativas de

buscar soluções ou encaminhamentos para problemas conhecidos ou não, ou para expressar num sentido pessoal e novo, as impressões sobre o seu meio ambiente.

E propiciar às crianças, através de materiais, jogos e trabalhos, a possibilidade de expressarem sua curiosidade e o prazer de reinventar e modificar suas representações sobre a realidade com a qual convivem.

Al.5 - Responsabilidade

Esta meta depende diretamente das anteriores, pois supõe que as crianças tenham direitos e deveres, como também, que as relações entre professor/crianças, crianças/crianças e estas com todos os materiais de jogos e de trabalho, sejam marcadas por uma relação de compromisso e responsabilidade que delas derivam.

Conseqüentemente a este compromisso deve-se ir construindo uma relação de compreensão acerca das obrigações que todos temos para com os demais e para com o meio ambiente que nos cerca.

Al.6 - Auto-Estima

Se as crianças têm oportunidades de serem respeitadas, valorizadas, amadas e apoiadas, crescerão constatando que

serão capazes de realizar muitas coisas e de se relacionarem bem com os demais. Estas experiências positivas fortalecem a personalidade das crianças e lhes dão forças para enfrentarem situações menos favoráveis nas quais podem sentir-se sós ou não apreciadas pelo que são ou pelo que fazem. Daí a necessidade de se ter um ambiente de muita aceitação pelas diferenças existentes nas crianças, respeito, interesse e carinho que permita o desenvolvimento de personalidades fortes e auto-confiantes.

Os conceitos de carinho, amor e apoio devem ser bem esclarecidos junto com as famílias para que haja um equilíbrio desejável entre as exigências da casa e da escola que favoreça a formação de uma auto-estima positiva nas crianças, diminuindo a formação de conflitos entre as concepções da família e da escola.

A1.7 - Criticidade

Embora as crianças nesta idade estejam ainda na fase do egocentrismo onde não conseguem tomar o ponto de vista alheio, há uma preocupação por parte do Projeto Criança e o Meio Ambiente, de que, um contexto escolar diversificado permita à criança, sempre que possível, a convivência com a divergência de opiniões.

Desta forma poderá caminhar para a superação de conflitos, respeitando as diferenças individuais; e portanto ir

preparando-se para ser um cidadão crítico e questionador da realidade em que vive. Além disso, tornando-se uma pessoa capaz de conviver com antagonismos, superando impasses e trabalhando construtivamente na busca de alternativas possíveis.

Com a execução destas Metas Educacionais, este projeto visa colaborar no desenvolvimento de crianças entendidas, seres inteligentes e capazes de construir seu próprio conhecimento, através das condições proporcionadas pelos professores, que buscam facilitar as interações com o mundo físico e social.

Isto acontece dentro de condições de respeito e consideração por seu nível de desenvolvimento, sua cultura e a de sua família; porém sem restringir-se somente a esta, ampliando o alcance do trabalho educativo para além da escola, buscando atender às exigências da vida prática e da realidade política, social e econômica de nosso país.

Estas Metas Educacionais proporcionam a criação de um ambiente educacional em que as crianças são o "centro" do processo pedagógico, de onde deriva a ação.

Neste sentido o desenvolvimento das crianças é visto de uma maneira integrada, isto é, desenvolvimento cognitivo-linguístico, sócio-emocional e psico-motor refletindo ainda uma realidade socio-cultural do contexto em que vivem. Assim as estratégias pedagógicas são desenvolvidas para atender o conhecimento social, físico e lógico-matemático através de Temas gerados pelas crianças, professores e famílias.

Os autores mais utilizados na fundamentação teórica deste Projeto são: Piaget, Inhelder, Freinet, Kamii, Ferreiro, Vigotsky, Dasen, Colle & Scribner, Freire (Assis et alii - 1987 (no prelo).

A2 - Disposição Física da Sala de Aula

As salas de aula desta EMEI têm uma organização física e funcional bem diferente das classes tradicionais. Todas as atividades propostas foram distribuídas em três áreas de atuação:

área movimentada: como o próprio nome diz é uma área de grande movimento das crianças onde elas brincam de casinha, teatro, carrinho, blocos, música, etc.; sendo que, por exemplo, na casinha devemos ter a maior quantidade possível de materiais e objetos que reproduzem uma casa, para permitir a representação de situações e criações que revelem o cotidiano das crianças.

área semi-movimentada: é um espaço dedicado às artes plásticas em geral, jogos de encaixe, quebra-cabeças, jogos de construção, exercícios viso-motores, diferentes papéis, lápis e pincéis, sucata em geral, jogos pedagógicos e trabalhos com cadernos de exercícios.

área tranquila: é o espaço da classe reservado ao descanso e à reflexão. Nele há almofadas, panos, colchonetes, revistas, livros de história e é também onde deve ficar o mu-

seu, o qual varia seu conteúdo de acordo com o Tema Gerador que está sendo desenvolvido naquela época, em sala de aula.

Após breve relato sobre os principais aspectos do Projeto "Criança e o Meio Ambiente", passarei a descrever como categorizei as atividades, visando uma racionalização das minhas observações naturalísticas dentro e fora da sala de aula.

B - Observações Naturalísticas

B1 - Procedimento

Em seu livro A Pesquisa Qualitativa em Educação Bogdan e Biklen (1982) discutem o conceito de pesquisa qualitativa ou naturalística apresentando as características básicas deste tipo de estudo; LÜDKE e ANDRÉ (76) apontam o Estudo de Caso como um dos tipos de abordagens qualitativas em pesquisa.

Baseando-me em ambos os autores e nos princípios apontados por eles, desenvolvi nesta parte da pesquisa, um estudo de caso qualitativo ou naturalístico. Minha asserção baseia-se nos procedimentos e ações desempenhadas durante todo o decorrer do presente estudo, pois tive:

- o ambiente natural como fonte direta dos dados;
- o pesquisador como principal instrumento;
- trabalho intensivo no campo;

76. LÜDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E. D. A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas, São Paulo, EPU, 1986. pg. 11-27.

- contato direto com o ambiente e a situação que está sendo investigada;
- dados coletados predominantemente descritivos;
- todos os dados da realidade registrados e considerados importantes;
- a preocupação em verificar o problema como se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas;
- um quadro teórico como base inicial, a partir do qual novos aspectos serão detectados;
- observações que enfatizam a "interpretação do contexto";
- retrato da realidade de forma completa e clara;
- variedade de dados coletados em diferentes momentos e em situações variadas;
- experiência vicária que permite "generalizações naturalísticas";
- descrição de situações e acontecimentos;
- transcrição de depoimentos e desenhos;
- linguagem clara e direta sobre o observado.

Entre os métodos de coleta de dados em abordagens qualitativas optei pela Observação Naturalística por permitir um contato pessoal e estreito meu diretamente com o fenômeno pesquisado.

Esta experiência "in loco" me permitiu apreender a visão de mundo dos sujeitos, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações.

Esta abordagem permitiu-me poder recorrer aos conhecimentos e experiências pessoais como auxiliares no processo de compreensão e interpretação do fenômeno estudado.

A observação naturalística permitiu ainda "descobrir" aspectos novos de um problema e coletar dados em situações em que são impossíveis outras formas de comunicação.

Diante da opção pela observação naturalística todas as observações, registros e diálogos realizados ocorreram na rotina do dia a dia em sala de aula, nas atividades orientadas pela professora ou de livre escolha dos sujeitos, sem que nenhuma situação especial fosse montada para tal.

B2 - Postura do Observador

Após a escolha da observação naturalística como método mais adequado para realização do presente estudo, deparei ainda com algumas decisões a tomar: grau de participação no trabalho, explicitação do papel do pesquisador (o meu) e dos propósitos da pesquisa junto aos sujeitos e a forma de minha inserção na realidade a ser observada.

Entre os diversos papéis que o pesquisador pode desempenhar na observação participante adotei o de "participante total", ou seja, aquele papel em que o pesquisador não revela ao grupo sua verdadeira identidade de pesquisador nem o propósito do estudo.

A apresentação inicial e as informações dadas pela professora antes do meu aparecimento em sala de aula, restrin-

giram-se a dizer que eu era uma pessoa da prefeitura que viria trabalhar com as crianças desta classe durante um certo tempo, duas a três vezes por semana.

Ser participante total objetivou tornar-me um membro do grupo para poder aproximar-me o mais possível da "perspectiva dos participantes".

Quanto aos diálogos estabelecidos com os sujeitos procurei seguir orientações sugeridas pelo método clínico piagetiano (77), ou seja, procurei acompanhar o raciocínio do sujeito, não corrigir automaticamente suas respostas, não concluir pelo sujeito, permitir que o sujeito percebesse suas contradições; e, usar uma linguagem compreensível que não dirigisse o sujeito a uma dada resposta, nem desse "pistas" certas a uma pergunta para a qual queria obter resposta.

B3 - Categorização das Observações

Conhecendo profundamente o ambiente onde realizaria as observações naturalísticas (atividades diversificadas nas áreas: movimentada, semi-movimentada e tranqüila), procurei organizar um esquema de trabalho que focalizasse a globalidade da dinâmica utilizada dentro e fora da sala de aula, no desenvolvimento das atividades de rotina.

Para tal, elaborei um método de trabalho que me conduzisse a observar as atividades dentro de duas grandes cate-

77. CARRAHER, Terezinha Nunes. O Método Clínico: usando os exames de Piaget, Petrópolis, R.J., Vozes, 1983, pg. 23-28.

gorias: atividades dirigidas pela professora e atividades de livre escolha das crianças.

Baseando-me nestas duas categorias mais gerais procurei situar todas as atividades costumeiramente realizadas incluindo o ambiente físico que foi utilizado para tal.

Desta forma, meu esquema de trabalho ficou assim categorizado:

1. atividades dirigidas pela professora:

1.1 - dentro de sala de aula

1.2 - fora de sala de aula

2. atividades de livre escolha das crianças:

2.1 - dentro de sala de aula:

2.1.1 - com regras

2.1.2 - sem regras

2.2 - fora de sala de aula:

2.2.1 - com regras

2.2.1 - sem regras.

Com este esquema elaborado, a cada dia de observação, acompanhei um ou dois sujeitos, em todas as atividades que ele executava. O diálogo que desenvolvemos foi detalhadamente registrado para permitir análises futuras.

Entre as atividades observadas durante estes meses de observação, pude organizar a seguinte distribuição das atividades pelas categorias elaboradas inicialmente:

1. atividades dirigidas pela professora

1.1 - dentro de sala de aula:

- chamada

- organização do calendário e da janelinha do tempo
- registro no livro da classe da conversa inicial dos alunos em assembléia
- leitura de histórias
- exercícios gráficos em cadernos
- exercícios mimeografados (apresentados no varal da classe)
- pintura
- recorte
- discos
- cantos
- jogos (damas e das cadeiras)
- hábitos higiênicos (banheiro, refeitório e bochecho)

1.2 - fora de sala de aula

Fora de sala de aula a postura da professora foi sempre de observadora e orientadora em relação aos cuidados a serem tomados nos brinquedos como escorregador, gangorra, etc., ao cumprimento das regras estabelecidas pelo grupo; e também como orientadora das crianças em situações de resolução de conflitos e disputas por brinquedos, sempre dando a elas a autonomia para resolução de seus problemas.

Nestas categorias também foram incluídas as atividades higiênicas de banheiro e bochecho, assim como, as orientações realizadas durante as refeições.

2 - Atividades de livre escolha da criança

2.1 - dentro de sala de aula

2.1.1 - com regras:

- damas
- dominó
- baralho
- quebra -cabeça
- jogos de encaixe

2.1.2 - sem regras:

- monta tudo
- pinos variados
- lig-lig
- inventivos
- pequeno construtor
- blocos de madeira
- carrinhos
- baú de roupas, sapatos e pintura
- fantoches
- massinha
- livros de história
- lápis de cor, giz de cera e papéis
- lousa e giz

2.2 - fora de sala de aula

2.2.1 - com regras

O único jogo de livre escolha com regras, registrado durante todo o tempo de observação foi o futebol. Todas as demais atividades de livre escolha observadas fora de sala de

aula, aparecerão logo abaixo, embora algumas delas depois de organizado o grupo para a brincadeira, estabeleceram diferentes regras, mas não eram regras pré-fixadas e só válidas para aqueles instantes.

2.2.2 - sem regras

- balança
- escorregador
- gira-gira
- gangorra
- tanque de areia
- pneus
- corda
- bola
- casinha
- roda cantada
- empinar pipa
- brincar de comandante (avião)
- peteca

Esta categorização foi possível devido ao próprio ambiente educacional criado pelo Projeto, cuja dinâmica busca a execução das Metas Educacionais que o orientam.

C - Situações da rotina do dia a dia em sala de aula que favorecem a construção das noções espaciais topológicas elementares.

Embora tivesse participado de um grande número e de uma boa variedade de atividades dentro e fora de sala de aula, não foram todas elas que possibilitaram o desenvolvimento de um diálogo sobre noções espaciais topológicas elementares; ou seja, atividades que permitissem trabalhar com as noções de: longe-perto; junto-separado; antes-meio-depois; e, dentro-fora.

As atividades dentro de sala de aula que mais facilitaram a construção ou o fortalecimento destas noções, foram:

- pinos: diferentes pinos em formato, tamanho e cores,
- baralho: comum com numerais, de animais e com bichos e cenário,
- livros de história: de todos os tipos para análise das gravuras,
- quebra-cabeças diversos: de madeira e papelão
- lápis e papel
- jogos de encaixe de diversos tipos
- tacos de madeira
- atividades específicas da casinha
- colagem

As atividades fora de sala de aula mais propícias para o desenvolvimento das noções espaciais topológicas elementares foram:

- tanque de areia
- casinha
- atividades com pneus

Todas estas atividades por si só permitem apenas a manipulação dos objetos pelo sujeito; e, o que se ressalta como de fundamental importância, é a postura da criança e do professor nesta interação: criança x objeto.

Cabe portanto, ao adulto o papel de desequilibrador e questionador durante estas atividades, onde, através do conhecimento social por ele verbalizado, a criança vai construindo o conhecimento lógico matemático nesta interação, pois acredito que o conhecimento não seja algo acabado, mas uma construção que se faz e refaz constantemente nas interações do sujeito com seu meio ambiente.

VII - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS I E II

1. Resultados do Procedimento Metodológico I

A - Procedimento

Após a aplicação das provas em todos os sujeitos e anotados os resultados na folha de registro (Anexo I) de todos os desempenhos de cada sujeito, estudei cuidadosamente os resultados conseguidos por cada um deles, número de acertos e erros em cada prova e no total delas, e, como cada categoria respondeu a cada prova separadamente e no total delas.

Para tal construí uma série de tabelas com dados numéricos e percentuais (a porcentagem fez-se necessária devido a categoria D1 ter maior número de elementos que as demais), visando dar ao leitor uma visão global dos resultados obtidos.

Nestas tabelas procurei registrar os "erros" onde exatamente ocorreram para permitir interpretações e generalizações naturalísticas.

Algumas tabelas mostram o desempenho de todos os sujeitos em cada prova objetivando analisar o impacto da prova nos sujeitos, outras mostram o desempenho de cada sujeito em cada prova ou nas provas afins; e ainda, tabelas que mostram como categorias e variáveis separadas ou correlacionadas responderam às diferentes provas.

B - Tratamento Estatístico

De posse de todas as tabelas, meu estudo concentrou-se na análise dos procedimentos estatísticos paramétricos e não paramétricos que adequadamente se ajustassem à este caso.

Diante da diversidade de procedimentos estatísticos minha opção, em se tratando de um estudo no campo das ciências sociais, foi para o uso de procedimentos não paramétricos; e, entre estes pela Prova X^2 de uma amostra, que melhor se adaptou a este estudo.

A prova X^2 é adequada para analisar dados em que o pesquisador se interessa com o número de sujeitos, objetos ou respostas que se classificam em diferentes categorias. Ela também é usada para se provar a existência de uma diferença significativa entre um número observado de objetos ou respostas de cada categoria e um número esperado, baseado na hipótese nula (1974).

A hipótese nula, H_0 estabelece a proporção de respostas que caem em cada uma das categorias de população definida. Isto é, a partir da H_0 podemos deduzir quais são as frequências esperadas.

A técnica X^2 prova se as frequências observadas estão suficientemente próximas das esperadas que poderão ocorrer conforme a H_0 .

A hipótese nula pode provar-se mediante a fórmula:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

74. SIEGEL, Sidney. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta, México, Trilhas, 1974, pg. 64.69.

onde, O_i é o número de casos observados na categoria i ; e onde E_i , é o número esperado de casos na categoria i , conforme a H_0 ; e, $\sum_{i=1}^K$ assinala a necessidade de somar todas as categorias (K).

Esta fórmula nos indica somar nas K (categorias) os quadrados das diferenças de cada freqüência observada e cada freqüência esperada dividida pela freqüência esperada correspondente.

Se o acordo entre as freqüências observada e esperada for grande, a diferença ($O_i - E_i$) será pequena e conseqüentemente, X^2 será também pequeno. Entretanto se a divergência for grande, o valor de X^2 calculado com esta fórmula, também será grande.

As grandes diferenças dizem que, para valores maiores de X^2 , aumentam as probabilidades de que as freqüências observadas não provenham de uma população baseada na hipótese nula.

Pode-se mostrar que a distribuição amostral de X^2 conforme H_0 , calculada com a formula mencionada segue a distribuição $\sum_{i=1}^k$ com $gl = K - 1$ (gl indica os graus de liberdade).

Em geral, nos casos como o deste estudo, quando H_0 especifica completamente as E_i , teremos que $gl = K - 1$, onde K representa o número de categorias da classificação.

Se a probabilidade associada com a ocorrência, conforme a H_0 , de X^2 obtida para $gl = K - 1$ é igual ou menor que o valor de α (Alfa; nível de significação = probabilidade de um erro) determinado previamente, a H_0 pode ser rejeitada; caso contrário a H_0 será aceita.

Hipótese Nula

Ho: Não há nenhuma diferença entre os desempenhos dos sujeitos da amostra em todas as provas realizadas.

C - Análise Documental

Construída todas as tabelas e realizado o tratamento estatístico destas, passarei à análise individual de cada uma das tabelas elaboradas.

A prova de percepção háptica com objetos tridimensionais (Tabela nº 1) não apresentou nenhuma dificuldade aos sujeitos, pois todos construíram corretamente a imagem mental destes objetos e apontaram acertadamente na folha de desenhos (Anexo II) a imagem construída.

Na Tabela nº 2, percepção háptica em figuras de madeira registrei os erros e acertos em termos numéricos e exatamente onde foram cometidos estes erros, ou seja, o sujeito percebeu uma forma, elaborou uma imagem mental mas não conseguiu apontá-la corretamente na folha de desenhos (Anexo III). Esta tabela objetivou mostrar que, cinco figuras estão na média dos acertos, seis delas acima da média e três figuras abaixo da média de acertos nesta prova.

Isto me levou a pensar que algumas figuras são mais fáceis de construção de imagem mental e outras apresentam maior dificuldade para esta construção.

TABELA Nº 1

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova de percepção háptica com objetos tridimensionais através de pontos obtidos sob o que foi percebido e o que foi mostrado (apontado) por eles.

Objetos Obj. Perce- mos- bi- trados dos						TOTAL DE ACERTOS
	10					10
		10				10
			10			10
				10		10
					10	10
TOTAL DE ERROS	0	0	0	0	0	50 0

TABELA Nº 2

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova de percepção háptica com figuras de madeira, através de pontos obtidos sob o que foi percebido e o que foi apontado por eles.

Nº das Figuras		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
Nº das Fig. Apontadas	Fig. Perceb. Apontadas	★	○	∞	△	◇	☞	⊙	▵	+	∞	∞	○	□	∞	de Acertos
		1	★	10			1	1				2				
2	○		5										1			5
3	∞			7							3	1				7
4	△				8	1										8
5	◇					7	1		1							7
6	☞						9							1		9
7	⊙							9								9
8	▵					1			9							9
9	+									8				3		8
10	∞			1							5				2	5
11	∞			1							2	9				9
12	○		5					1					9			9
13	□													6		6
14	∞			1	1										8	8
Total de Erros		0	5	3	2	3	1	1	1	2	5	1	1	4	2	109
																31

Consegui também inferir que a semelhança de algumas figuras dificulta o reconhecimento, pois a sutileza dessas diferenças não é levada em conta pela criança (figuras 3, 10, 11 e 14 e também entre as figuras 2 e 12).

O $\chi^2 = 4,149$ e a probabilidade é de ,0417 o que demonstrou haver alguma significação entre os "erros" cometidos e os resultados esperados, mas que esta é muita baixa e que estes "erros" ainda podem ter ocorrido ao acaso.

Quanto à prova de percepção háptica em figuras geométricas simples (Tabela nº 3) encontrei apenas duas figuras abaixo da média de acertos, ou seja cinco sujeitos confundiram os dois tipos de cruzeiros (figuras 2 e 7) entre si, e três sujeitos confundiram o círculo com o oval o que também ocorreu na prova anterior.

O $\chi^2 = 2,586$ e a probabilidade é de ,1078 o que demonstrou não haver diferença significativa de desempenho entre os sujeitos da amostra; e que os demais erros ocorreram também ao acaso.

A Tabela nº 4, percepção háptica em figuras geométricas mais complexas, demonstrou que a maioria dos erros cometidos estão entre as seis diferentes formas semi-circulares sem estar concentrado em nenhuma delas. Quatro figuras estão acima da média dos acertos e apenas três abaixo da média. As diferenças existentes não foram significativamente grandes e o $\chi^2 = 3,130$ e a probabilidade foi de ,0769.

A maior dificuldade encontrada na série de provas de percepção háptica se concentrou nas figuras assimétricas com

TABELA Nº 3

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova de percepção háptica "Cartão I" (figuras geométricas simples) através dos pontos obtidos sob o que foi percebido e o que foi apontado pelos sujeitos.

Nº das Figuras		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nº das Fig. Apontadas	Fig. Percebidas	□	+	○	⊙	△	▭	+	⊂	○	de Acertos
	1	□	10					1			
2	+		8					3			8
3	○			10						3	10
4	⊙				8					1	8
5	△					10					10
6	▭						9				9
7	+		2					6			6
8	⊂							1	10		10
9	○				2					6	6
Total de Erros		0	2	0	2	0	1	4	0	4	13
											77

TABELA Nº 4

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova de percepção háptica "Cartão II" (figuras geométricas mais complexas) através de pontos obtidos sob o que foi percebido e o que foi apontado.

Nº das Figuras		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total de Acertos
Nº das Fig. Apontadas	Fig. Percebidas											
1		10										10
2			6	2	1	1						6
3			2	7		1	1			2		7
4			1		9							9
5						6	3					6
6			1	1		2	6					6
7								7				7
8								1	10	1		10
9								1		7	1	7
10								1			9	9
Total de Erros		0	4	3	1	4	4	3	0	3	1	23
												77

lados retos, que são formas angulares, cuja diferença está em possuir um maior ou menor grau angular.

Os resultados encontrados na Tabela nº 5 confirmam a fundamentação teórica deste estudo, isto é, as noções espaciais topológicas se constroem antes das noções métricas e euclidianas. Comprovam também a opção por esta pesquisa e seu referencial teórico. Em virtude do número de erros ser maior que o número de acertos nesta prova precisei usar o χ^2 com os erros cometidos, mesmo porque esta técnica não pode ser utilizada onde exista zero numa das fileiras ou onde mais que duas fileiras estejam abaixo de cinco.

Portanto o $\chi^2 = 1,394$ e a probabilidade de ,2377 é relativa aos "erros" cometidos num demonstrativo de que a dificuldade foi geral para todos os sujeitos da amostra.

A última prova sobre percepção háptica, formas puramente topológicas, cujos resultados estão demonstrados na Tabela nº 6 mostrou que os "erros" cometidos não têm significância suficiente e que podem ter ocorridos ocasionalmente.

O $\chi^2 = 3,668$ e a probabilidade é de 0,555 tendo quatro figuras acima da média de acertos, uma na média e três delas abaixo da média de acertos.

Quanto a estes resultados pude inferir que os "erros" cometidos entre as figuras de números 6,7 e 8, podem ser devidos ao fato da criança ter levado em conta apenas o número de buracos da figura, desprezando o tamanho destes e a forma global da figura.

TABELA Nº 5

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova de percepção háptica "Cartão III" (figuras assimétricas com lados retos) através dos pontos obtidos sob o que foi percebido e o que foi apontado por eles.

Nº das Fig. Apontadas	Nº das Fig. Per.	Nº das Figuras					Total de Acertos
		1	2	3	4	5	
1		5	2	2	2	1	5
2		1	5	3			5
3			2	3	6	4	3
4		2		2	2	3	2
5		2	1			2	2
Total de Erros		5	5	7	8	8	33
							17

TABELA Nº 6

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova de percepção háptica "Cartão IV" (formas puramente topológicas) através de pontos obtidos sob o que foi percebido e o que foi apontado pelos sujeitos.

Nº das Fig. Apontadas	Nº das Fig. Per. Apontadas	1	2	3	4	5	6	7	8	Total de Acertos
		1	6		1		1			
2			9				2		1	9
3		2		9				1	1	9
4					10					10
5						9			1	9
6							5	2		5
7							2	5		5
8		2	1				1	2	7	7
Total de Erros		4	1	1	0	1	5	5	3	20
										60

Num segundo rol de provas, procurei incluir as provas sobre Espaço Pictórico, Contornos e Nós, que basicamente têm o mesmo objetivo, isto é, cópia de figuras topológicas e euclidianas, embora não tenham sido realizadas uma após a outra, mas sim intercaladamente.

A Tabela nº 7, Espaço Pictórico, demonstrou outro dado significativo da teoria, ou seja, que entre seis e sete anos de idade as crianças iniciam a construção de noções euclidianas; pois, em cinco figuras euclidianas os sujeitos tiveram 100% de acerto.

Os acertos e erros nesta prova tiveram como critério a cópia de figuras com todos os elementos presentes isto é, número correto de ângulos e disposição correta dos elementos, embora não fosse exigido perfeição absoluta na reprodução gráfica destas.

Darei alguns exemplos de cópias consideradas como corretas. As reproduções foram escolhidas arbitrariamente a título de ilustração, independentemente da categoria dos sujeitos. As reproduções não são as mais perfeitas, mas são as que contêm a importância do elemento pesquisado.



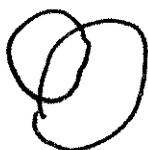
nº 1



nº 2



nº 3



nº 11



nº 15



nº 16

TABELA Nº 7

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova "Espaço Pictórico", (2.2 - cópia de desenhos topológicos e euclidianos).

Nº das Figuras	Figuras	Nº de Acertos	Nº de Erros
1		3	7
2		7	3
3		6	4
4		10	0
5		10	0
6		10	0
7		10	0
8		10	0
9		10	0
10		7	3
11		10	0
12		4	6
13		6	4
14		8	2
15		1	9
16		4	6
17		8	2
18		7	3
19		10	0
20		10	0
21		7	3
Total Geral da Prova		158	52



nº 18



nº 19

A figura que apresentou maior dificuldade para reprodução gráfica foi a de nº 19 (o único acerto é o do exemplo citado), e as de número 1, 12 e 16 também foram consideradas difíceis uma vez que os resultados apontaram sete, seis e seis "erros" respectivamente.

No cômputo geral da Tabela nº 7 verifiquei seis cópias de figuras na média de acertos, nove figuras acima e seis figuras abaixo da média de acertos no global da prova.

A Tabela nº 8, Ordem: linear e inversa, demonstrou que a ordem linear é de mais fácil execução do que a ordem inversa; pois a nível de desempenho ocorreu quase que a inversão dos resultados quanto aos acertos e erros cometidos.

Citarei dois exemplos diferentes que foram considerados corretos na ordem linear cíclica:

Exemplo nº 1 - o sujeito colocou da direita para a esquerda bolinhas: verde, rosa, branca, verde, rosa, branca. Quando disse que estava pronto e foi realizar a comparação com o modelo, verificou o engano por si só, e, completou com mais um conta verde, uma rosa e uma branca afirmando que agora estava igualzinho ao modelo apresentado.

Exemplo nº 2 - O sujeito colocou as contas na seguinte ordem: conta branca da direita para a esquerda e a partir daí todas as demais da esquerda para a direita na seguinte or-

TABELA Nº 8

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova Ordem: linear cíclica e inversa. Os resultados foram categorizados em corretos (acertos) e incorretos (erros).

Pontos conseg. Pro. de ordem	Nº de respostas <u>corretas</u> (acertos)	Nº de respostas <u>incorretas</u> (erros)
Linear	7	3
Inversa	4	6
Total Geral	11	9

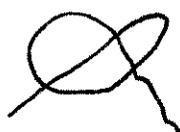
dem: rosa, verde, branca, rosa, verde, branca, rosa, verde. Quando realizou a comparação verificou o acerto de seu desempenho.

A ordem inversa apresentou maior dificuldade aos sujeitos: ora enfiavam as contas pela direita, ora pela esquerda. Alguns demonstraram ter fixado a seqüência verde-rosa-branco e não deram atenção à inversão pois não notaram a diferença pelo fato de continuarem a trabalhar com o mesmo material: contas e fio e nylon.

Aplicando a técnica não paramétrica χ^2 obtive um: $\chi^2 = 1,818$ e a probabilidade de ,1775 que demonstrou não ser tão significativa a diferença encontrada.

Quanto à prova "Contornos e Nós" utilizei o mesmo processo avaliativo da prova "Espaço Pictórico": ou seja, considerei como acerto os desenhos próximos aos originais que reproduzissem uma imagem semelhante às desenhadas nos Anexos X e XI.

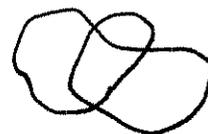
Nesta análise reproduzirei alguns desenhos considerados como corretos:



nº 2



nº 3



nº 5



nº 6



nº 7



nº 8

TABELA Nº 9

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova "Contornos e Nós".

Nº de ordem das Figuras	Figuras dos Nós	Nº de respostas corretas	Nº de respostas incorretas
1		7	3
2		5	5
3		8	2
4		8	2
5		7	3
6		6	4
7		5	5
8	a)  b) 	5	5
TOTAL GERAL		51	29

Os resultados alcançados nesta prova estão demonstrados na Tabela nº 9 que tem um $\chi^2 = 1,892$ e uma probabilidade de ,1690 que demonstram não serem significativas as diferenças encontradas entre os sujeitos.

Na Tabela nº 10 procurei focalizar o desempenho de cada um dos sujeitos da amostra em todas as provas realizadas, como também demonstrar a que categoria estes sujeitos pertencem para permitir uma análise global dos resultados e possíveis correlações.

Esta tabela demonstrou nas colunas o total de pontos conseguidos pelos dez sujeitos em cada uma das provas e nas fileiras o desempenho de cada sujeito em todas as provas.

Na coluna "Total Geral de Pontos" por sujeitos temos através do uso do χ^2 a frequência esperada (em negrito) e o desempenho real de cada sujeito a nível de acertos e erros realizados.

No cômputo geral das provas o $\chi^2 = 42,696$ e a probabilidade é: $p < .001$ e o grau de liberdade é de 9. Isto demonstrou que, alguns dos sujeitos não são iguais.

Na Tabela nº 11 reproduzirei os resultados contrastantes de duas provas, isto é, a prova com maior número de acertos e a prova com maior número de erros. Isto me levou a pensar que, a percepção de objetos tridimensionais e de formas topológicas é bem mais fácil do que a percepção de figuras com ângulos retos. Embora a prova Cartão III tenha sido a mais difícil de todas elas, o desempenho dos dez sujeitos foi muito coerente quanto à sua realização, pois erraram maior número de vezes.

TABELA Nº 10

Total de pontos posit. e negat. obtidos por todos os sujeitos da amostra em todas as provas realizadas e por categoria:

Provas Suj.	Objetos		Madeira		Cartão I		Cartão II		Cartão III		Cartão IV		Espaço Pictórico		Ordem		Contorno		Total Geral de Pontos por Sujeito		
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
1	5	0	12	2	7	2	9	1	0	5	7	1	17	4	2	0	8	0	61,1	20,9	
2	5	0	13	1	8	1	8	2	4	1	8	0	19	2	2	0	5	3	61,1	20,9	
3	5	0	10	4	7	2	7	3	0	5	5	3	13	8	1	1	0	8	61,1	20,9	
4	5	0	8	6	5	4	7	3	2	3	6	2	14	7	1	1	4	4	61,1	20,9	
5	5	0	10	4	8	1	3	7	1	4	3	5	17	4	0	2	4	4	61,1	20,9	
6	5	0	9	5	9	0	9	1	1	4	6	2	15	6	0	2	7	1	61,1	20,9	
7	5	0	8	6	8	1	7	3	2	3	6	2	17	4	2	0	6	2	61,1	20,9	
8	5	0	13	1	9	0	10	0	2	3	7	1	13	8	1	1	7	1	61,1	20,9	
9	5	0	13	1	8	1	8	2	1	4	5	3	14	7	0	2	5	3	61,1	20,9	
10	5	0	13	1	8	1	9	1	4	1	7	1	19	2	2	0	5	3	61,1	20,9	
TOTAL	50	0	109	31	77	13	77	23	17	33	60	20	158	52	11	9	51	29	74,4	25,6	
																				610	210

TABELA Nº 11

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova "Objetos" e "Cartão III" (duas provas com resultados extremos).

Provas Sujeitos	Objetos		Cartão III	
	acertos	erros	acertos	erros
1	5	0	0	5
2	5	0	4	1
3	5	0	0	5
4	5	0	2	3
5	5	0	1	4
6	5	0	1	4
7	5	0	2	3
8	5	0	2	3
9	5	0	1	4
10	5	0	4	1
TOTAL	50	0	17	33

A Tabela nº 12 oferece uma visão global da série de provas sob percepção háptica. Os números em negrito foram as frequências esperadas e os demais números os desempenhos realizados. Isto demonstrou que cinco das provas tiveram resultados acima do previsto (a prova "Objetos" não têm a frequência esperada, porque a fórmula χ^2 não pode ser usada onde haja zero), e apenas Cartão III abaixo da frequência esperada.

Apliquei a fórmula χ^2 , executando-se a prova "Objetos" e obtive: $\chi^2 = 49,310$, $p < .001$ e $gl=4$ e, retirando as duas provas de maior significação, "Objetos" (para mais) e "Cartão III" (para menos) obtive: $\chi^2 = 3,416$, $p = ,3318$ e $gl=3$.

Com este quadro deduzi que "Madeira", "Cartão I", "Cartão II" e "Cartão IV" não apresentaram diferenças significativas; e que os erros cometidos ocorreram ocasionalmente.

Na Tabela nº 13 reuni os dados das Provas "Contornos e Nós" e "Espaço Pictórico" por serem provas com o mesmo objetivo, ou seja, cópia de figuras embora com desenhos de formas diferentes.

Nestas provas afins, o $\chi^2 = 3,249$ e a probabilidade de ,0715 mostraram não haver diferenças significativas entre o desempenho dos sujeitos em ambas as provas.

Na prova sobre "Ordem", Tabela nº 14 a frequência de acertos prevista foi de 14,55 e os sujeitos conseguiram um desempenho de 11 e a de "erros" foi de 5,45. Com um $\chi^2 = ,200$ e $p = ,6547$ verifiquei que a diferença existente não foi significativa entre o desempenho dos sujeitos.

TABELA Nº 12

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na série de provas sob "Percepção Háptica".

Nº de pontos Nome da Prova	Número de acertos	Número de erros	Porcentagem de acertos	Porcentagem de erros
Objetos	50	0	100%	0%
Madeira	101,82 109	38,18 31	77,85%	22,15%
Cartão I	65,45 77	24,55 13	85,55%	14,45%
Cartão II	72,73 77	27,27 23	77%	23%
Cartão III	36,36 17	13,64 33	34%	66%
Cartão IV	58,18 60	21,82 20	75%	25%
Total Geral	390	120	76,47%	23,53%

TABELA Nº 13

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra nas provas "Espaço Pictórico" e "Contornos e Nós", que são provas afins (cópia de figuras e desenhos).

Nº de pontos Nome das Provas	Número de acertos	Número de erros	Porcentagem de acertos	Porcentagem de erros
Espaço Pictórico	152,73 158	57,27 52	75,24%	24,76%
Contornos e Nós	58,18 51	21,82 29	63,75%	36,25%
Total Geral	209	81	72,06%	27,94%

Após a análise de cada tabela, procurei juntar as tabelas de números 12, 13 e 14 e obtive: $\chi^2=55,348$, $p<.001$ e $gl=7$.

Ao término da análise de cada uma das provas realizadas, minha preocupação centrou-se no desempenho dos sujeitos representados pelas categorias. Desta forma construí a Tabela nº 15 onde demonstrei o desempenho de cada categoria no total geral das provas, pois por indivíduo, na categoria, os resultados foram expressos na Tabela nº 10 (pg. 131).

Nesta tabela além do resultado efetivo alcançado, demonstro também em números em negrito qual foi a frequência esperada em cada uma das categorias comparando as quatro categorias.

Entre os dados destas quatro categorias observei : $\chi^2= 32,132$; $p<.001$ e $gl=3$.

Como em cada uma das variáveis por mim controladas sempre haviam dois componentes envolvidos (branco/negro, masculino/feminino; alvenaria/madeira e parcial/integral), procurei também retratar os resultados alcançados em todas as provas por cada variável nos dois componentes.

Desta forma, a Tabela nº 16 demonstra o desempenho dos sujeitos da amostra quanto ao Grupo Étnico: brancos e negros em todas as provas realizadas. Neste demonstrativo verifiquei uma porcentagem de 75,4% de acertos e 24,6% de erros para os sujeitos brancos; e, 72,9% de acertos e 27,1% de erros para os sujeitos negros.

TABELA Nº 14

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na prova "Ordem: linear e inversa" (reprodução de ordem oral).

Nome da prova	Números de acertos	Número de erros	Porcentagem de acertos	Porcentagem de erros
Ordem	14,55 11	5,45 1	55%	45%

TABELA Nº 15

Resultados alcançados em todas as provas por categorias de sujeitos: A₁, A₃, C₃ e D₁.

Ponto por categ. Categorias	Total de respostas certas	Total de respostas erradas	Porcentagem de respostas certas	Porcentagem de respostas erradas
A ₁	122,2 139	41,8 25	84,8%	15,2%
A ₃	122,2 100	41,8 64	61,0%	39,0%
C ₃	122,2 112	41,8 52	68,3%	31,7%
D ₁	244,4 260	83,6 68	79,3%	20,7%
Total Geral de todas as provas	611	209	74,5%	25,5%

TABELA Nº 16

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na variável "Grupo Étnico" (brancos e negros) em cada uma das provas realizadas.

Nº de Sujeitos na Categ.	Grupo Étnico	Provas	Objetos		Madeira		Cartão I		Cartão II		Cartão III		Cartão IV		Espaço Pictórico		Ordem		Contornos e Nós		Total Geral da Categ.	
			+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
6	BRANCO	Nº de Pontos	30	0	66	18	50	4	46	14	11	19	34	14	95	31	5	7	34	14	371	121
		Porcentagem	100%	0	78,5	21,5	92,6	7,4	76,7	23,3	36,7	63,3	70,8	29,2	75,4	24,6	41,7	58,3	70,9	29,1	75,4	24,6
4	NEGRO	Nº de Pontos	20	0	43	13	27	9	31	9	6	14	26	6	63	21	6	2	17	15	239	89
		Porcentagem	100%	0	76,8	23,2	75	25,0	77,5	22,5	30,0	70,0	81,2	18,8	75,0	25,0	75,0	25,0	53,1	46,9	72,9	27,1
10		Total Geral das Provas	50	0	109	31	77	13	77	23	17	33	60	20	158	52	11	9	51	29	610	210

Embora esta diferença não foi altamente significativa, ela é real; o que me permitiu inferir sob a existência de "algo" no contexto cultural destes sujeitos que diferencia as oportunidades oferecidas fora da escola às crianças negras; pois, dentro da escola as oportunidades de atividades realizadas foram iguais para crianças brancas e negras.

As observações para análise dos dados referendados nas tabelas devem ser todas feitas em termos percentuais e não pelo número de acertos e erros obtidos em cada componente, pois existiu diferença no número de sujeitos de cada componente.

Entretanto a maior diferença encontrada em todas as provas foi em favor dos sujeitos negros; isto é, na prova de "Ordem" os negros obtiveram 75% de acertos e os brancos apenas 41,7% de acertos.

Este dado também evidenciou que as crianças negras entenderam melhor as regras ouvidas, estão mais acostumadas a executarem ordens recebidas ou discriminam melhor uma ordem numa configuração espacial qualquer. Eis portanto uma observação de muito valor para o desencadeamento de futuros estudos psico-culturais naturalísticos que ressaltem o contexto cultural dos indivíduos.

Os outros dois resultados que apresentaram uma maior diferença em favor dos sujeitos brancos foram quanto ao desempenho na prova "Cartão I" e "Contornos e Nós".

Na Tabela nº 17 registrei o desempenho em todas as provas dos cinco meninos e das cinco meninas que compuzeram a

TABELA Nº 17

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na variável "Sexo" (masculino, feminino) em cada uma das provas realizadas.

Nº de Sujeitos na Categ.	Provas		Objetos		Madeira		Cartão I		Cartão II		Cartão III		Cartão IV		Espaço Pictórico		Ordem		Contornos e Nós		Total geral da Categ.
	Sexo	Nº de Pontos	Porcentagem	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-		
5	M	25	0	56	14	39	6	43	7	13	12	34	6	80	25	6	28	12	324		
	A	100	0	80,0	20,0	86,7	13,3	86,0	14,0	52,0	48,0	85,0	15,0	76,2	23,8	60,0	70,0	30,0	79,0		
	S																				
5	F	25	0	53	17	38	7	34	16	4	21	26	14	78	27	5	23	17	286		
	E	100	0	75,8	24,2	84,4	15,6	68,0	32,0	16,0	84,0	65,0	35,0	74,3	25,7	50,0	57,5	42,5	69,8		
	M																				
10	Total Geral das Provas	50	0	109	31	77	13	77	23	17	33	60	20	158	52	11	51	29	610		

amostra. Esta é a única variável controlada que teve número equitativo de sujeitos, independente das outras variáveis que formaram cada categoria para análise.

Os resultados conseguidos pelos sujeitos, diferenciados pelo "sexo", no cômputo geral registrou um melhor desempenho a favor do sexo masculino; isto é, os meninos na soma total dos acertos em todas as provas obtiveram 324 pontos positivos e as meninas 286 pontos positivos.

A maior diferença registrada entre eles relacionou-se ao desempenho realizado na prova "Cartão III" o que me permitiu afirmar, de que as atividades, jogos, brinquedos e brincadeiras executadas e vivenciadas pelos meninos favoreceram mais rapidamente a construção das noções euclidianas, pois nesta prova todas as figuras apresentadas têm formas angulares.

A segunda maior diferença foi na realização da prova "Cartão IV", isto é, formas puramente topológicas, do que pode inferir: os indivíduos do sexo feminino desta amostra construíram mais tardiamente do que os do sexo masculino, também as noções topológicas elementares.

Os dados acima descritos levou-me a observar que; se biologicamente os seres humanos são iguais, as diferenças ocorridas só poderiam estar vinculadas ao contexto sócio-cultural dos indivíduos.

Acrescido a estes dados está também o fato das meninas não terem obtido em nenhuma das provas resultado superior aos dos meninos. Elas conseguiram apenas desempenho igual em uma das provas e 88,8% de desempenho inferior ao dos meninos.

Deixo portanto registrado minha grande preocupação quanto à imensa diferença de papéis sociais desempenhados por homens e mulheres na atual sociedade do século XX. Este seria um outro assunto de grande significação para futuras pesquisas qualitativas na área da psicologia, antropologia e sociologia e certamente na área pedagógica.

A Tabela nº 18 apresenta um demonstrativo dos resultados alcançados por todos os sujeitos da amostra enquadrados na variável "Tipo de Moradia: alvenaria, madeira" em todas as provas realizadas.

A maior diferença observada quanto ao tipo de moradia referiu-se à realização da prova "Ordem", onde os sujeitos que moram em casa de alvenaria obtiveram um resultado positivo bem mais significativo do que os sujeitos que moram em barraco de madeira.

Os números expressos nesta tabela demonstram o quanto é importante para a construção das noções espaciais a vivência e locomoção diária em configurações espaciais maiores e com algumas divisões (cômodos da casa).

Esta afirmação encontrou força quando verifiquei que, os sujeitos que moram em casa também obtiveram um maior sucesso que os que moram em barraco na prova "Contornos e Nós". Isto também evidenciou que, quanto mais a criança experimentar corporalmente ambientes (espaços físicos) distintos e variados em sua configuração espacial, melhores probabilidades para elaborações mentais diferenciadas que se expressarão em melhores desempenhos.

TABELA Nº 18

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na variável "Tipo de Moradia" (Alvenaria=casa e Madeirabarraco) em cada uma das provas realizadas.

de se s na leg.	Provas	Objetos		Madeira		Cartão I		Cartão II		Cartão III		Cartão IV		Espaço Pictórico		Ordem		Contornos e Nós		Total Ge- ral da Categoria	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
A L V .	Nº de Pontos	30	0	72	12	48	6	51	9	13	17	40	8	99	27	9	3	36	12	398	94
	Porcen- tagem	100	0	85,0	14,2	88,9	11,1	85,0	15,0	43,3	56,7	83,3	16,4	78,6	21,4	75,0	25,0	75,0	25,0	80,9	19,1
M A D .	Nº de Pontos	20	0	37	19	29	7	26	14	4	16	20	12	59	25	2	6	15	17	212	116
	Porcen- tagem	100	0	66,0	34,0	80,6	19,4	65,0	35,0	20,0	80,0	62,5	37,5	70,2	29,8	25,0	75,0	46,9	53,1	64,7	35,3
0	Total Geral das Provas	50	0	109	31	77	13	77	23	17	33	60	20	158	52	11	9	51	29	610	210

A terceira maior diferença centralizou-se na prova "Cartão III" que também ressaltou a necessidade desta variedade de vivência em configurações espaciais diversas para a construção das noções topológicas elementares.

Quanto ao tempo de permanência na escola, Tabela nº 19, observei que em oito das nove provas, os resultados demonstraram melhor desempenho dos sujeitos que permanecem apenas meio período na escola; ou seja, dos sujeitos que frequentam a escola em período parcial. Na prova "Objetos" não existiu nenhuma diferença entre os sujeitos que frequentam a Escola Municipal de Educação Infantil em período integral ou em período parcial. Embora existam diferenças no cômputo total dos desempenhos, elas não são significativas, nem qualitativa nem quantitativamente.

A maior de todas as diferenças é quanto a prova "Cartão III" que me levou a inferir: as crianças que frequentam escola em tempo integral ficam confinadas a apenas dois espaços por longo tempo diariamente: dentro e fora de sala de aula. E, as crianças que frequentam a escola em tempo parcial além destes dois ambientes em seus período de permanência na escola, desfrutam ainda de vários outros ambientes diferentes espacialmente: sua casa, casa do amigo, quintais, rua, etc...

Na Tabela nº 20 procurei concentrar o resultado global de todas as provas por variável em seus respectivos componentes. Desta forma para a variável "Grupo Étnico" o $\chi^2 = ,540$ a $p = ,4624$. Este dado veio demonstrar não ser significativa a diferença encontrada, embora existente.

TABELA Nº 19

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na variável "Tempo de Permanência na Escola" (Integ 8:30 às 16:30 e Parcial:12:30 às 17:00) em cada uma das provas realizadas.

Nº de Sujeitos na Categ.	Provas	Objetos		Madeira		Cartão I		Cartão II		Cartão III		Cartão IV		Espaço Pictórico		Ordem		Contornos e Nós		Total da Categoria
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
6	I	30	0	62	22	44	10	43	17	8	22	35	13	95	31	6	28	20	351	
	N																			1
4	I	100	0	73,9	26,1	81,5	18,5	71,7	28,3	26,7	73,3	73,0	27,0	75,4	24,6	50,0	58,3	41,7	71,3	28
	P																			
10	A	20	0	47	9	33	3	34	6	9	11	25	7	63	21	5	23	9	259	
	R																			
10	Total Geral das Provas	50	0	109	31	77	13	77	23	17	33	60	20	158	52	11	51	29	610	21

TABELA Nº 20

Resultados alcançados pelo total de sujeitos da amostra na variável "Grupo Étnico", "Sexo", "Tipo de Moradia" e "Tempo de Permanência na Escola", em todas as provas realizadas.

Pontos		Número de Acertos	Número de Erros	Porcentagem de Acertos	Porcentagem de Erros
Variáveis	Grupo				
	Étnico				
	Branco	371	121	75,4	24,6
	Negro	239	89	72,9	27,1
Sexo	Masculino	305	105		
	Feminino	305	105		
		324	86	79,0	21,0
		286	124	69,8	30,2
Tipo de Moradia	Alvenaria	366	126		
	Madeira	244	84		
		398	94	80,9	19,1
		212	116	64,7	35,3
Tempo de Permanência	Integral	351	141	71,3	28,7
	Parcial	259	69	79,0	21,0

Para a variável "Sexo" o $x^2=8,763$ e a $p < .001$, demonstraram ser significativa a diferença encontrada entre os desempenhos dos meninos e das meninas no globalizante das provas.

Quanto à variável "Tipo de Moradia" encontrei um $x^2=26,465$ e uma $p < .001$ demonstrando que é significativa a diferença encontrada entre os desempenhos dos sujeitos que moram em casa e os sujeitos que moram em barraco de madeira para a construção das noções espaciais.

E, quanto a variável "Tempo de Permanência na Escola" o $x^2=5,608$ e a $p=,0179$ mostrou que também é significativa a diferença existente; embora, em menor quantidade que as outras variáveis com diferenças significativas.

Com a análise da Tabela nº 20, refutei a H_0 elaborada, uma vez que todos os dados apresentados e analisados apontei diferenças entre todos os componentes que formaram cada variável; embora esta diferença varie entre os próprios componentes que compõem a variável.

Terminada a análise individual por variável controlada passarei a descrever os resultados, efetuando correlação de cada variável com os componentes das demais variáveis.

Na Tabela nº 21, correlacionei os componentes: branco e negro da variável "Grupo Étnico", no cruzamento com os componentes: masculino/feminino (Sexo); alvenaria/madeira (Tipo de Moradia) e integral/parcial (Tempo de permanência na EMEI).

Nos registros anotados verifiquei que os meninos brancos foram os que obtiveram os melhores resultados, ou se-

TABELA Nº 21

Número de Pontos e Porcentagens dos acertos e erros no total de todas as provas no correlacionamento da Variável "Grupo Étnico" com as variáveis "Sexo", "Tipo de Moradia" e "Tempo de Permanência na EMEI".

Nº de Sujeitos na Variável	Variáveis	Sexo		Tipo de Moradia			Tempo de Permanência na EMEI				
		Masculino		Alvenaria		Madeira		Integral		Parcial	
		+	-	+	-	+	-	+	-		
6	B	3	3	4			2			4	
	R	200		46	171	75	259	69	112	52	259,69
	A	81,3		18,7	69,5	30,5	79,0	21,0	68,3	31,7	79,0
	N	C		tagem		tagem		tagem		tagem	
4	N	2	2	2			2			0	
	E	124		40	115	49	139	25	100	64	239
	G	75,6		24,4	70,1	29,9	84,8	15,2	61,0	39,0	72,9
	R	O		S		S		S		S	

ja, estes meninos conseguiram melhor desempenho do que os meninos negros e do que as meninas brancas e negras. Os meninos negros melhor desempenho que as meninas brancas e negras; e, as meninas negras melhores resultados que as meninas brancas; embora entre os sujeitos do sexo feminino a diferença em favor das negras não foi significativa; isto é, de apenas, seis décimos.

Observei também, que os negros que moram em casa conseguiram uma maior porcentagem de acertos do que os brancos que moram em casa e do que brancos e negros que moram em barraco; sujeitos brancos que moram em casa melhor desempenho que sujeitos brancos e negros que moram em barraco, confirmando novamente os melhores desempenhos dos sujeitos que habitam em espaços físicos maiores; e, sujeitos brancos que moram em barraco com menos erros dos que os sujeitos negros de barraco.

Ainda nesta tabela verifiquei que, os sujeitos brancos que frequentam a escola em tempo parcial obtiveram melhores resultados que os brancos e negros que a frequentam em período de tempo integral. Este dado, correlacionado diferentemente, confirmou os dados apresentandos na Tabela nº 19. Observei entretanto que nos dez sujeitos da amostra não existiu nenhum negro que frequentasse a escola em tempo parcial.

Esta é também uma evidência que me levou a inferir: será que filhos de casais negros não têm com quem ficar em casa um período do dia? A família negra necessita que ambos os pais trabalhem fora? As condições empregatícias em nosso país, para negros é diferente da dos brancos? Sua remuneração é inferior?

Sua família é mais extensa? Seus gastos são maiores?. Também são dados que o presente estudo sugere para a realização de futuras pesquisas antropológicas, psicológicas e sociológicas.

Na Tabela nº 22 analisei os componentes: masculino/feminino da variável "Sexo", com os componentes: branco/negro (Grupo Étnico); alvenaria/madeira (Tipo de Moradia) e integral/parcial (Tempo de Permanência da EMEI).

Neste demonstrativo observei que além do já descrito a respeito da raça e sexo; há também influência do tipo de moradia quanto ao sexo do sujeito; isto é, meninos que moram em casa obtiveram melhor desempenho do que meninas que moram também em casa e meninos e meninas que moram em barraco; e, meninas que habitam em casa melhores resultados sobre os meninos e meninas que habitam em barraco. Embora quanto ao sexo, os meninos tenham conseguido melhor desempenho na variável em si, no correlacionamento desta com o tipo de moradia verifiquei que o tipo de casa tem muito significação quanto aos resultados conseguidos. Assim é que as meninas negras foram os sujeitos que menos acertaram.

Comparando Sexo e Etnia dos sujeitos, sugiro também a realização de estudos neste sentido, afim de se verificar quanto à provável existência de diferenças significativas de oportunidades no contexto sócio-cultural ofertadas para meninos e homens, e, para meninas e mulheres. Que tarefas dentro e fora de casa e da escola desempenham um e outro? Que valores estão subjacentes à execução destes serviços? Que produtividade, valor social e comercial tem o trabalho masculino e feminino?

TABELA Nº 22

Número de Pontos e Porcentagens dos acertos e erros no total de todas as provas no correlacionamento da Variável "Sexo" com as variáveis "Grupo étnico", "Tipo de Moradia" e "Tempo de Permanência na EMEI".

Nº de Sujeitos na Variável	Variáveis		Grupo étnico		Tipo de Moradia		Tempo de Permanência na EMEI								
	Sexo		Branco	Negro	Alvenaria	Madeira	Integral	Parcial							
	+	-							+	-	+	-			
5	Nº Suj.		3		3		3								
	M A S .	Total	200	46	124	40	211	35	113	51	185	61	139	25	
		Pontos													
		Porcentagem	81,3	18,7	75,6	24,4	85,8	14,2	69,0	31,0	75,2	24,8	84,8	15,2	
5	Nº Suj.		3		3		3								
	F E M .	Total	171	75	115	49	187	59	99	65	166	80	120	44	
		Pontos													
		Porcentagem	69,5	30,5	70,1	29,9	76,0	24,0	60,3	39,7	67,5	32,5	73,1	26,9	

Quanto ao Tempo de Permanência na EMEI X Sexo, verifiquei que meninos de tempo parcial tiveram melhor desempenho sobre os de tempo integral e sobre o sexo oposto nos dois componentes: integral e parcial. Verifiquei ainda a predominância do sexo masculino sobre o feminino mesmo em tempo integral, e que, os resultados menos significativos foram os das meninas que frequentam a escola em tempo integral.

Se, os dados estão demonstrando que meninos de tempo integral tiveram melhor desempenho que as meninas é hora e vez de questionarmos a escola: as atividades oportunizadas aos meninos são mais "ricas" que às ofertadas às meninas? Os jogos e brincadeiras sugeridas objetivam desempenho diferente? Os materiais didáticos são os mesmos ou esta diferença está no próprio papel sexual de cada sujeito estereotipado socialmente?

No cruzamento da variável "Tipo de Moradia" (Tabela nº 23) e seus componentes: alvenaria/madeira com os componentes: branco/negro (Grupo Étnico), masculino/feminino (Sexo) e, integral/parcial (Tempo de Permanência na EMEI), registrei a comprovação dos melhores resultados alcançados pelos sujeitos que moram em casa em cinco dos seis componentes deste correlacionamento; exceto quanto ao "Grupo Étnico" em que sujeitos brancos que moram em barraco obtiveram melhor desempenho do que os brancos que moram em casa e igual aos negros que moram também em casa.

Na análise da variável Sexo, Tabela nº 17 observei que os sujeitos do sexo masculino obtiveram melhores resultados em todas as provas sobre os sujeitos do sexo feminino; no

TABELA Nº 23

Número de Pontos e Porcentagens dos acertos e erros no total de todas as provas no correlacionamento da variável "Tipo de Moradia" com as variáveis "Grupo Étnico", "Sexo" e "Tempo de Permanência na EMEI".

Nº de Sujeitos na Variável	Variáveis	Grupo Étnico				Sexo				Tempo de Permanência na EMEI															
		Branços		Negros		Masculino		Feminino		Integral		Parcial													
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-												
6	Nº Suj.	4				2				3				2											
	Total de Pontos	259		69		139		25		211		35		187		59		139		25		259		69	
	Porcentagem	79,0		21,0		84,8		15,2		85,8		14,2		76,0		24,0		84,8		15,2		79,0		21,0	
4	Nº Suj.	2				2				2				2											
	Total de Pontos	139		25		100		64		113		51		99		65		212		116		/		/	
	Porcentagem	84,8		15,2		61,0		39,0		69,0		31,0		60,3		39,7		64,7		35,3		/		/	

entanto, no correlacionamento das variáveis detectei que, meninas que moram em casa conseguiram melhor desempenho que meninos que moram em barraco (influência do tipo de moradia), e, embora pertencendo ao grupo de sujeitos que têm o mesmo tipo de habitação os resultados dos meninos foram maiores do que os das meninas. Comparando-se ainda o mesmo sexo, meninas que moram em casa conseguiram melhor desempenho do que meninas que moram em barraco.

Estas evidências me levam a indagar: será que as meninas brancas que moram em casa além de um espaço físico maior, mais flexível e diversificado também realizam tarefas mais variadas decorrentes desta própria configuração espacial mais diferenciada?

Ainda na análise do Tipo de Moradia observei que sujeitos que frequentam a EMEI tanto em tempo integral como parcial mas que moram em casa tiveram melhor desempenho do que os sujeitos que frequentam a EMEI em período integral e que moram em barracos. Não existiu durante o ano de 1986, na turma que observei para realização do presente estudo, nenhum sujeito que frequentasse a escola em período parcial que morasse em barraco.

Na Tabela nº 24 encontram-se os registros do correlacionamento da variável: "Tempo de Permanência na EMEI" e seus componentes integral/parcial com os componentes: branco/negro (Grupo Étnico), masculino/feminino (Sexo) e, alvenaria/madeira (Tipo de Moradia).

TABELA Nº 24

Número de Pontos e Porcentagens dos acertos e erros no total de todas as provas no correlacionamento da variável "Tempo de Permanência na EMEI" com as variáveis "Grupo Étnico", "Sexo" e "Tipo de Moradia".

Nº de Sujeitos na Variável	Variáveis	Grupo Étnico				Sexo				Tipo de Moradia			
		Branços		Negros		Masculino		Feminino		Alvenaria		Madeira	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
		2		4		3		3		2		4	
6	Tempo de Perm.												
	Nº Suj.												
	Total de Pontos	112	52	239	89	185	61	166	80	139	25	212	116
4	Porcentagem	68,3	31,7	72,9	27,1	75,2	24,8	67,5	32,5	84,8	15,2	64,7	35,3
	Nº Suj.	4		0		2		2		4		0	
	Total de Pontos	259	69			139	25	120	44	259	69		
4	Porcentagem	79,0	21,0			84,8	15,2	73,1	26,9	79,0	21,0		

Neste demonstrativo observei que os sujeitos brancos que frequentam a EMEI em período parcial conseguiram melhores resultados do que os sujeitos brancos e negros que frequentam a EMEI em período integral; e que, os sujeitos negros do período integral obtiveram melhor desempenho do que os sujeitos brancos do integral. Quando da análise só do período de permanência na EMEI, Tabela nº 19, verifiquei que resultados mais significativos para os sujeitos do período parcial; mas, quando do correlacionamento com o Grupo Étnico verifiquei a influência da raça neste sentido.

Analisando ainda, o "Tempo de Permanência" com o "Sexo" dos sujeitos tive a comprovação dos melhores resultados a favor dos sujeitos do sexo masculino; mas, associado ao período que frequentam a escola, observei que, os meninos que permanecem em período integral não tiveram tanto sucesso quanto os meninos de tempo parcial (diversidade de vivências em diferentes configurações espaciais). Esta mesma análise também foi possível com os sujeitos do sexo feminino, ou seja, melhores resultados alcançados pelas meninas que frequentam a EMEI em período parcial.

Quanto ao tipo de moradia e o período de permanência na escola encontrei que, os sujeitos que frequentam a escola em período integral mas que moram em casa conseguiram um melhor desempenho sobre os que, mesmo morando em casa frequentam a escola em período parcial e os que moram em barraco e permanecem o dia todo na EMEI.

Quando da análise do Tempo de Permanência na EMEI, Tabela nº 19, os melhores resultados foram apresentados pelos sujeitos que permanecem em tempo parcial. Nesta tabela verificamos que os sujeitos de período integral que moram em casa obtiveram melhor desempenho. Também no ano de 1986 não existiu na turma nenhum sujeito que morasse em barraco e que frequentasse a escola em tempo parcial.

Uma vez analisados todos os cruzamentos permitidos pelas variáveis controladas neste estudo, passarei à descrição e análise das observações naturalísticas decorrentes do Procedimento Metodológico II.

2. Resultados do Procedimento Metodológico II

A. Procedimento

Terminadas as aplicações das provas em todos os sujeitos da amostra comecei a frequentar a sala de aula objetivando as observações naturalísticas cujo procedimento já foi descrito no item B1 das Observações Naturalísticas em campo (pg.102).

De posse de Categorização das Observações (item B3 das Observações Naturalísticas em campo pg.105), comecei a acompanhar os sujeitos nas atividades por eles realizadas registrando sempre que possível o contexto onde este estava inserido, ou seja, número de amigos na mesa, conversas paralelas, postura na atividade, interferência do professor e atividades que realizava.

Os registros encontram-se todos documentados embora apenas pequenos diálogos foram reproduzidos a título de esclarecimento destas observações.

Após oito meses de observação e acompanhamento destes sujeitos reorganizei todos os registros; e, classifiquei dentro de uma grande variedade de atividades observadas, quais as mais significativas para a construção e fortalecimento das noções espaciais topológicas elementares.

Na reprodução dos diálogos usarei a letra P para designar Pesquisador e S para o Sujeito da amostra que vem sendo questionado na situação.

B. Análise das situações da rotina em sala de aula

Na análise das situações naturais observadas em sala de aula procurei reproduzir alguns diálogos estabelecidos entre pesquisador e sujeitos pesquisados objetivando esclarecer a conduta de ambos no contexto, bem como, permitir o encaminhamento de algumas conclusões finais sobre este estudo exploratório.

Situação C1:

Total de crianças na sala: 20

Atividades: área movimentada

área tranquila

área semi-movimentada:- teatro com roupas

- jogo de damas

- caderno de linha verde

- pinos

O sujeito observado estava com mais duas crianças na mesa trabalhando com os pinos. Construíram uma espécie de pião, que ao ser girado mesclava as cores com que fora formado, causando grande admiração pela descoberta realizada. Depois de realizarmos algumas "experiências" juntos neste sentido perguntei:

P - De onde você está tirando estes pinos?

S - De dentro da lata.

P - Neste "monte" que está aqui na minha mão, como estão todos estes pinos?

S - Todos juntos.

P - E se eu fizer isto (separei um pouco de pinos em cada uma das mãos) como ficam estes dois "montes"?

S - Longe.

P - Veja bem, se assim eles estão juntos (1a. situação) qual outra forma de eu falar como eles ficam quando eu faço isto (2a. situação)?

S - Longe.

P - Junto, assim (1a. situação) e assim... (2a. situação).

S - Separado (como uma grande descoberta)

P - Estou fazendo um trem com estes pinos. Observe. Qual o primeiro pino que eu coloquei?

S - Este (apontou o primeiro)

P - Se este é o primeiro e este (apontei a outra extremidade) é qual deles?

S - É o último.

P - Este é o primeiro e este o último. Este vagão que estou apontando está em que lugar do trem? (apontei um pino no meio da série)

S - No meio.

P - Estou desmontando o trem e colocando os pinos aqui (encostados na lata). Como eles estão em relação à lata?

S - Perto.

P - Se eu os tirar daqui e colocá-los neste canto da mesa, como eles ficam em relação à lata?

S - Longe.

Todas as situações de diálogos realizadas com os sujeitos da amostra foram atentamente acompanhadas pelas crianças que executavam a mesma atividade na mesa.

Situação C2:

Após a leitura da história "A árvore zoológica de Lailo Pimentão", história esta em que os desenhos são propositalmente bem pequenininhos, a classe organizou-se da seguinte maneira:

Área movimentada

Área tranquila

Área semi-movimentada: jogo de damas

baralho

quebra-cabeças

teatro com roupas

caderno quadriculado

livro de história e lupa.

Observação: Uma mesinha tinha o livro da história e a lente porque as ilustrações são bem pequeninas e indica o uso da lupa para a criança descobrir o objetivo da história.

Neste dia observei duas situações: Baralho - formado por cartas com cenas de bichos e personagens Disney.

Carta 1: Pateta jogando golf

P - Você sabe o que é isto? (apontando para a sacola de tacos)

S - São pauzinhos pra jogar.

P - E onde estão estes "pauzinhos"?

S - Dentro da sacola.

P - E este que está na mão do Pateta, também está dentro da sacola?

S - Não, está fora.

Carta 2: Sete Anõezinhos em fila.

P - O que estes anõezinhos estão fazendo?

S - Indo para casa.

P - Como eles estão indo?

S - Em fila e à pé.

P - Tem algum deles que vai chegar antes em casa?

S - Tem, é o primeiro, este. (apontou)

P - Algum deles chega depois dele? (apontei o 1º)

S - Este, o último. (apontou)

P - Bem, se este é o primeiro da fila e este é o último, este de gorro vermelho está em que lugar da fila? (apontei o do meio)

S - No meio dela.

E com este mesmo procedimento analisamos mais quatro cartas do baralho e desta mesma maneira com outros sujeitos da amostra, ou seja, procurando "tirar" da criança a noção que estava sendo pesquisada.

Olhando livro de história com lente de aumento

P - O que você está vendo aí?

S - Um sapo.

P - Onde ele está?

S - No galho.

P - Que lugar do galho?

S - Em cima.

P - E este jacaré como está em relação ao sapo?

S - Perto dele?

P - E o elefante em relação ao sapo?

S - Longe, mais longe.

P - Se todos os bichinhos fossem subir nesta árvore e este fosse o mais rápido de todos (aponte) em que lugar ele chegaria?

S - Em primeiro.

P - E se este fosse o bicho mais lento, que andasse mais devagar, em que lugar chegaria?

S - Por último.

Situação C3

Dia de muita chuva. Apenas dez crianças em sala de aula. Todas elas procuraram atividades da área semi tranquila, isto é: quebra-cabeça

caderno de linha verde

monta-tudo

damas.

A professora colocou um disco infantil na vitrola e algumas crianças enquanto trabalhavam também cantavam acompanhando o disco.

Na mesa do monta-tudo um dos sujeitos da amostra indeciso quanto ao que fazer. Aproximei-me e comecei a conversar.

Situação: brincando com os pés e dedos da mão.

P - Olhe bem o meu pé e o tênis. Onde está o meu pé?

S - No chão.

P - No chão está o tênis, e o meu pé?

S - (pensou) Dentro do tênis.

P - E agora? (tirei o pé do tênis)

S - Fora do tênis.

P - Agora olhe os meus dedos da mão. Como eles estão? (os dois dedos indicadores bem próximos, usando ambas as mãos).

S - Juntos.

P - E agora? (bem distantes)

S - Separados.

Descreverei a seguir duas situações fora de sala de aula.

Situação C4

Todas as crianças brincando, balanço, gangorra, giragira, escorregador. Alguns meninos rolando pneus e quatro meninas no tanque de areia. No total haviam 21 crianças brincando.

Tanque de areia

P - Do que vocês estão brincando?

S - De aniversário.

P - O que é este monte de bolinhas?

S - É brigadeiro, tia.

P - Como eles estão neste pires?

S - Tudo aí junto.

P - Estão fora do pires?

S - Não, tá dentro.

P - Este bolo bonito onde você vai colocar?

S - Na mesa.

P - Em que lugar da mesa?

S - No meio da mesa.

P - Longe dos brigadeiros?

S - Não, perto. O bolo no meio e em volta os doces.

S - Todo mundo fora pra cantar os parabéns...

Pneus

P - Onde você vai rolar o pneu?

S - Lá perto do portão.

P - Você vai brincar sozinho?

S - Não, vou junto com eles. Oi lá tia.

P - Coloquei o pneu deitado no chão. Pedi para o sujeito entrar no orifício. Onde você está?

S - Dentro do pneu.

P - Agora sai, e vem aqui. Como você ficou em relação ao pneu?

S - Fora tia. Posso pegar ele?

P - Vamos apostar uma corrida até o portão?

S - Vamos.

P - Quem ganhou?

S - Eu, cheguei antes que você, vim primeiro.

P - E eu quando cheguei?

S - Depois de mim, você perdeu.

Situação C5

Várias crianças espalhadas pelos brinquedos na área externa, e seis delas brincando de avião, isto é, um comandante e cinco passageiros todos sentados no chão, fazendo de conta que estavam viajando de avião. Aproximei-me e pedi para brincar. O comandante (sujeito da amostra) mandou eu esperar que ele ia "descer" o avião.

S - Pronto, agora entra.

P - Pode partir comandante. Para onde vamos?

S - Pra São Paulo.

P - Chega logo?

S - Não, é longe?

P - As pessoas quando ficam sentadas no avião, como elas estão?

S - Perto, né, tudo no banco.

P - E se eu for sentar lá no fim do avião, como eu fico de você?

S - Mais longe um pouco.

P - Posso descer?

S - Não você cai lá fora. Pronto chegamos. Agora fila pra descer. A tia vai ser a primeira e o comandante é o último a abandonar o avião.

Desta maneira, conduzi todo o meu diálogo com as crianças procurando sempre "tirar" deles, a noção subjacente à pergunta realizada.

De grande importância nestas observações e em todas as situações oferecidas às crianças, é a postura do pesquisador; e, no dia a dia, a postura do professor, que possui um papel decisivo e indispensável neste processo: desencadeador, des#quilibrador, questionador, participativo e cooperador em todos os momentos e instâncias em sala de aula.

Este período de observação me levou a algumas constatações: em primeiro lugar quanto à dinâmica existente em sala de aula, favorecida pela própria organização física, demonstrou que, devido à grande variedade de situações apresenta -

das, as crianças têm maiores oportunidades para inter-relacionarem-se com diferentes materiais e objetos do meio ambiente. Esta constatação confirmou a primeira hipótese quanto à crença de que, ao trabalhar com atividades diversificadas em sala de aula oferecemos uma maior diversidade de situações às crianças, o que conseqüentemente enriquecem e fortalecem suas construções e conhecimentos, e que também contribuem para o desabrochar da autonomia infantil, quando inicia um processo natural de opção e escolha.

Em segundo lugar, observei que esta diversidade permite à criança desenvolver inúmeras atividades nas quais expressa suas representações culturais, incluindo aspectos do fantástico e do imaginário que compõe o seu universo; ou seja, brincadeiras de casinha, carrinhos, jogos e encaixe, lápis e papel trabalhados livre e espontaneamente, invenção de histórias individuais e coletivas. As histórias coletivas foram arquivadas em bloco de papel, formando a "História da Classe", através do registro diário dos eventos.

A grande maioria das atividades de lápis e papel ou tintas e papel foram de livre expressão, permitindo às crianças a representação de seus sentimentos. A única atividade de papel observada que foi orientada pela professora foram os dois cadernos: o de linha verde e o quadriculado. Nenhuma vez neste período de observação pude constatar o uso do célebre desenho mimeografado tão convencionalmente utilizado nas pré-escolas.

Outra constatação muito clara diz respeito à "disciplina", bem diferente do que tradicionalmente se observa. Nes-

ta dinâmica de sala as crianças conversam o tempo todo, porém sempre trabalhando, chegando algumas vezes a aumentar demais o ruído; ocasião esta em que sempre havia a intervenção da professora.

Esta intervenção foi sempre de forma mais enérgica objetivando manter o controle do comportamento e da fala das crianças. Em geral a professora manifestava-se:

- "Só vou continuar a ler quando todos estiverem sentados e quietos."

- "Todos sentados que eu quero falar."

Quando o ruído se alterava demais ou algumas crianças sentiam-se incomodadas com ele, elas mesmas começavam a cantar para alertar os companheiros de que a professora queria dizer algo:

- "Atenção, que a tia vai falar..." (com melodia)

Para controlar as idas ao banheiro existia uma espécie de "colar" para meninas e meninos que o pegava quando saíam e o colocava em cima da mesa quando voltavam. Entretanto as saídas para beber água e lavar as mãos eram livres.

Quando à limpeza da classe as crianças mostraram-se bem solidárias, participantes e cooperativas. A professora solicitava a uma que passasse pano na mesa por exemplo, e esta podia pedir auxílio para mais colegas. Esta foi uma regra combinada na classe. Sempre que solicitado, o amigo vinha para ajudar. Esta foi uma entre outras tantas situações que visou a valorização à cooperação.

Nas conversas realizadas com a professora verifiquei que para ela, a disciplina era compreendida como ordem, organização e silêncio; pois, constantemente seus reclamos foram os seguintes:

- "Essas crianças são muito bagunceiras."

- "Elas falam tanto que me deixam com dor de cabeça."

Quanto à resolução de problemas, presenciei várias situações em que a professora apenas interviu para que as partes interessadas encontrassem uma melhor solução para o problema existente. Essas situações foram mais ricas fora da sala onde diariamente havia disputas pelas balanças e pelos pneus.

- "Vamos ver o que aconteceu. Quem já rodou o pneu?"

- "E você quantas vezes? Os dois tem direito, vamos resolver isto sem brigar."

No entanto, presenciei também algumas situações em que os envolvidos no problema não conseguiram solucioná-lo partindo para uma "briguinha" nesta disputa. Nestas situações a resolução sempre coube à professora; que de certa forma até autoritária tomou as decisões que julgou mais conveniente: dar o brinquedo para um deles, guardar o brinquedo, colocar o mais "briguento" fora da situação.

Uma situação que julgo de fundamental importância é a da criação de pequenos momentos de atividades em que o aluno terá ocasião de ver e saborear o seu próprio êxito, reforçado pela aprovação da professora.

Estas situações foram muitas durante o período de observação; entretanto, não tão bem "aproveitadas" e "ênfatiza -

das" como uma contribuição mais efetiva e afetiva da professora.

Sugiro que estas situações sejam realmente vivenciadas com certa ênfase de entusiasmo por ambas as partes (professor/alunos) pois possuem importância vital para o fortalecimento desta relação, como também para que as crianças possam avançar sem barreiras na conquista de sua auto-confiança e auto-estima.

Ainda convém lembrar que estes momentos, longe de serem momentos rigidamente demarcados, com hora certa para acontecer, podem ser vividos o tempo todo de forma imprevista em todas as atividades dentro e fora de sala de aula. É só querer aproveitar.

Com isto também garante-se um maior envolvimento do professor nas atividades realizadas pelas crianças e um sério compromisso com a luta do processo educacional delas; bem como, um maior comprometimento nesta relação que sabe-se de fundamental importância para conquistas e sucessos das crianças na caminhada escolar. Pois presencia-se sempre que, os maiores sucessos quanto à construção dos conhecimentos e aquisição efetiva dos mesmos ocorrem em salas de aula em que o professor consegue estabelecer fortemente estas relações de amizade, respeito e afeto para com os seus alunos.

Como último dado a ser analisado, verifiquei a ligeira confusão que as crianças fizeram com as noções espaciais topológicas de vizinhança e de separação.

Em inúmeras situações propostas, os sujeitos responderam LONGE (vizinhança) como o oposto a JUNTO (separação); embora sempre nomearam o oposto de PERTO como sendo LONGE; isto é as relações espaciais topológicas de vizinhança estão fortemente estruturadas, o mesmo não acontecendo com as de separação.

Acredito que um dos fatores que possa ter contribuído para isto é o pouco uso da palavra SEPARADO (separação) como oposto a JUNTO, ou mesmo quando deva corretamente ser empregado venha ser substituído erroneamente por "longe".

Portanto é mais um problema de linguagem pelo pouco uso do termo do que pela falta da noção espacial.

Deixo também registrado que as afirmações feitas que não foram demonstradas pelas tabelas as fiz conscientemente, com firmeza e segurança, baseando-me em minha experiência docente em sala de aula, como orientadora pedagógica do Pré-Escola e como profissional que conviveu durante muito tempo em campo de ação vivenciando experiências e metodologias diferenciadas em salas de aula.

Passarei a seguir a algumas sugestões práticas embasadas à luz da teoria já exposta e nas observações realizadas.

VIII - Da Análise dos Dados para a Ação Pedagógica

Neste capítulo procurei traçar um paralelo entre o suporte teórico que fundamentou o presente estudo e os dados encontrados e analisados nos dois procedimentos metodológicos utilizados, procurando encaminhar minha análise para a orientação de uma prática pedagógica mais efetiva em sala de aula.

De acordo com as pesquisas piagetianas realizadas, existe uma ordem definida na construção das noções espaciais; isto é, em primeiro lugar as noções topológicas e depois as projetivas e euclidianas; construindo-se estas noções muito mais próximas a uma ordem lógica do que de acordo com a ordem histórica das ciências.

Esta asserção ficou demonstrada nos resultados das quatro primeiras provas utilizadas no presente estudo, nas quais os sujeitos conseguiram melhores desempenhos. Em oposição a estes resultados, na prova "Cartão IV", que contém figuras angulares, os sujeitos obtiveram os resultados mais baixos de toda a série de provas aplicadas. Isto reafirma com muita força as descobertas de Piaget no campo da construção das noções espaciais: primeiro se constróem as noções topológicas e a seguir as noções projetivas e euclidianas.

A análise dos dados expressos pelos resultados das provas, confirmou também a segunda hipótese deste estudo, ou seja, a obtenção de resultados semelhantes aos obtidos por Piaget quando dos estudos sobre noções espaciais. Embora o presente estudo tenha se realizado com crianças de classes pe-

pulares e em um contexto sócio-cultural diferente daquele no qual Piaget aplicou as provas; a teoria se confirmou a nível de gênese do pensamento infantil.

Baseando-me nesta primeira constatação, alertaria os educadores, no sentido de não estarem demasiadamente preocupados com o "ensino" das figuras geométricas às crianças pré-escolares, (principalmente, quadrado, triângulo e retângulo) pois estas estão construindo em sua fase final as noções espaciais topológicas; estabelecendo relações que subsidiarão a posterior construção das noções espaciais projetivas e euclidianas.

Aconselharia que os educandos pudessem tanto quanto possível, manipularem objetos tridimensionais, grande variedade de figuras planas em diferentes materiais, construíssem livremente com materiais de plástico, papelão, madeira, alumínio e outros que, permitissem diferentes tipos de encaixes, superposições e equilíbrios.

Outro dado que me conduziu a uma reflexão à luz da teoria e dos resultados obtidos foi o fato de que no grupo étnico de crianças negras, os sujeitos obtiveram na grande maioria das provas, resultados ligeiramente inferiores aos sujeitos brancos. Esta afirmação só não ocorreu na prova "Ordem: linear e inversa".

Isto me levou a inferir que existe "algo" que diferencia o desempenho destas crianças. Portanto sugiro estudos e pesquisas que se aprofundem na descoberta do porquê da existência desta evidência, e qual a influência do contexto social, econômico e cultural nestes dados.

Uma outra constatação que os dados deixou claro foi a diferença de desempenho dos sujeitos do sexo masculino e do sexo feminino, sempre em favor dos primeiros na aquisição das noções espaciais topológicas.

Novamente questiono o papel da família e da escola na condução do processo formal escolar, social, cultural e juízos morais e de valor que são transmitidos aos meninos e meninas, atualmente. Aqui ressalto mais uma vez a postura do professor ao propor e sugerir atividades aos seus alunos e também de como deve trabalhar a relação escola/família na condução deste processo.

Me parece bem claro que os valores culturais, morais, sociais e educacionais ainda hoje, em pleno século XX, enfatizam uma grande diferença quanto ao papel e à formação do homem e da mulher para sua participação na sociedade.

Necessário se faz uma revisão crítica nestes contextos, principalmente no familiar e escolar, que é o campo de atuação deste estudo, quanto à maneira de atuar com as crianças. Reuniões de integração entre escola e família para discutirem uma maneira comum quanto aos referenciais que deverão ser trabalhados, para que, os educandos possam resolver seus conflitos, no desempenho diferenciado dos papéis sexuais.

Sugiro que tanto a família como a escola permitam às crianças de ambos os sexos, brincarem, jogarem e manipularem brinquedos, independentemente de seu próprio sexo; compreendendo que esta manipulação, brincadeira, jogo e vivência diferenciada de papéis e interação com diferentes e diversificados obje-

tos e materiais, são fontes para a construção do conhecimento físico, social e lógico-matemático. Necessário se faz compreenderem também que estas atitudes não diminuem nem aumentam a feminilidade ou masculinidade de nenhuma criança; isto é, o fato de menino brincar com boneca e de casinha juntamente com as meninas, ou das meninas brincarem de carrinhos ou rolarem pneus com os meninos, não significa que a escola nem a família estejam "desviando" a educação e formação da criança. Mas que, ambas, e de forma coesa e integrada estejam oferecendo uma variedade maior de situações e materiais, onde conseqüentemente contribuirão para uma construção mais rica dos conhecimentos, através do estabelecimento de inúmeras relações criativas, com um mesmo material ou na combinação de cada um com todos os outros que a criança tiver acesso.

Isto demonstra com muita clareza a necessidade das escolas de Educação Infantil e de 1º Grau trabalharem diversificadamente em sala de aula, ou seja tratem pedagógica e diferentemente um mesmo conteúdo ou conteúdos diferentes em todas as atividades, áreas de estudos e disciplinas que compõem o currículo escolar destes graus de ensino, permitindo e incentivando entre os alunos a Autonomia e a Cooperação na busca e construção dos conhecimentos na dinâmica desta diversidade. Nas observações naturalísticas realizadas em sala de aula, cuja disposição física de sala e dinâmica de trabalho foram as atividades diversificadas, pude constatar que os encaminhamentos dado pelas crianças e as soluções por elas encontradas eram mais criativas, melhor argumentadas e com mais logicidade de que as dadas por crianças de mesmo grau de escolaridade que frequentam salas de aula onde cada atividade é uma de cada vez e à todas as crianças ao mesmo tempo.

Esta afirmação faço também com muita segurança baseando-me nos anos de experiência vivenciados em ambas as metodologias de trabalho; isto é, em salas de aula que desenvolvem atividades comuns para todos os alunos ao mesmo tempo e em salas de aula que trabalham com áreas diversificadas; isto tanto como educador na regência de turmas como orientador junto a professores da rede.

Esta asserção confirmou também a primeira hipótese elaborada no início deste estudo, de que, " numa situação escolar em que a estrutura física da sala de aula permite que a criança use sua Autonomia para escolher distintas atividades, supõe-se que ela tenha maiores oportunidades de descobertas, construções e utilização das operações espaciais topológicas elementares" (pg. 71).

Outro dado importantíssimo revelado pelos números obtidos na aplicação das provas, são os resultados encontrados quanto à diferença no desempenho dos sujeitos que moram em casa de alvenaria e dos que moram em barracos de madeira.

As casas de alvenaria são de frente ou de fundo de quintal, com divisão em cômodos (em maior ou menor número), como: cozinha, sala, quarto(s) e banheiro. Possuem luz elétrica, água encanada, diversos tipos de piso e todas elas cobertas com telhas.

Os barracos são todos de tábuas, cobertos com telhas, zinco, madeira ou outro material disponível; composto de um grande cômodo dividido por cortinas de plástico ou pano, varal com roupas penduradas e muito raramente por um móvel ou estante. Não possuem água encanada dentro do barraco. A torneira d'água fica do lado de fora do barraco. Este mesmo local serve como pia para lavar louças, tanque para roupas e chuveiro para as crianças tomarem banho. Existe luz elétrica dentro e fora dos barracos.

Este pequeno espaço físico é habitado por toda a família: pai, mãe e filhos (vários); e às vezes avós ou tios e até mesmo dividido com outra família enquanto não encontra onde morar (ajuda, cooperação).

Alguns deles possui um pequenino quintal ou jardim entulhado de objetos que não cabem dentro do barraco, algum pé de fruta ou verdura e às vezes, plantas medicinais que utilizam para fazer chás.

É interessante notar que, os sujeitos que habitam os barracos, quando brincam de "casinha", a arrumam (espaço físico) diferentemente dos sujeitos que moram em casa. Isto é, as meninas que moram em barraco utilizam um espaço menor, "amontoam" mais os móveis da casa, fazem varal dentro da casinha, estão sempre de lenço na cabeça e avental e se distribuem entre os afazeres domésticos.

Já as meninas que moram em casa, procuram arrumar os móveis mais amplamente pelo espaço, organizam a casinha em cômodos, não se mostram preocupadas com o varal e via de regra querem ser a "dona da casa".

Aqui também quero enfatizar junto aos educadores e especialistas do ensino a importância de estarem sempre atentos quanto à seleção de atividades e orientação realizadas, procurando incentivar para que brinquem juntos sujeitos de ambas as realidades, tentando minimizar estas diferenças de organização espacial e que cada um enriqueça o outro com sua experiência pessoal. Pude presenciar inúmeras vezes no transcorrer de atividades que, a "força", o "magnetismo", o "poder" e a

"crença" no amigo é no que ele diz é mais influente do que a da professora, sendo que muitas vezes nem ela conseguiu romper o pacto do grupo; a não ser "autoritariamente".

Além disto, sugiro brincadeiras, jogos e atividades de trabalho intelectual propriamente dito, em diferentes contextos espaciais: campo gramado ou de terra, tanque de areia, rua, quadras esportivas, piscina, labirinto do pátio de recreio, bosques, estudos do meio a centros comerciais, indústrias, museus, planetário, bibliotecas, observatórios, laboratórios, hospitais, clubes, refinarias, etc., que permitam variedade de vivências em configurações espaciais diferenciadas.

Enfatizo também, a necessidade da locomoção dos educando serem variadas: automóveis, ônibus, caminhão, carroças, charretes, barco, barcaça, trem, maria fumaça, etc. (de acordo com a possibilidade da clientela e da escola), para que possam locomover-se, localizar-se e organizar-se diferentemente nestes ambientes e espaços, preservando o seu corpo contra os perigos, garantindo posição cômoda e confortável e podendo obter visão panorâmica em todos os ambientes (posição do corpo no espaço).

Esta conduta certamente favorecerá a criação de imagens mentais diferenciadas que contribuirão para o enriquecimento no estabelecimento das relações que se constituirão em noções espaciais topológicas, projetivas e euclidianas.

Correlacionei também esta análise (importância da variedade de ambientes) com ao tempo de permanência da criança na escola; isto é, os dados demonstraram que, crianças de pe-

ríodo integral (8:00 às 16:30 horas na escola) e que desfrutam diariamente por um período razoável de horas, do contato com quintal, jardim, rua, casa do amigo ou outros ambientes, tiveram resultados inferiores ao das crianças que frequentam a escola em período parcial (8:00 às 12:00 ou 12:30 às 16:30 horas), e que durante o período oposto ao de permanência na escola, desfrutam outros espaços físicos.

Ressalto aqui a importância da influência do professor em ser um elemento dinâmico e perspicaz, no sentido de não permanecer sentado à sua mesa ou de "passar" lição para as crianças executarem dentro de sala de aula; mas que saiba planejar e oferecer atividades diversificadas que permitam constantemente mudanças de ambientes e de posição do corpo no espaço.

Quanto às brincadeiras infantis, que estas sejam realizadas fora de sala de aula, que permitam liberdade, flexibilidade e espontaneidade de expressão e movimentação corporal. A nível de sugestão, a demarcação dos diferentes tipos de amarelinhas no pátio de recreio, a construção de labirintos de alvenaria à altura da criança, brincadeiras com aros, fitas, petecas, cordas, bancos, pneus, paus de vassoura, que além de permitirem brincadeiras próprias do material, também permitem delimitar diversificadamente um espaço qualquer.

Ressalto o fato de que, com estas sugestões oferecidas não quer dizer que a escola venha resolver o problema criado pelas desigualdades sociais que se reflete na diferença do tipo de moradia, mas que o educador deve estar atento, pois é

com esta realidade e com a criança fruto deste meio que se trabalha diariamente.

Enfatizo ainda a importância do educador propiciar condições e materiais específicos (material de pintura, produtos de beleza, roupas velhas de adultos, sapatos, chapéus, bolsas, etc.), para que as crianças representem situações da vida real através do próprio jogo e da fantasia que aí se expressa, característica marcante desta faixa etária.

Quero também lembrar que, estas situações de representações e jogo simbólico permitem às crianças resolverem ansiedades e angústias, como também trabalharem de maneira mais amena com seus conflitos emocionais.

Outra sugestão por demais importante é o uso frequente ou até mesmo diário do tanque de areia, mas um uso criativo, livre e espontâneo pela criança e não apenas reproduzindo bichinhos e bolinhos das forminhas oferecidas pela professora. Também aqui, o papel do educador é fundamental; ao verificar a "pobreza" do uso do tanque de areia, sugerir às crianças que cavem, peneirem, molhem, amassem, jogem, assoprem, pisem, escoregem, enfim, a utilizem da maneira que estiverem sentido vontade e prazer.

Acredito que, com estas atividades e outras sugeridas anteriormente não exista necessidade da criação de exercícios específicos e seqüenciais para "treino" e aperfeiçoamento da coordenação motora fina. Os cadernos deverão estar na classe de Pré, mas servirão como apoio e nunca substituindo as atividades psicomotoras da criança que são indispensáveis no trabalho pedagógico.

Deixo claro também que cabe à escola e aos especialistas reverem seu papel na condução e encaminhamento destas sugestões, bem como analisarem, avaliarem e reconduzirem os estigmas e estereótipos culturais, sexuais e sociais que criam e reforçam diariamente no contexto escolar.

Finalmente, acredito que para se alcançar um processo educacional de melhor qualidade e amadurecimento é de fundamental importância a formação científica do educador; isto é, que tenha adquirido conhecimentos que lhe permita entender e compreender o processo de construção das relações e operações lógicas estabelecidas pela criança, como se processa este processo epistemológico, e também como se efetiva a psicogênese da leitura e da escrita nesta faixa de idade.

Somente conhecendo como se realizam e efetivam estes processos cognitivos durante o processo de construção do conhecimento da criança, é que o educador poderá agir inteligentemente como desequilibrador, desencadeador, orientador e incentivador do processo de construção criativo e sólido dos conhecimentos pela criança, em sua interação com o meio ambiente e com as pessoas com as quais convive.

A todos os educadores verdadeiramente comprometidos com esta causa que advogo, que possamos num futuro bem próximo estarmos convivendo com crianças e adolescentes críticos, criativos, questionadores, cooperadores, autônomos, responsáveis, participativos, autênticos, sinceros, honestos e lutadores do bem comum, frutos deste processo educacional por mim defendido e apregoado.

IX- BIBLIOGRAFIA

AEBLI, Hans, Didática Psicológica. Editora Nacional, São Paulo, 1978.

ALTHUSSER, Louis, Pour Marx. Ed. Maspero, Paris, 1965.

ASSIS, Orly M. de, Uma nova Metodologia de Educação Pré-Escolar. São Paulo, Pioneira, 1979.

ASSIS, Regina de A., "Projecto Nezahualpilli". In: alternativas de Educación Pré-Primário para poblaciones urbanas marginalizados. México, D.F., octubre, 1982

_____, Curriculum Nezahualpilli. Centro de Estudios Educativos, México, D.F., 1982, mimeo.

_____, Projeto Criança e Meio Ambiente. Proposta Básica. Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação da UNICAMP, Campinas, 1984, mimeo.

BATRO, Antonio M., Pensamiento de Jean Piaget. Psicologia y Epistemologia. Buenos Aires, EMECE, 1969, pp. 81-381.

BEARD, Ruth, Como a Criança Pensa. São Paulo, Ibrasa, 3a. ed. 1973.

- BEE, Helen, A Criança em Desenvolvimento. São Paulo, Harper & Row do Brasil, 1977.
- BOSCH, Lydia P. de & MENEGAZZO, Lilia F. de, La iniciación matemática de acuerdo con la psicología de Jean Piaget. Buenos Aires, Ed. Latina, 1974.
- BREJON, Moysés, Estrutura e Funcionamento do ensino de 1º e 2º Graus. Pioneira, 1976, 260 p.
- BZUNECK, José Aloyseo, Pesquisas Pós-Piagetianas sobre o desenvolvimento do conceito de Espaço. In: Boletim de Psicologia, Revista da Sociedade de Psicologia de São Paulo, São Paulo, 1977.
- CARRAHER, Terezinha N., O Método Clínico: usando os exames de Piaget. Petrópolis, Vozes, 1983.
- CARRAHER, T., et alii, Na vida Dez, na Escola zero: os contextos culturais da aprendizagem da Matemática. In: Cadernos de Pesquisa, Fundação Carlos Chagas, São Paulo (42):79-86, Agosto, 1982.
- CASTRO, Amélia Domingues de, Piaget e a Pré-Escola. São Paulo, Pioneira, 1983.
- CECCHET, Jandira M., Iniciação Cognitiva do Mapa. Tese de Mestrado, Rio Claro, 1982.

- CLAPARÈDE, Edouard, L'Éducation Fonctionnelle. Ed. Delachaux, Niestlé, 5a. ed.
- DESANTI, Jean I. La explicación en matemáticas. In: La explicación en las ciencias. Ediciones Martinez Roca S/A.
- DICIONÁRIO ENCICLOPÉDICO ILUSTRADO FORMAR, Ed. Formar, São Paulo, 1966, V. III, p. 1336.
- ECO, Humberto, Como se faz uma tese. São Paulo, Perspectiva, 1983, 184 p., título original "italiano": Como se fa una tese di laurea, 1977.
- ELKIND, David, Desenvolvimento e Educação da Criança - aplicação de Piaget na sala de aula. Rio de Janeiro, Zahar, 1978.
- FERREIRO, Emilia y 'TEBEROSKY, A., Los sistemas de escrituras en el desarrollo del niño. México, Siglo XXI, Editores, 1979.
- FLAVEL, John H., A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget. São Paulo, Pioneira, 1975.
- GÓES, Maria Cecília R. de, "Critérios para Avaliação de Noções sobre a Linguagem Escrita em Crianças não Alfabetizadas". In: Cadernos de Pesquisa, (49):3-14, maio 1984.

GRANDE ENCICLOPÉDIA DELTA LAROUSSE, Rio de Janeiro, Primor S/A. v. VI, p. 2.500.

GRANJON, Nadine G., "Acerca de la elaboración de las relaciones espaciales, el objeto, su imagen, su dibujo. In: Psicología y Epistemología Genética - temas piagetianos. Buenos Aires, Ed. Proteo S.C.A., 1970.

HALL, Edward T. A Dimensão Oculta. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1977, 200 p.

_____, The Silent Language. Garden City, Nova Iorque: Doubleday & Company, 1959.

HOLLOWAY, G.E.T., Concepción de la Geometría en el niño según Piaget. Buenos Aires, Paidós, v. 97, 1969, 101 p.

_____, Concepción del Espacio en el niño según Piaget. Buenos Aires, Paidós, v. 98, 1969, 110 p.

INRDP, Institut National de Recherche et de Documentation Pédagogiques. In: Institutions et Constructions de l'espace - Écoles Maternelles. Enfants de 4 a 6 ans, 1976.

KAMII, Constance, A Criança e o Número. Implicações Educacionais da Teoria de Piaget para a Atuação junto a Escolares de 4 a 6 anos. Papirus, 1984, 124 p.

KAMII, C. & DEVRIES, R., A Teoria de Piaget e a Educação Pré-Escolar. Lisboa, Sociocultur, 1977, 203 p.

KRAMER,, Sonia & ABROMOVAY, Mirian, "Alfabetização na Pré-Escola: Exigência ou necessidade. In: Cadernos de Pesquisa. Fundação Carlos Chagas, São Paulo, (52):103-107, fevereiro, 1985.

LAURENDEAU,, M. & PINARD, A., Las Notions Spatiales de L'Enfant. Suisse, Delachaux et Niestlé S.A., 1968, 377 p.

LOVELL, K., Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños. Sapin, Madrid-4, 3a. ed., Ed. Morata, 1977.

LÜDKE, Menga & ANDRE, Marli E.D.A., Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo, E.P.U., 1986, 99 pg.

OLIVEIRA, Livia de, O conceito Geográfico do Espaço. In: Boletim de Geografia Teorética. Rio Claro, AGEPEO, nº 4, 1972, 22p.

_____, Estudo Metodológico e Cognitivo do Mapa. Tese de Livre Docência em Metodologia da Geografia no Departamento de Geografia e Planejamento do Instituto de Geociência e Ciência Exatas do Campus de Rio Claro, UNESP, Rio Claro, 1977.

PIAGET, Jean, A Construção do Real na Criança. Rio de Janeiro, Zahar, 2ª ed., 1975.

_____, A Epistemologia Genética: Sabedoria e Ilusões da Filosofia; Problemas de Genética - Os Pensadores. 2a. ed., São Paulo, Abril Cultural, 1983.

_____, A Noção de Tempo na Criança. Rio de Janeiro, Record, 1972.

_____, La explicación en las ciencias. Ed. Martines Roca S/A.

_____, Seis Estudos de Psicologia. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 6a. ed., 1973.

PIAGET, Jean et alii. Epistemologia Genética e Pesquisa Psicológica. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1974.

PIAGET, Jean & ENHELDER, Barbel. As Operações Intelectuais e seu Desenvolvimento. In: Tratado de Psicologia Experimental, v. VII.

_____, A Psicologia da Criança. São Paulo, Difel, 3a. ed., 1974.

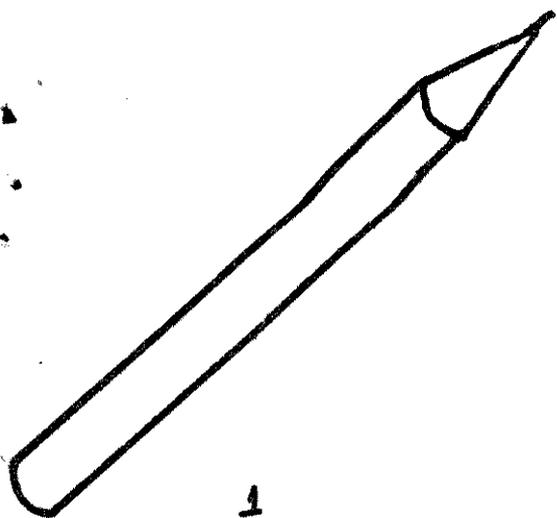
SANTOS, Hilda. Piaget na Prática Pedagógica. Lisboa, Socio-cultur, 1977.

- SAUVY, Jean and Simone, The Child's discovery of Space. England, Péquin Education, 1974.
- SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, "Assessoria Técnico-Pedagógica". In: Princípios Filosóficos e Pressupostos Metodológicos. Campinas, 1985, 11p, mimeo.
- SELLTIZ, Jahda, DEUTSCH, Cook, Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais. Coleção Ciências do Comportamento, EPU, São Paulo, ed. revista e nova tradução de Danta Moreira Leite.
- SIEGEL, Sidney. Estatística no paramétrica aplicada a los ciencias de lo conducta, México, Trilas, 1974, 346 p.
- THIOLLENT, Michel. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo, Cortez:Autores Associados, 1985.
- WHITING, Beatrice B. & WHITING, John W. M. Crianças de Seis Culturas. Uma análise Psico-Cultural. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1975, traduzido e adaptado por ASSIS, Regina de Alcântara.

A N E X O S

Nome: _____

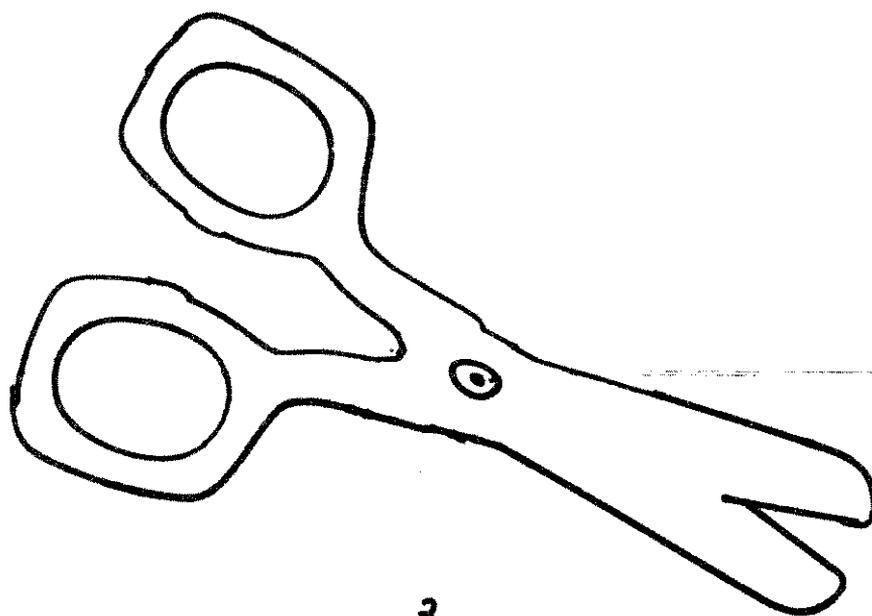
Provas	Percebeu					Mostrou						
Objetos	1	2	3	4	5							
Madeira	1	2	3	4	5	6	7					
	8	9	10	11	12	13	14					
Cartão I	1	2	3	4	5							
	6	7	8	9								
Cartão II	1	2	3	4	5							
	6	7	8	9	10							
Cartão III	1	2	3									
	4	5										
Cartão IV	1	2	3	4								
	5	6	7	8								
Espaço Pictórico	1	2	3	4	5	6	7					
	8	9	10	11	12	13	14					
	15	16	17	18	19	20	21					
Ordem	Linear			Inversa								
	1			2								
Contorno	1	2	3	4								
	5	6	7	8								



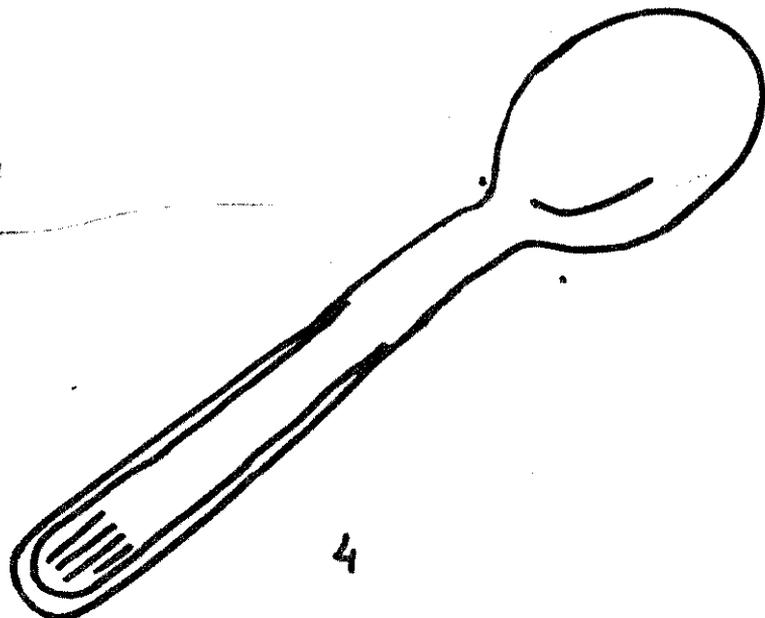
1



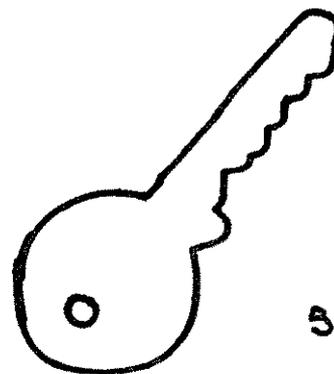
2



3

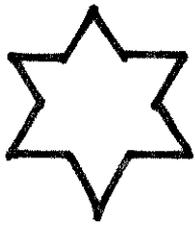


4

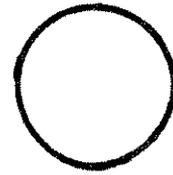


5

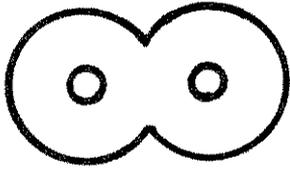
A N E X O III



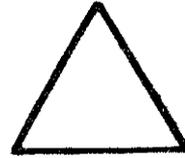
1



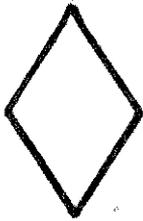
2



3



4



5



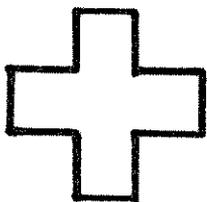
6



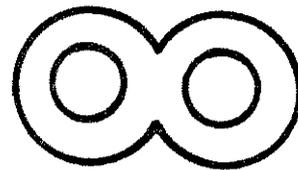
7



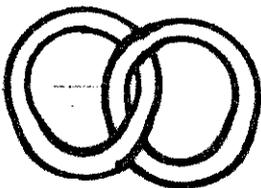
8



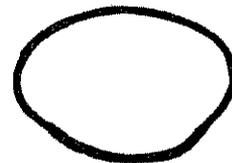
9



10



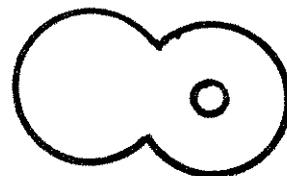
11



12

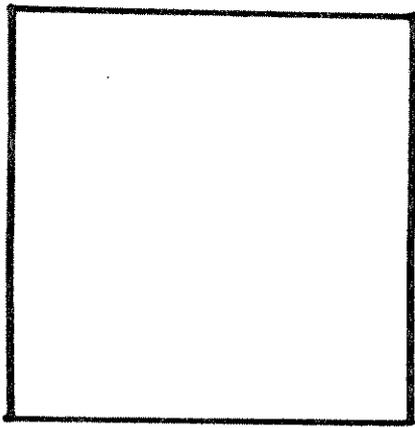


13

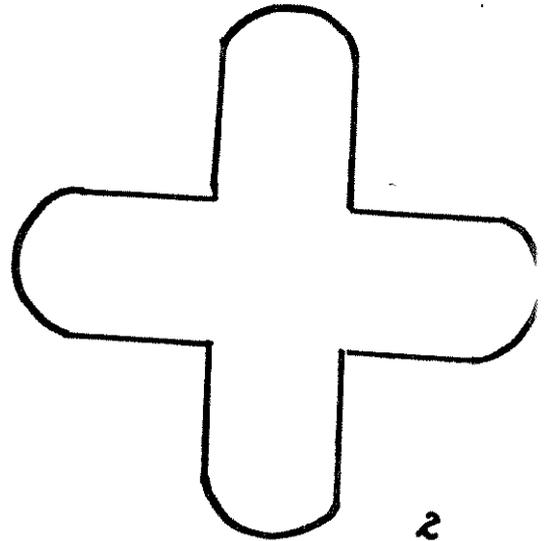


14

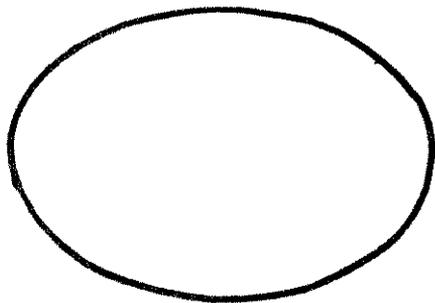
Cartão I



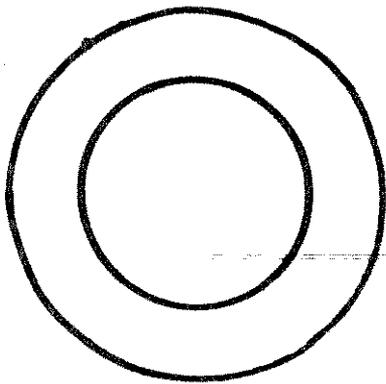
1



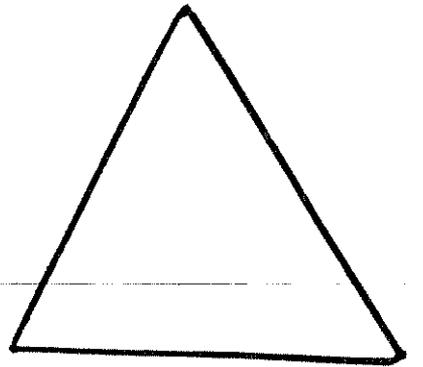
2



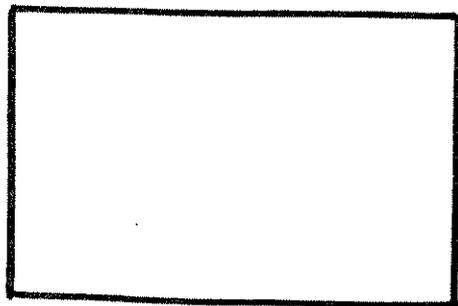
3



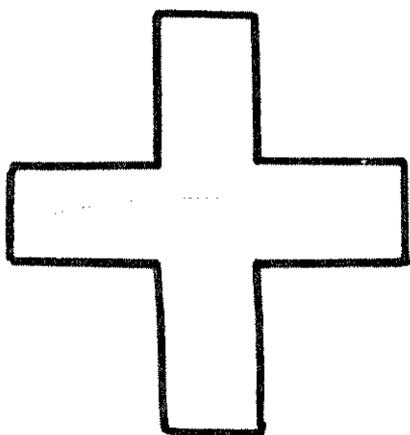
4



5



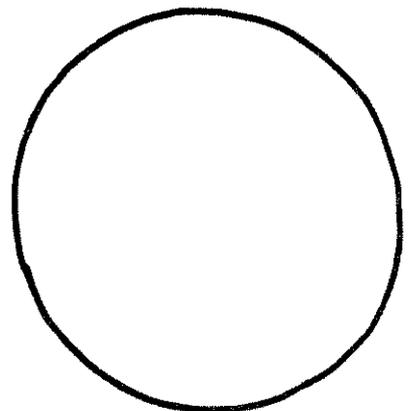
6



7

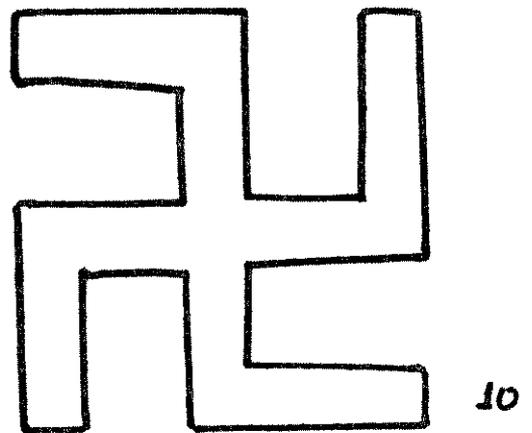
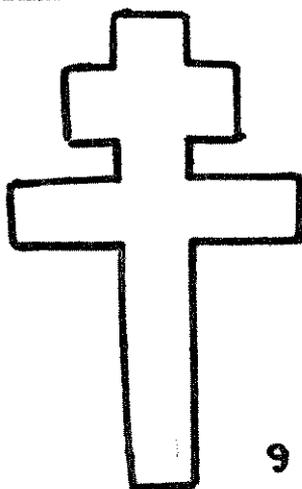
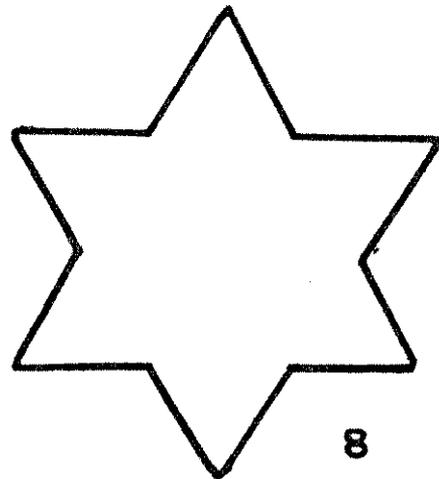
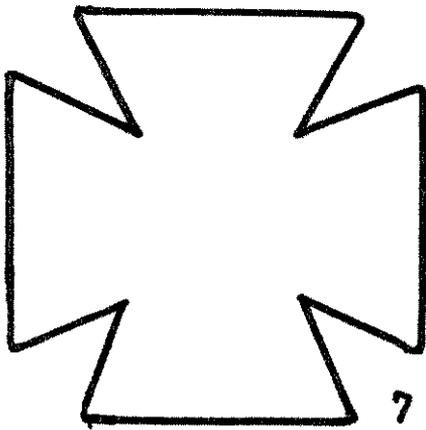
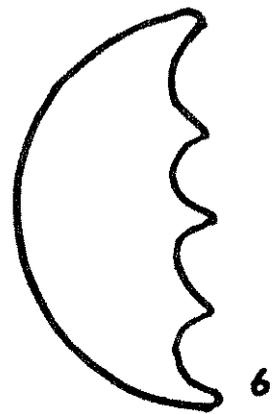
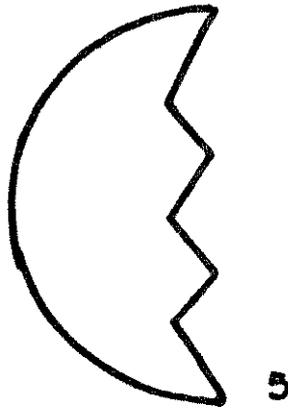
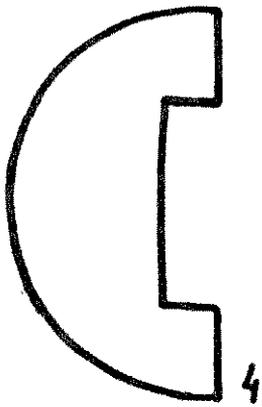
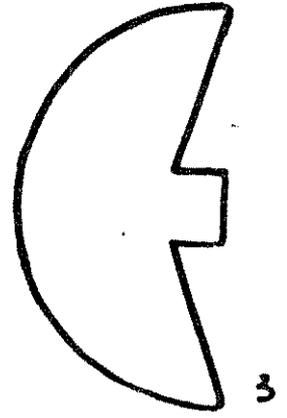
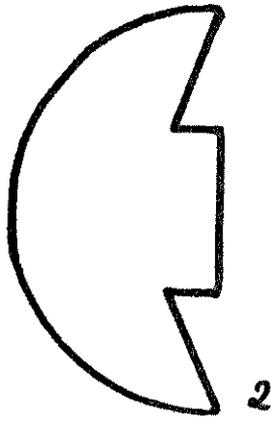
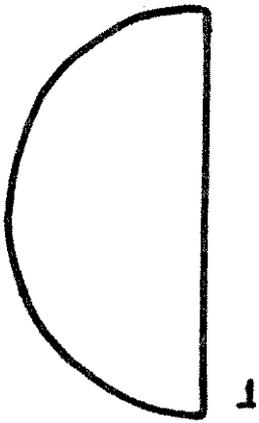


8

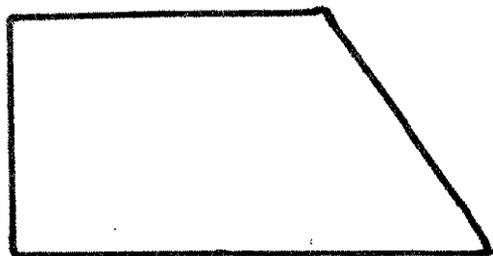


9

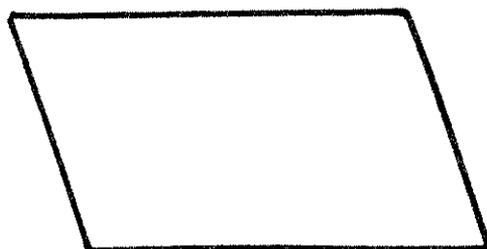
Cartão II



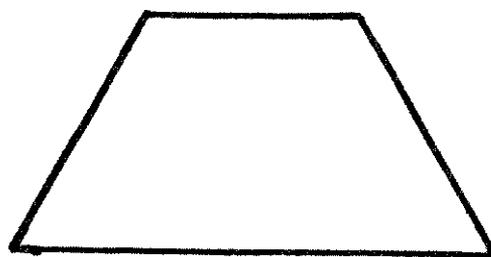
Carlão III



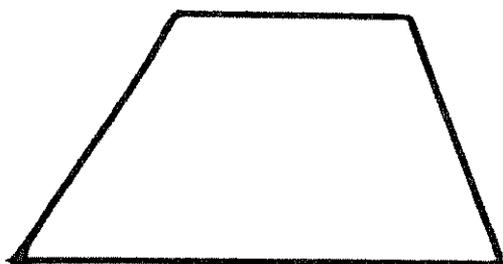
1



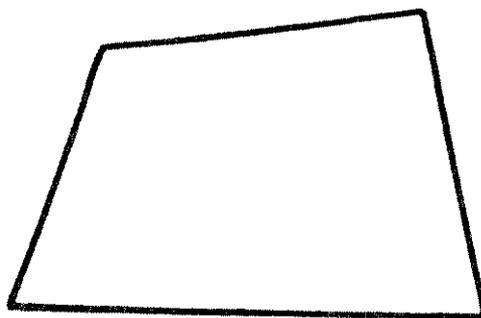
2



3

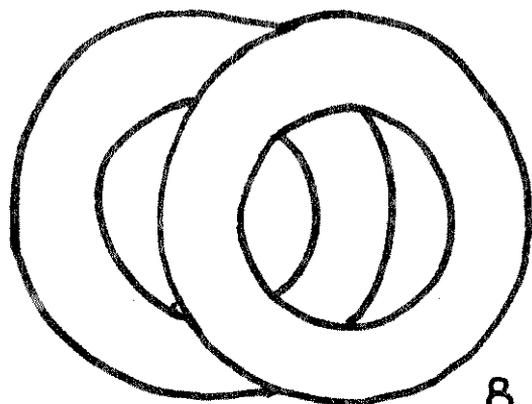
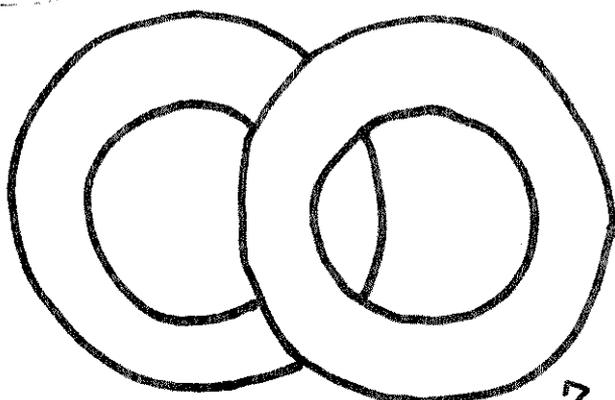
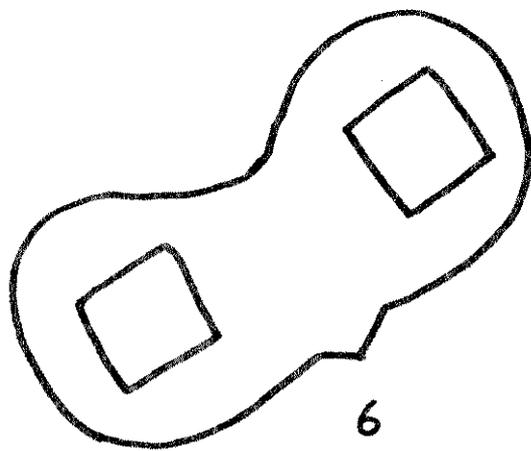
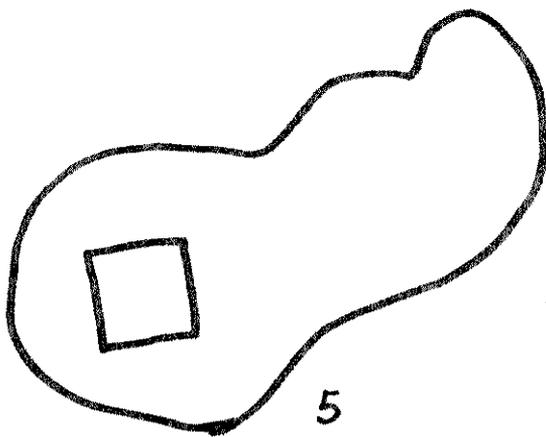
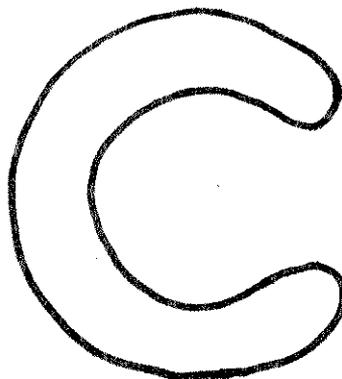
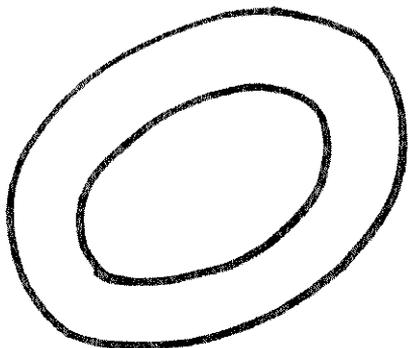
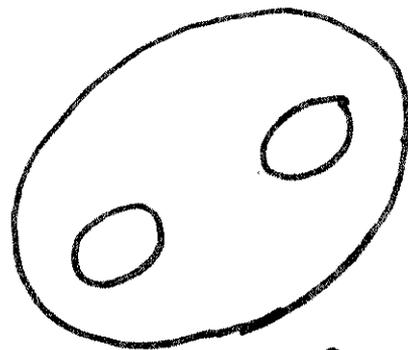
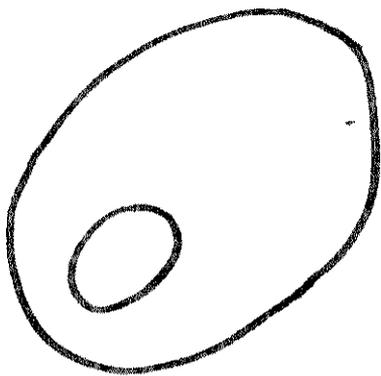


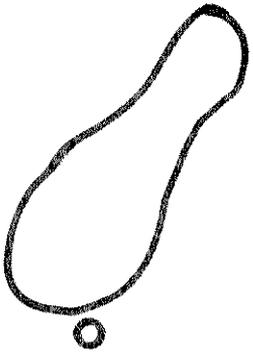
4



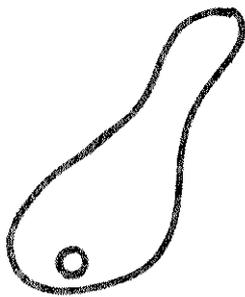
5

Cartão IV

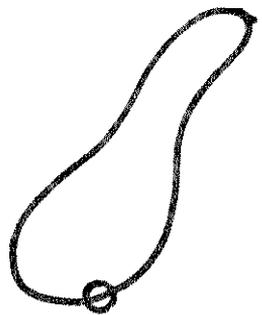


Relações Espaciais Elementares ao desenhar Espaço Pictórico

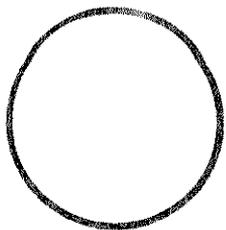
1



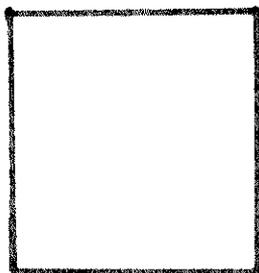
2



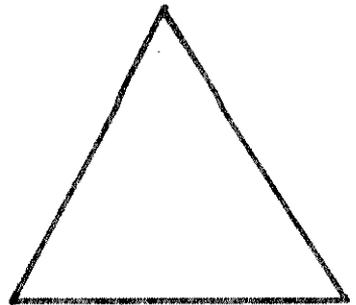
3



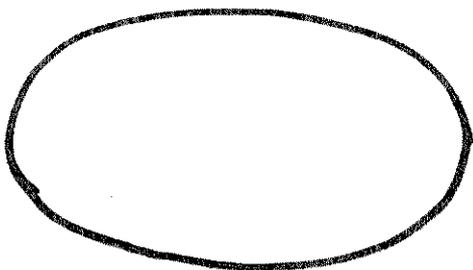
4



5



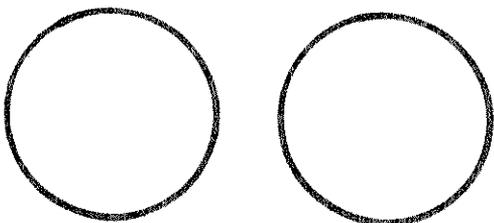
6



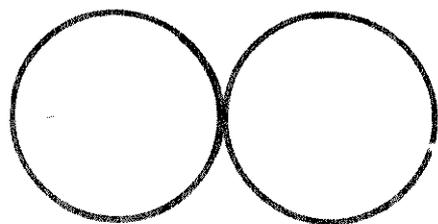
7



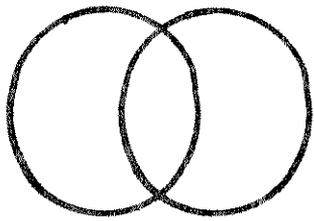
8



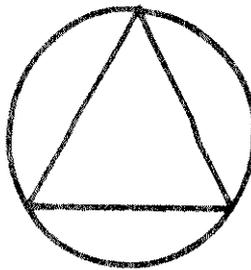
9



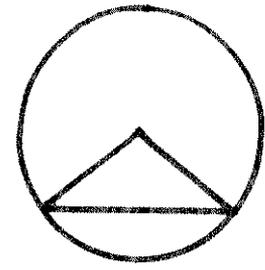
10



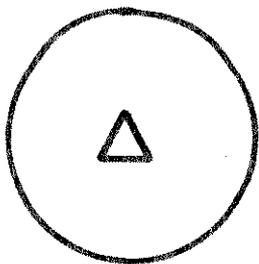
11



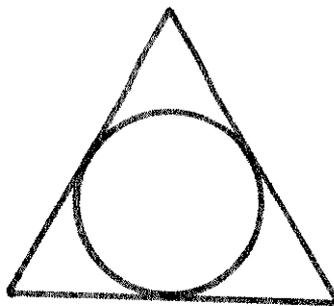
12



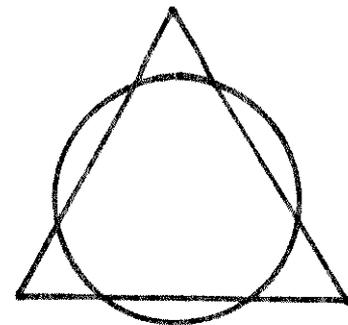
13



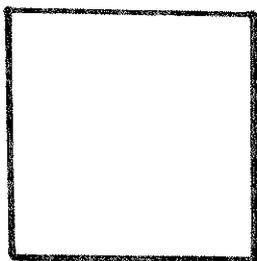
14



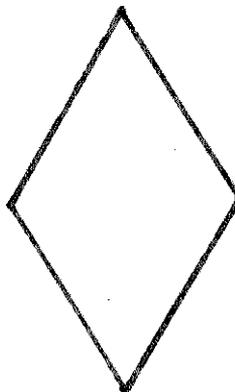
15



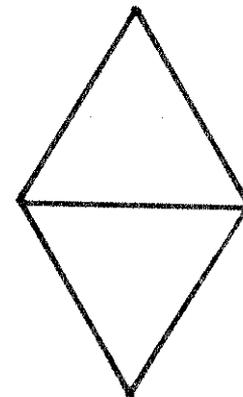
16



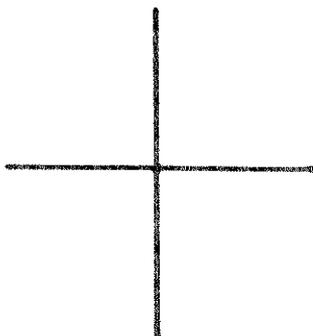
17



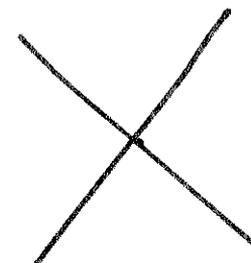
18



19

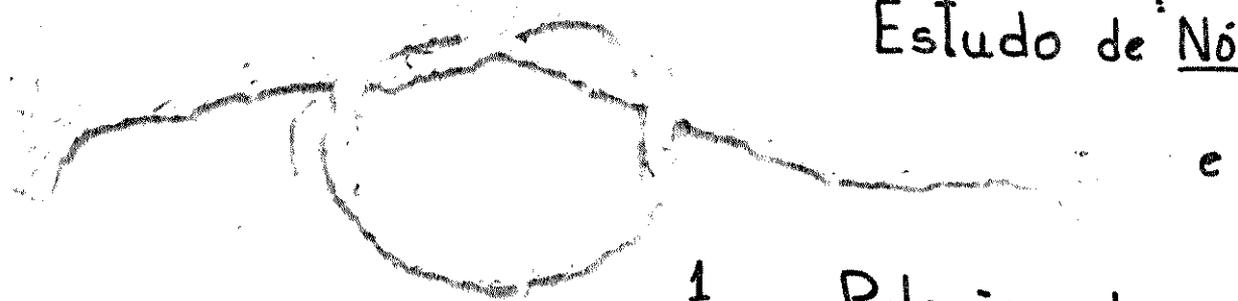


20



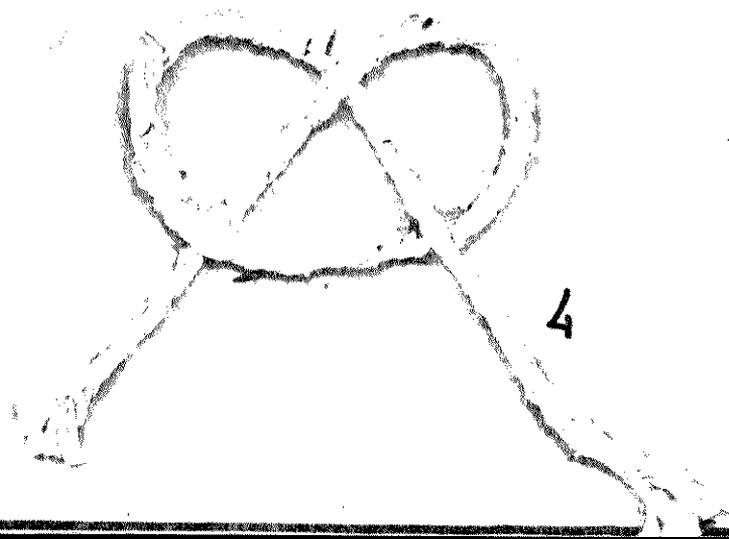
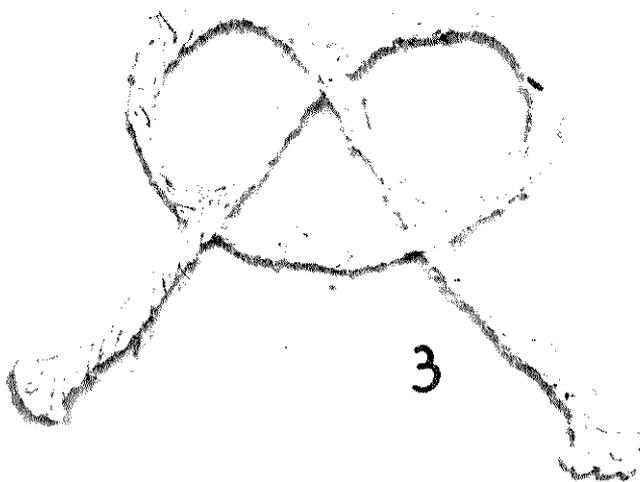
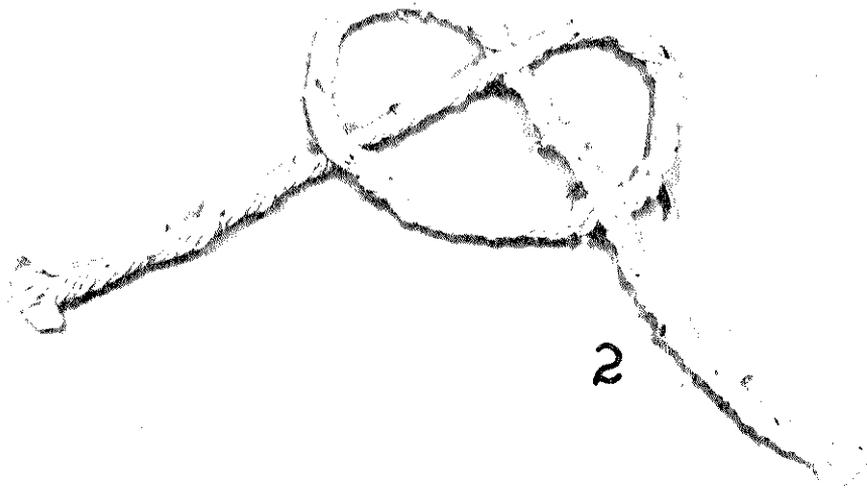
21

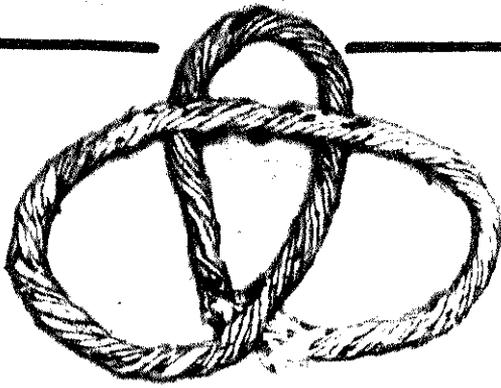
Estudo de 'Nós'



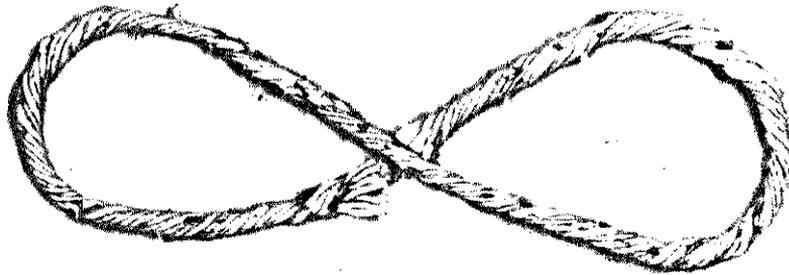
Relação de

'Contorno'

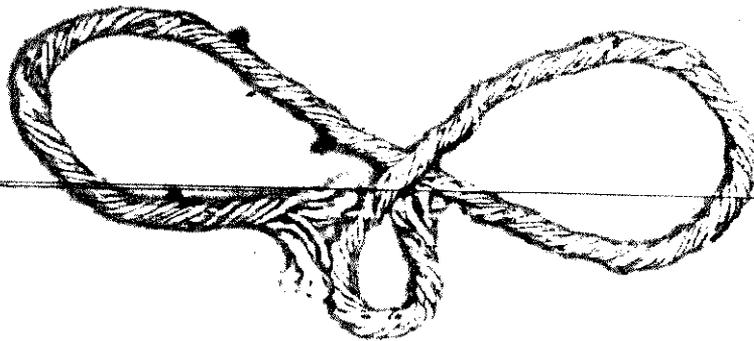




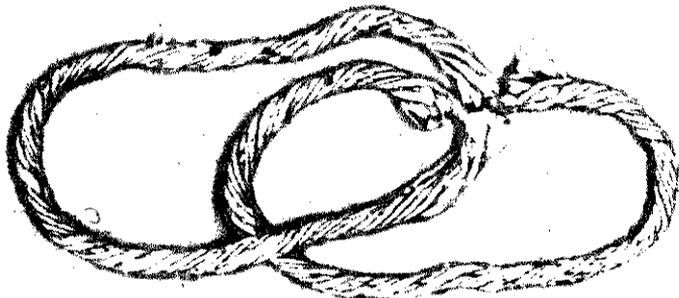
5



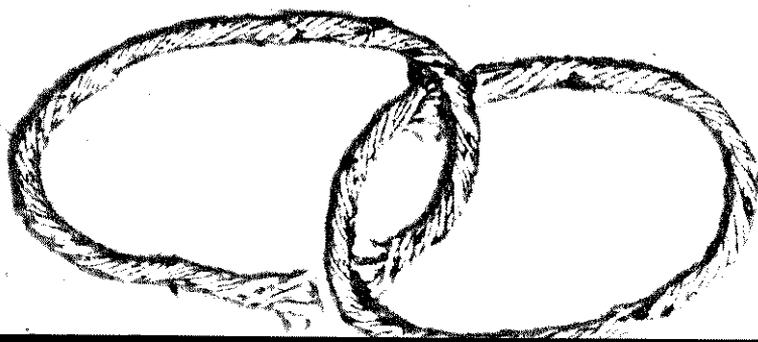
6



7



8



XI - RESUMO

A presente pesquisa referiu-se a um estudo de caso exploratório, realizado na Escola Municipal de Educação Infantil " Noemia Asbahr", situada num bairro periférico da cidade de Campinas.

O objetivo principal centralizou-se em como crianças de 06 (seis) anos de idade, pertencentes às camadas populares e que frequentam classes de Pré em escola pública, construíram as noções espaciais topológicas elementares.

A amostragem da pesquisa foi realizada com 30% do universo da classe, ou seja, 10 (dez) sujeitos, distribuídos equitativamente pelas seguintes variáveis: SEXO (masculino/ feminino); GRUPO ÉTNICO (branco/negro); TIPO DE MORADIA (madeira/alvenaria) e, TEMPO DE PERMANÊNCIA NA ESCOLA (integral/parcial).

A fundamentação teórica teve como suporte os estudos de Jean Piaget, quanto à construção operatória do espaço.

Piaget constatou que a construção operatória do espaço realiza-se inversamente ao aparecimento da história das ciências; isto é, primeiramente a criança constrói as noções espaciais topológicas, depois as projetivas e só mais tarde as noções euclidianas.

Os procedimentos metodológicos utilizados foram os seguintes:

Procedimento Metodológico I: constou da aplicação de dez provas ortodoxas piagetianas nos dez sujeitos;

Procedimento Metodológico II : foram oito meses de observações naturalísticas em campo; observações estas realizadas na rotina do dia a dia em sala de aula, acompanhando / atividades dentro e fora da sala de aula.

O tratamento estatístico utilizado foi a Prova não paramétrica X^2 correlacionada com as variáveis acima citadas.

Após a realização das observações naturalísticas em campo foi possível estabelecer uma categorização das atividades mais significativas que praticadas em sala de aula, facilitam a construção das noções espaciais topológicas elementares.

No capítulo "Da Análise dos Dados para a Ação Pedagógica", fiz uma reflexão pedagógica, procurando subsídios no suporte teórico referendado e propondo atividades verdadeiramente significativas para a construção operatória do espaço; e, qual a postura do professor como desencadeador e orientador destas atividades.