

**MARIA APARECIDA BELINTANE FERMIANO**

**NÍVEL COGNITIVO DE ALUNOS DO CURSO DE MAGISTÉRIO**

**Dissertação Apresentada à  
Faculdade de Educação da  
Universidade Estadual de Campinas  
para obtenção do Título de Mestre**

**2000**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**NÍVEL COGNITIVO DE ALUNOS DO CURSO DE MAGISTÉRIO**

Maria Aparecida Belintane Fermiano

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Orly Zucatto Mantovani de Assis

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por **Maria Aparecida Belintane Fermiano** e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_.

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Orly Zucatto Mantovani de Assis**

**Comissão Julgadora:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**CATALOGAÇÃO NA FONTE ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP**

F387n Fermiano, Maria Aparecida Belintane.  
Nível cognitivo de alunos do curso de magistério / Maria  
Aparecida Belintane. -- Campinas, SP : [s.n.], 2000.

Orientador : Orly Zucatto Mantovani de Assis.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,  
Faculdade de Educação.

1. Piaget, Jean, 1896-1980. 2. Professores - Formação.  
3. Desenvolvimento cognitivo. 4. \*Magistério. I. Assis, Orly  
Zucatto Mantovani de. II. Universidade Estadual de Campinas.  
Faculdade de Educação. III. Título.

Dedico esse trabalho a meus avós Orestes e Nazira que me acompanham em todos os momentos como anjos.

A minha mãe, Beatriz, e, a meu marido, Mauri, pois me amparam nos momentos de insegurança.

A meus filhos Luíz Felipe e João Vítor, por me ajudarem a descobrir a força que tenho em mim.

Agradeço à Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Orly Zucatto Mantovani de Assis por acreditar nas minhas idéias, incentivar minhas dúvidas e, principalmente, respeitar e esperar meu amadurecimento.

## **RESUMO**

Essa pesquisa tem por objetivo verificar e analisar o nível cognitivo de alunos do curso de magistério, segundo os princípios e orientações da teoria de Jean Piaget.

As hipóteses levantadas surgiram em decorrência dos conflitos encontrados pela pesquisadora em seu trabalho de docência com alunos do curso de magistério., por isso a preocupação com a função e o papel do professor, a responsabilidade profissional e formação que deveriam estar solidamente alicerçadas em pesquisas e estudos científicos pertinentes à educação também são discutidos nesta pesquisa.

Nos 23 sujeitos estudados foram aplicadas as provas de conservação do volume, oscilações do pêndulo e operações combinatórias. Na pesquisa foram descritas cada uma das provas, os critérios para avaliação do sujeito e a apresentação de tabelas com análise percentual para melhor demonstração dos resultados encontrados.

A teoria de Jean Piaget possibilitou uma análise consistente dos resultados obtidos, favorecendo uma averiguação bastante minuciosa da hipótese levantada.

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to check and analyse the cognitive level of teachership course students as per the principles and orientations of Jean Piaget's theory.

The hypotheses hereby stated were raised based on conflicts faced by the researcher as a teacher to teachership students. The concerns regarding the teacher's function and roles, the professional responsibilities and schooling requirements which should deeply be based on researchs and scientific studies on education are also discussed in this research.

The tests of volume conservation, pendulum oscillations and matching operations were applied to the 23 subjects studied. The research details the description of the tests, the criteria for the subject's assessment and also shows the tables with an analysis in percentages for a better visualization of the results achieved.

Jean Piaget's theory provided a consistent analysis of the results obtained, enabling a very deep checking of the hipothese raised.

## SUMÁRIO

|   |     |
|---|-----|
| <b>LISTA DE TABELAS</b>   | vii |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>   |     |
| O PROFESSOR E A EDUCAÇÃO  | 1   |
| <b>2 A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES</b>   |     |
| 2.1 O ESBOÇO DE ALGUNS PROBLEMAS ENFRENTADOS                                | 17  |
| 2.2 A PRÁTICA E OS CONFLITOS EM UM CURSO DE MAGISTÉRIO                      | 29  |
| <b>3 DELINEAMENTO DA PESQUISA</b>   |     |
| 3.1 OBJETIVOS   | 37  |
| 3.2 UNIVERSO E POPULAÇÃO DA PESQUISA  | 37  |
| 3.3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA   | 38  |
| 3.4 HIPÓTESE  | 39  |
| 3.5 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA  | 39  |
| 3.6 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS                                       | 42  |
| 3.7 O MÉTODO CLÍNICO DE JEAN PIAGET   | 42  |
| <b>4 RESULTADOS DA PESQUISA</b>   |     |
| 4.1 A PROVA DE CONSERVAÇÃO DE VOLUME  | 49  |
| 4.1.1 Descrição da Prova  | 49  |
| 4.1.2 Critérios para avaliação do desempenho do sujeito                     | 49  |
| 4.1.3 Prova de Conservação do Volume  | 50  |
| 4.1.4 Tabelas dos Resultados da Aplicação da Prova de Conservação do Volume | 64  |
| 4.2 A PROVA DE OSCILAÇÕES DO PÊNDULO  | 67  |
| 4.2.1 Descrição da Prova  | 67  |
| 4.2.2 Critérios para avaliação do desempenho do sujeito                     | 67  |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 4.2.3 | Prova de Oscilações do Pêndulo  | 69  |
| 4.2.4 | Tabelas dos Resultados da Aplicação da Prova de Oscilações do Pêndulo   | 78  |
| 4.3   | A PROVA DE OPERAÇÕES COMBINATÓRIAS                                      | 80  |
| 4.3.1 | Descrição da Prova  | 80  |
| 4.3.2 | Critérios para avaliação do desempenho do sujeito                       | 80  |
| 4.3.3 | Prova de Operações Combinatórias  | 84  |
| 4.3.4 | Tabelas dos Resultados da Aplicação da Prova de Operações Combinatórias | 93  |
| 5     | <b>RESULTADOS GERAIS</b>  |     |
| 5.1   | PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL APRESENTADO                        | 97  |
| 5.2   | APRESENTAÇÃO ANALÍTICA DOS RESULTADOS DAS PROVAS APLICADAS              | 99  |
| 6     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>   | 109 |
|       | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>                                       | 139 |

## LISTA DE TABELAS

### **Tabela 1**

Análise da classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos na prova de conservação de volume 64

### **Tabela 2**

Análise da classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos distribuídos por faixa etária 65

### **Tabela 3**

Análise da classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos na prova de conservação de Oscilações do Pêndulo 78

### **Tabela 4**

Análise da classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos distribuídos por faixa etária 79

### **Tabela 5**

Análise da classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos na prova de Operações Combinatórias 93

### **Tabela 6**

Análise da classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos distribuídos por faixa etária 94

### **Tabela 7**

Classificação do desenvolvimento intelectual 100

### **Tabela 8**

Quantificação do resultado das provas aplicadas 102

### **Tabela 9**

Representação percentual dos resultados das provas aplicadas  
103

### **Tabela 10**

Distribuição dos resultados das provas por faixa etária 106

## **1. INTRODUÇÃO**

### **O PROFESSOR E A EDUCAÇÃO**

É muito importante fazermos uma reflexão sobre o significado do papel do professor frente a sua responsabilidade maior que é a educação de alunos onde como um dos objetivos principais é a formação de um cidadão crítico que possa atuar e construir uma sociedade melhor.

A preocupação em definir papéis e responsabilidades do professor, assim como em explicar as possíveis causas de seus fracassos e o próprio processo educacional, é assunto para ampla discussão nas mais diferentes épocas e pelos mais variados autores, demonstrando a constante atualidade do tema e sua importância para a sociedade como um todo.

Tal preocupação diz respeito aos conflitos e busca de uma prática pedagógica que venha, senão solucionar, pelo menos, direcionar os esforços no sentido de realizar uma educação que, no mínimo, proporcionasse a formação de um professor consciente.

Os caminhos utilizados para essa formação estão inseridos num amplo contexto sócio-político-econômico-religioso e, por isso mesmo, convém reportarmo-nos a alguns aspectos, como o fracasso escolar, para que possamos vislumbrar essa teia mágica e sedutora que é a educação.

O tema “Fracasso Escolar” é algo que tem sido profundamente estudado com o objetivo de estabelecer os mitos que o cercam e com isso melhorar a qualidade de ensino oferecido nas escolas. Dentre todos estes fatores há que se analisar também “ o processo social de produção do fracasso escolar” (Collares, 1989, 25) que ocorre no dia-a-dia da escola dimensionado pelo autoritarismo escolar, tanto administrativa como pedagogicamente e o descompromisso social com a função da escola e o papel do educador.

Entre as explicações mais comuns para o fracasso escolar das crianças encontramos a abordagem psicopatológica em que a criança fracassaria porque é doente e desnutrida e necessitaria de um tratamento clínico ( Collares & Moysés , 1985) e outra abordagem do tipo sócio-teórica, em que a criança provém de um ambiente material e

culturalmente com pouca ou nenhuma estimulação e é considerada carente.

Em ambas as maneiras de compreender a questão, observamos que a escola fica isenta de responsabilidades na produção do fracasso escolar.

Isso ocorre porque ou o fracasso está associado a questões de saúde, desse modo, a portadora da doença é a criança, ou à falta de conhecimentos historicamente acumulados, sendo responsável por essa transmissão a família.

As teorias que levantam essas hipóteses desconsideram e descartam todo e qualquer conhecimento que, primeiro, não seja proveniente de uma camada social mais favorecida; segundo, que não seja esse conhecimento aquele que é autorizado a ser ministrado em aulas pelos programas e currículos escolares, portanto, determinados por pessoal técnico-administrativo que está fora da sala de aula.

Esses procedimentos eliminam as crianças da continuidade da escolaridade elementar obrigatória. Obrigatoriedade essa reconhecida por todos os países. Mas o que é de direito não é de fato, em relação ao aspecto quantitativo, pois não há escolas e nem professores em número suficiente para atender a população em idade escolar, resultando em um número elevado de analfabetos.

Para agravar a situação, não existe também, de acordo com Barreto, “um município brasileiro que tenha acesso às estimativas da população em idade escolar” (9 (16): 20, 1990), dificultando deste modo um trabalho mais sério e organizado no sentido de efetivar-se a democratização do ensino sob o aspecto quantitativo, então, muitos em idade escolar apenas obtêm uma classificação numa imensa lista de espera de vagas ou, sequer têm a oportunidade de se inscreverem por ausência completa de um estabelecimento de ensino.

Diz Piaget (1973) que a escolaridade elementar obrigatória só tem sentido se for gratuita e a mesma precisa ser de fato, isto é, o direito à escola e o direito de freqüentá-la, não só fazer inscrição.

Autores como Luckesi (1992), Saviani (1988), quando abordam esses aspectos da escolaridade elementar obrigatória e do direito de todos à educação, preocupam-se em enquadrá-los na questão da democratização do ensino e no processo que é necessário para tal democratização e, conseqüentemente, a efetivação de uma escola de qualidade que possa ser

oferecida a todos.

Rodrigues (1993) é claro em seu texto, quando aborda a questão da democratização e sobre a necessidade de discuti-la, assim como a importância da participação social e escolar nesse processo uma vez que a escola vai além dos limites da sala de aula, envolvendo seus aspectos administrativos, pedagógicos e a sua relação com a comunidade que está inserida no contexto.

Da mesma maneira, Rodrigues alerta para que “a escola universalize a sua experiência e a sua prática pedagógica, que ela não continue sendo a escola de uma classe, nem a escola para uma classe”. Para que isso ocorra, o autor sugere um debate sobre a função da escola, para que deste modo possa haver um questionamento sobre a sua estrutura e provavelmente requerer-se uma nova estrutura com participação de todos, de modo que a própria escola possa direcionar seu destino e suas funções. (3 (6): 43, 1993).

Ele sugere também o questionamento e a discussão dos três aspectos da democratização: os processos administrativos, a oferta de escolas e os processos pedagógicos, com o objetivo de questionar e quebrar o autoritarismo educacional, recuperar a dimensão política da educação e definir qual a educação que a sociedade deseja para seus filhos.

Nesse quadro, é necessário entender que a democratização do ensino se dá em função da pressão dos meios de produção existentes e das formas de relação de trabalho e que, em um país em desenvolvimento como o nosso, há uma estrutura de educação voltada para o atendimento das necessidades econômicas, portanto, as mudanças educacionais que ocorrem não são decorrentes da evolução própria da educação e da necessidade de transformá-la e vê-la progredir como ciência.

O parágrafo acima nos dá cinco itens a serem pensados:

- a) - De que modo a educação interage num meio de produção capitalista.
- b) - A quem a democratização de ensino atinge.
- c) - Quais necessidades econômicas são atendidas pela educação.
- d) - A questão dos conteúdos escolares e a capacitação do educando.
- e) - A função e a formação do professor.

a) - De que modo a educação interage num meio de produção capitalista

Pensando no papel que a escola executa neste contexto, Franco (1985) observa que a escola não pode ser vista à margem do universo social. É parte integrante de um processo e de uma estrutura social, definindo-se e influenciando de acordo com a praxis estabelecida pelas relações de produção capitalista, sendo que a reprodução do capital tem-se beneficiado das escolas para satisfazer suas necessidades.

b) - A quem a democratização de ensino atinge

A democratização do acesso ao ensino implica a educação como sendo um direito de todos e, portanto, devendo ser gratuita. Nesse contexto, a escola abre as portas a uma camada da população, cujo acesso lhe era anteriormente negado.

Constata-se que a escola continua despreparada para atender uma população com características, interesses e necessidades tão diferentes. Sobre isto Franco faz um comentário muito importante, quando explica que a partir do momento que “a escolaridade básica cresce e começa a atingir parcelas cada vez mais significativas das classes trabalhadoras, inicia-se um movimento no sentido de exigir uma pedagogia nova, uma pedagogia “ativa”.” (5 (9): 56, 1985).

A crítica que Franco faz aos procedimentos “ativos” que se estabelecem no processo educacional, (inclusive endossado pela Lei 5.692/71, por meio das “áreas de estudos e atividades”), aborda a questão de atividade que passa a ser, para as classes trabalhadoras e que não completam toda a escolaridade básica, uma manifestação da experiência vivida e nada mais sendo acrescentado a essa experiência.

No entanto, essa experiência nada mais é do que uma “diluição” do conteúdo de aprendizagem, pois o conhecimento não é considerado “como reflexão e como crítica dos dados da experiência, ele aparece como mera continuação equilibrada e ordenada daquilo que a experiência imediata fornece, dispersa e fragmentariamente” .(Ibid., 56)

Do mesmo modo Piaget entende que

*o direito à educação não é apenas o direito de freqüentar escolas: é também, na medida em que vise a educação ao pleno desenvolvimento da personalidade, o direito de encontrar nessas escolas tudo aquilo que seja necessário à construção de um raciocínio pronto e de uma consciência moral desperta. (1973, 61)*

Para Piaget o objetivo da educação é o pleno desenvolvimento da personalidade,

por isso a escola deve preocupar-se com um processo que possibilite a ação, a reinvenção e, mesmo, a descoberta.

Nessa linha de pensamento, questionamos como uma escola que favorece a memorização e a quantidade de conteúdos a serem ensinados, onde o professor é o responsável pela demonstração das experiências aos alunos, caracterizando a não atividade livre e espontânea e sim, o adestramento, sem compreensão poderá contribuir para a formação do cidadão crítico.

Assim se, sob o aspecto quantitativo a escola não supre as necessidades da população, sob o aspecto qualitativo, é também deficiente, pois não atinge seus objetivos básicos.

c) - Quais necessidades econômicas são atendidas pela educação

Conforme foi visto nos itens anteriores, a escola não tem atingido seus objetivos principais, quer no que se diz respeito ao acesso ao ensino, quer seja na questão de qualidade e mesmo na capacitação de profissionais competentes.

Em relação à interação da escola e atendimento às necessidades econômicas, Franco observa que as características da escola e as do mercado de trabalho são diferentes, principalmente porque “o mercado de trabalho é uma realidade histórica, socialmente determinada e que obedece à movimentação desordenada do capital.” Assim a lógica do mercado de trabalho é imprevisível, pois se adapta a situações que visam lucro; já a lógica do sujeito é diferente, pois existe pré-estabelecimento de planos e intenções. ( Franco, 5 (9): 56, 1985)

A empresa necessita de mão-de-obra formada pela escola e, muitas vezes, as reformas educacionais privilegiam objetivos e determinam diretrizes para que as necessidades econômicas sejam satisfeitas.

No entanto, na maioria das vezes, a mão-de-obra formada pela escola, ou não é absorvida pelo mercado de trabalho ou ocorre em número relativamente pequeno, pois o mercado passa a fazer novas exigências, uma vez que a escola não consegue acompanhar na mesma velocidade as mudanças tecnológicas. Daí a mão-de-obra disponível não ser suficientemente qualificada para tanto, gerando um batalhão de desempregados, mas, principalmente um número elevadíssimo de mão-de-obra ofertada, não qualificada o suficiente e conseqüentemente ocasionando um patamar de salários baixos.

Aí temos uma escola que, além de não cumprir seus objetivos principais que são aqueles voltados à formação do cidadão, não consegue acompanhar as necessidades do mercado de trabalho e, principalmente, não consegue formar mão-de-obra suficientemente qualificada para competir no mercado.

Isso significa dizer que, se a educação tem seus objetivos respeitados, não necessita de reformas educacionais preocupadas em atender o mercado de trabalho. Os objetivos, quando atingidos, proporcionam uma formação de melhor qualidade e o indivíduo pode estar, inclusive, apto para competir nesse mercado de trabalho.

d) - A questão dos conteúdos escolares e capacitação do educando

Como foi dito anteriormente, em relação ao conteúdo que é ensinado nas escolas, de modo geral e com uma frequência acima da desejada, não se leva em consideração a realidade em que a criança vive e, muito menos vem de encontro com as orientações que a psicologia da criança poderia fornecer a este respeito para a utilização de uma prática pedagógica eficiente, alicerçada em bases científicas e comprometidas com a experimentação e reflexão constantes.

Estes preceitos seriam a síntese que envolvem a questão da democratização do ensino, pois através deles pretende-se alcançar, de modo efetivo e eficaz, a população e sua formação de cidadão.

Analisando a questão do conteúdo e a formação da mão-de-obra para o mercado de trabalho, o mínimo que a escola poderia oferecer a seus alunos é uma formação científica bem fundamentada, pois somente assim eles teriam condições de competir no mercado de trabalho.

Assim, de acordo com Franco (1985), é importante investir numa pedagogia que tenha como preocupação básica a formação do educando de modo que ele compreenda a sociedade em que vive e o processo dialético que se estabelece entre ele e o próprio desenvolvimento social e assim participar de modo ativo, possibilitando e viabilizando as transformações que forem necessárias.

e) - A função e a formação do professor

Nesse processo de democratização de ensino precisamos analisar a formação do professor que era e ainda é para atender uma camada social com características bem definidas, isto é, crianças de um meio social mais favorecido, com valores morais, costumes, conhecimentos

e experiências semelhantes.

Os cursos de magistério parecem, de modo geral, não oferecer uma diversidade de experiências com diferentes realidades educacionais, impedindo, desse modo, a formação de um professor apto a trabalhar com alunos provenientes de diferentes contextos sócio-econômicos ou, pelo menos, compreender que existe esta diversidade.

Além disso, o quadro de docentes desses mesmos cursos é composto por professores com formação deficiente. Tal afirmação é baseada em relatos de alunos e professores de diferentes escolas, quando explicam que os estágios são, por muitas vezes, agendados pelos próprios alunos. O professor supervisor de estágios não orienta as aulas que serão ministradas ou, então, quando o estágio não oferece experiência em diferentes séries e níveis ( por exemplo: jardim I, jardim II, pré-escola, e de 1ª a 4ª séries, classes de deficientes mentais)

Outro agravante à boa formação do futuro educador é a pobreza do modelo como profissional da educação que o professor oferece a seus alunos, tanto os que lecionam no curso de magistério, como aqueles que são observados ministrando aula de 1ª a 4ª série.

Deste modo, é difícil para o aluno em formação ser responsável por “criar” uma nova postura, a de um educador transformador, que utiliza metodologia que favoreça a formação do cidadão crítico e o desenvolvimento de seus aspectos afetivo, cognitivo, social.

Acompanhando este quadro, talvez numa condição *sine qua non*, o material utilizado, como textos, demonstram falta de princípios filosóficos, psicológicos e pedagógicos. Muitas vezes na formação de quatro anos no curso de magistério, não há sequer leitura de um livro voltado ao aperfeiçoamento, atualização ou mesmo ampliação de conhecimento de assuntos pertinentes à educação.

Entendemos que a leitura de livros que abordam diversas áreas pertinentes à educação, como psicologia, sociologia, filosofia, relatos de diferentes experiências educacionais, permitirá maior compreensão da complexidade e amplitude de relações possíveis na educação, proporcionará debates, questionamentos e poderá ser um caminho para preencher uma das lacunas na formação do professor.

Estes aspectos abordados entendemos como sendo conflitantes, pois prejudicam muito a formação do futuro professor. A ausência de utilização de metodologia ativa, permitindo

a observação do professor como intermediador e estimulador de situações ricas para que o aluno possa construir o conhecimento e, de conteúdos e leitura que venham de encontro com essa prática educativa, permitem vislumbrar toda a dificuldade de compreender a criança.

A criança tem uma história em nossa sociedade e é importante a compreensão da evolução dos papéis que lhe foi estabelecido ao longo da História. Desse modo, o ato de educar pode permitir uma consciência maior uma vez que está alicerçado em conhecimentos científicos. Isso significa que deve haver estudo sobre a Educação enquanto ciência e, também, um estudo sobre as diferentes conotações que envolvem a criança na história do homem e da própria educação: a psicológica, a pedagógica, a social, a histórica e a política.

Podemos acrescentar, de acordo com Redin (1988), que é histórica a dificuldade de representar a criança tal como ela é. Seus aspectos particulares e características sempre estiveram subjugados a contextos sociais, políticos e econômicos de cada época na evolução histórica do homem.

Redin (1988) também escreve sobre a dificuldade que a sociedade tem em compreender e definir o papel da criança nos seus âmbitos: familiar, social, educacional, político e econômico, o que faz com que ela acabe sendo marginalizada.

Por isso o estudo dos costumes familiares e as atividades das quais as crianças participavam no âmbito familiar e social anterior ao século XV, permite observar a criança como sendo tratada como um pequeno adulto, sem diferenças intelectuais ou mesmo emocionais.

Procurando explicar essa falta de definição de papéis em que a criança se encontra e o tipo de tratamento a ela dispensado, Charlot explica que:

*Houve tempo em que a criança partilhava os trabalhos e as festas dos adultos, em que vivia a vida dos adultos, em que a idade não era um critério escolar essencial, uma vez que encontravam numa mesma classe crianças de oito e jovens de dezoito [...] Foi nos séculos XV e XVI que começou o grande fechamento das crianças em escolas e colégios organizados pelos adultos, e que começou, por razões de ordem pública justificadas a posteriori, por argumentos morais e pedagógicos, a expulsar as crianças da vida social adulta. E não é certamente um acaso que o sentimento da infância se desenvolva precisamente no século XVII. As sociedades ocidentais afastam a criança das atividades adultas nos séculos XV e XVI e, no século XVIII, elaboram uma teoria filosófica da especificidade infantil. (Apud Redin, 1988)*

Redin (1988) cita Donzelot para ampliar a compreensão do espaço que a criança

passa ocupar:

*[...] a nova forma de organização social da família é fruto da evolução político-econômica da época moderna, a partir da revolução burguesa do século XIX. E mais, que a burguesia impôs a sua forma de família, família restrita, monogâmica e indissolúvel com a intenção de melhor poder policiá-la, controlá-la: vigiar o povo, os pais, vigiando os filhos, os adultos vigiando uns aos outros em função de determinada ordem então estabelecida. [...] A família teria a função de “aparelho ideológico” à semelhança da escola, para a submissão da criança à nova ordem.*

Observando a evolução das idéias, fica mais fácil compreender as diferentes representações que se formam sobre a criança e infância, como elas são difundidas na sociedade e a influência do capitalismo na definição de papéis e valores sociais.

Diante desse quadro econômico, político e social, a formação do professor pode ser, e é, muito prejudicada porque ele não estudou e não tem conhecimentos sobre a criança e a educação. O mais grave é que muitas vezes a compreensão do professor a respeito da criança é a mesma que se tinha nos séculos XIV, XV e o tipo de prática pedagógica a ser utilizada será aquela que privilegia o professor como centro do saber.

Além dessas questões que implicam o conteúdo ministrado nos cursos de magistério, temos a questão política e econômica observadas na formação do professor. A formação básica proporcionada é fundamentada na ideologia capitalista dominante, essa vai conduzir a função do professor à de reproduzidor dessas mesmas ideologias no que diz respeito à representação da criança, principalmente aquelas que provém de um meio social desfavorecido.

Formado para atender uma camada social privilegiada, ainda assim, o papel que o professor assume nesta situação é o de mero acompanhante, transmissor de informações e o aluno um receptáculo, no qual são depositadas todas essas informações e estimulados à submissão.

Os alunos de camadas mais baixas, de modo geral, não acompanham o ensino ministrado por se tratar de uma realidade completamente diferente da sua e não se proporcionar um ambiente rico em estímulos que procure compensar a falta de experiências variadas.

Por outro lado, o aluno que se adapta a este sistema de ensino, consegue bons resultados escolares e até terminar sua escolaridade básica, porém, não tem garantida sua formação de indivíduo crítico e criativo, porque o sistema educacional em que está inserido não permite.

Isso quer dizer que, mesmo para aqueles a quem a escola atende, ainda assim, não atende em seus objetivos básicos, não existe a preocupação com o desenvolvimento pleno da personalidade e, muito menos, o questionamento do que seria essa personalidade.

Personalidade é, de acordo com Piaget, o indivíduo equilibrado nos aspectos cognitivo, social, afetivo e psico-motor, autônomo por excelência, moral e intelectualmente, porque sabe e estabelece relações de reciprocidade, constrói regras, aceita e mantém a disciplina de maneira ativa e consciente.

Dessa maneira, fica difícil para o professor resgatar a valorização de seu trabalho e a consciência de suas obrigações para com a formação de um indivíduo crítico e inovador, pois ele não sabe como atingir tais objetivos.

A situação acima ocorre, como já foi dito, independente da classe social a que a criança pertence e, é mais agravante, quando há o choque de culturas de classes sociais diferentes. As crianças de classe social baixa não são compreendidas em seu contexto e, muito menos, valorizadas enquanto pessoa, não lhes sendo proporcionados no ambiente familiar estímulos à atividade e criatividade que promovam o seu desenvolvimento. (Mantovani de Assis, 1989)

Ao delinear esse quadro sobre a formação do educando e o papel do professor, neste processo, é necessário também abordar as práticas pedagógicas que surgiram no decorrer da evolução histórica da educação e as tendências pedagógicas que viabilizaram as mudanças ocorridas. Estas diversas tendências pedagógicas, de acordo com Brzezinski, marcam a formação dos profissionais da educação.

A mesma autora propõe o desafio

*como formar profissionais dotados de competência pedagógica para preparar o homem para a vida social, para o exercício do trabalho e para a cultura de consciência político-social, sem que este homem seja dominado e submetido à opressão característica da sociedade dividida em classes, na qual a relação dominante X dominado é tão explícita. (13 (200): 22, 1994)*

Brzezinski citando Severino, fala da necessidade da tridimensionalidade na formação dos professores, isto é, o professor em sua formação necessita ter o domínio dos conteúdos de forma sólida e abrangente; o domínio das habilidades didáticas e processos

metodológicos e a competência política que diz “ respeito à compreensão do profissional como ser social que entende as relações recíprocas do grupo social e toma consciência de si mesmo.” (13 (200): 25, 1994)

Quando o professor se depara com as dificuldades que as crianças têm em aprender, ele não compreende e não tem o conhecimento do porquê a criança tem tanta dificuldade em aprender “matérias tão simples”.

De acordo com Piaget (1973), tal colocação demonstra como o senso comum permeia o trabalho de professor, na realidade, quanto mais jovem for o aluno, mais difícil de se ensinar e maior a responsabilidade do professor, pois, nesse período, se dá a construção das estruturas lógico elementares, as quais precisam ser solidamente construídas para não comprometer a aprendizagem escolar.

O professor então classifica os alunos em “bons” ou “maus”, baseado num empirismo explícito, sem fundamentar suas opiniões e, muito menos, procura descobrir as causas das dificuldades que os educandos apresentam e, nem mesmo as suas dificuldades, como professor, através do estudo e investigação.

Os estudos de Piaget (1973) e seus colaboradores sobre o desenvolvimento da causalidade física procuraram explicar a questão das aptidões dos alunos. Constataram que os “bons alunos”, em determinadas matérias, como Matemática, Física, o são em função da sua capacidade de adaptação ao ensino que lhes é oferecido. Os “maus alunos” têm igual capacidade de compreender as mesmas matérias, só não as compreendem em função do tipo de ensino que recebem que lhes escapa a compreensão. A observação que podemos fazer dessa situação é “[...] que o insucesso escolar em tal ou tal ponto decorra de uma passagem demasiado rápida da estrutura qualitativa dos problemas [...] para a esquematização quantitativa ou matemática usada habitualmente pelo físico.” (Piaget, 1973, 17)

De acordo com Piaget

*[...] descobrir maneiras psicologicamente corretas para se ensinar os conteúdos escolares, significa romper com o ciclo de transmissão de informações e de conhecimentos e estimular a ação do sujeito a fim de proporcionar uma tomada de consciência sobre sua própria ação e uma reflexão qualitativamente melhor que as anteriores (Piaget, 1973, 17)*

Para que isso se torne possível, há necessidade de investimento na formação do

professor, pois será ele quem dará prosseguimento a toda e qualquer inovação pedagógica, assim como é preciso revalorizar o seu trabalho e principalmente “será preciso proceder a uma revisão dos métodos e do espírito de todo ensino [...]”. (Piaget, 1973, 16)

O professor precisa saber sobre questões mais gerais, que visem a educação como um todo, tais como:

- Qual é o papel da educação infantil;
- Qual o significado e importância dos métodos ativos;
- Utilizar os conhecimentos psicológicos sobre o desenvolvimento da criança e do adolescente;
- O caráter interdisciplinar necessário às iniciações.

Tais observações demonstram a dimensão que a formação do professor deve ter, a de ver além dos horizontes. Daí a pertinência de citarmos Nogueira explicando que “[...] o grande desafio do século ainda é uma compreensão mais abrangente sobre a organização do conhecimento, a forma como é transmitido além de uma avaliação de sua aquisição.” (13 (20): 32, 1994)

Os estudos de Piaget, oferecem uma explicação fundamentada cientificamente, pois preocupou-se em, como explica Ramozzi-Chirottino (1996), “construir seus modelos como os físicos constroem os seus” para explicar “o funcionamento das estruturas mentais orgânicas por intermédio de um modelo muito conhecido : a lógica operatória”, e, por isso, podem ser testados em qualquer ambiente, em qualquer cultura.

Os estudos de Jean Piaget nos dão suporte para compreender o aluno no seu contexto escolar e os procedimentos que ele inventa para descobrir o mundo e se relacionar com os objetos e pessoas.

Por isso, o professor possui os conhecimentos necessários para compreender o processo de construção do conhecimento pela criança, podendo planejar a estrutura de sua aula, orientando, estimulando e “permitindo” que a criança descubra e domine o espaço à sua volta, bem como reinvente e recrie relações entre os objetos.

Segundo Piaget “[...] o objetivo principal do ensino é desenvolver a inteligência e, sobretudo, aprender a desenvolvê-la o mais longamente possível”. Mas, para isso, é inadmissível

que não se “ [...] precise no que consiste a inteligência” e qual a natureza dos conhecimentos. (1972, 28)

Na opinião de Piaget, não se pode precisar no que consiste a inteligência baseando-se no senso-comum. É necessário saber sobre essa inteligência, pelo seu modo de formação e de desenvolvimento, informações essas que encontramos na psicologia da criança.

Neste contexto, podemos dizer que a escola não é a única responsável pela educação, muito menos deve ser-lhe atribuído um papel absoluto no processo de construção de conhecimento. Trata-se de um agente que desempenha uma função no meio sócio-cultural e assume determinadas características num dado momento histórico e político.

A escola, de acordo com Lima (1989) propõe formas de apreensão da realidade e de como lidar com essa realidade, interferindo sempre no processo de construção do conhecimento da criança. Sob essa ótica, a função da educação não é e nem será, em momento algum, neutra.

A educação é um problema social, político, pedagógico e psicológico e, atualmente, vivemos uma falência do ensino público porque as medidas tomadas são para “remediar” uma situação que necessitaria uma vontade política realmente comprometida para a construção de uma escola pública com qualidade, assim como, a preocupação com a formação de pessoal competente e sabedor de sua ciência.

A tarefa do educador de transformar o seu ensino de atitude meramente transmissora de conhecimentos, para uma atitude inovadora, em ver sua profissão como um espaço para o exercício da cidadania crítica e agente de transformação social, não é das mais simples.

Tal concepção coloca sob responsabilidade do professor uma mudança radical na educação e nos modos tradicionais de se compreender o ensino e a criança, isto é, de acordo com Piaget, a escola tradicional foi edificada por conservadores, mais preocupados com o molde dos conhecimentos tradicionais do que na formação de pessoas críticas e inovadoras.

Daí o papel de transmissor que se incumbiu ao professor e sua posição de subalterno em relação a outras profissões, assim como a concepção de que a criança é um adulto em miniatura com uma estrutura mental idêntica a do adulto, mas um funcionamento diferente.

A preocupação e o estudo, no sentido de compreender a criança e o seu processo de construção do conhecimento, como nos proporciona a epistemologia genética de Jean Piaget, rompe com o ensino tradicional.

Esses estudos acabam por questionar o papel do professor junto às crianças e sua importância em proporcionar um ambiente rico e estimulante à ação, organizado pela própria criança e intermediado pelo professor, que age como orientador ao criar situações para se pensar e descobrir respostas, ter idéias novas e favorecer as relações baseadas na reciprocidade, respeito mútuo e cooperação.

Contudo, continuam alarmantes os índices de repetência e evasão escolar. Observamos que o fracasso escolar atinge, não apenas as crianças de baixa renda, mas sim de todas aquelas que fazem parte de um processo educacional que não se preocupa em atingir os objetivos acima estabelecidos.

Deste modo, somos obrigados a questionar qual o papel da escola, quais os objetivos a que se propõe a educação.

De acordo com Piaget (1973) o objetivo da educação é:

- Criar pessoas capazes de fazer algo novo - em vez de repetir o que as gerações anteriores fizeram. Pessoas inventivas, criadoras e descobridoras.

- Formar mentes capazes de criticar, de verificar - em vez de aceitar tudo o que lhes é oferecido.

Os objetivos educacionais são claros e bem definidos, estimulam a criatividade do professor em descobrir meios eficientes para atingi-los e pressupõe uma participação ativa, crítica, possível àqueles que se dispõem a investigar, estudar e questionar sua prática docente.

Torna-se necessário, então, investigar as causas que mantem um quadro como esse na educação, que se realiza dentro da própria escola por meio dos mais diferentes instrumentos de coação: conteúdos e metodologia pré-determinados por profissionais administrativos e não pelos próprios professores; prática pedagógica baseada no senso-comum; cobrança do cumprimento de programas independentes da compreensão e importância para os alunos, falta de autonomia do professor em relação ao processo de aprendizagem de seus alunos e a desvalorização do professor como profissional.



## **2- A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES**

### **2.1 O ESBOÇO DE ALGUNS PROBLEMAS ENFRENTADOS**

Qual a função que deve desempenhar o professor junto aos seus alunos ? O que ocorre com o professor em seu processo de formação ? Qual o status social que o professor tem hoje ? Como o professor pode, eficazmente, auxiliar o aluno em seu processo de formação ? Qual é o futuro da profissão de professor na sociedade atual ? Por que o professor tem tanta dificuldade em mudar e inovar ? Como o professor pode fazer melhor aquilo que já faz ? Como ele pode fazer diferente aquilo que ele já faz ?

Essas e muitas outras perguntas devem ser feitas todas as vezes que se resolve discutir os problemas da educação, pois há necessidade de se redimensionar o papel do professor nesse processo e determinar que tipo de objetivo educacional se pretende, pois, ou se fará uso de um método tradicional, no qual o desenvolvimento do indivíduo é limitado e a sua condição de cidadão comprometida, ou de um método ativo que possibilite o pleno desenvolvimento da personalidade e uma participação ativa no contexto social em que vive.

Ainda que se faça a opção pelo método ativo, há necessidade também de se compreender porque um método ativo é importante na construção do conhecimento e para o desenvolvimento da inteligência e isso só é possível com o estudo sério de seus pressupostos.

Quanto ao desenvolvimento da inteligência, Macedo faz um questionamento muito profundo

*Aceitar a noção de inteligência como correspondente ao que possibilita e dá sentido à vida para qualquer ser vivo implica, então, enfrentar uma questão muito importante para nós seres humanos. Se é assim, por que a violência, a fome, a injustiça, a desigualdade social, a falta de vontade de aprender ou ensinar, [...] a destruição da natureza e tantas outras coisas? Por que tantas formas - não inteligentes - destrutivas da vida ? [...] Talvez porque ainda não tenhamos podido articular os limites de sua extensão, quando considerada de forma particular e individual, com a amplitude de sua compreensão, quando considerada em termos gerais e coletivos. Talvez porque ainda não tenhamos podido compreender e praticar, no nível hoje exigido pela complexidade de nossa forma de vida, os dois elementos fundamentais de nossa inteligência ou de nossa vida: sua condição independente e reversível, isto é, operatória. (1(1):11, mai/jun.1997)*

Auxiliar a formação de um indivíduo crítico, criativo, por meio de um método ativo, significa capacitá-lo para uso de uma inteligência operatória, cujas “[...] características são, pelo menos, duas: interdependência e reversibilidade”. (Macedo, 1 (1):12, mai/jun. 1997)

Macedo (1997) explica que a interdependência “refere-se [...] a uma qualidade de

relação entre as partes e o todo que lhe corresponde”. Isso significa que toda parte deve ser analisada em função de suas próprias características, que tem princípios e uma autonomia própria, que deve ser coordenada com cada parte independente, formando um todo. Em nome desse todo, muitas vezes, precisamos priorizar uma das partes, para que o resultado seja aquele que se pretende, isto é, desde que esse resultado seja aquele que corresponde a lógica operatória.

De acordo com Macedo (1997), a coordenação de pontos de vista impede que se resolva uma situação por ensaio e erro, o que nos possibilita “pouco a pouco, não mais agir ou pensar de modo indiferenciado (a não coordenação das ações), justaposto (trata em separado cada ação) ou sincrético “( quando se junta todos os aspectos com um critério só).

E, nesse processo todo, Macedo (1997) lembra a importância da reversibilidade “que pode ser entendida como um coordenador de uma independência, com qualidade construtiva”.

*A reversibilidade caracteriza a possibilidade mental, corporal ou social de se considerar as relações entre as partes e entre as partes e o todo de modo simultâneo. [...] É pela reversibilidade como qualidade construtiva (relacional, dialética) que caracteriza uma inteligência operatória que podemos ligar passado, presente e futuro, dirigindo nossas ações pelo projeto que as determina. O passado, em uma inteligência de qualidade operatória, corresponde a um pensar e a um agir históricos, que não esquece o que não pode ser esquecido, nem se manifesta apenas como queixa (por aquilo que não deveria ter sido ou que gostaríamos que tivesse sido) ou como repetição. [...]. O futuro, em uma inteligência operatória, expressa-se pela antecipação [...]. Por poder criticar as hipóteses [...]. Por poder inferir resultados bons e ruins para o objetivo [...] Por poder planejar e decidir as melhores ações antes de realizá-las concretamente. (1(1):12-13, mai/jun.1997)*

Toda essa exposição tem por objetivo destacar a importância da teoria de Piaget, quando questionamos a respeito do professor e seu papel na educação.

Existe um conjunto de itens que não podem ser considerados isoladamente, os quais com certeza, nos auxiliarão a compreender, num contexto mais amplo, a importância da caracterização do tipo de pensamento que o futuro professor apresenta.

O estudo de todos esses itens: a figura do professor, sua formação, contexto histórico, social, político, metas e diretrizes educacionais, tendência pedagógica adotada na época, e outros aspectos, demonstram, cada um com sua característica, a importância do trabalho do professor ao longo do processo educacional.

Daí a importância de se discutir a reversibilidade como característica da inteligência operatória formal e pararmos para analisar que importância tem isso para o indivíduo que será professor.

Mas, antes mesmo de falarmos a respeito do tipo de ensino que se estabelece em sala de aula, da operatoriedade ou não do professor e sua importância, iremos nos ater especificamente na figura do professor e o caráter de sua formação histórico-educacional, no contexto social de nosso país e no de outros países também.

A pesquisa de Skopp (Apud Pereyra, 1988) sobre a profissão de professor na Alemanha, no século XIX, vem ilustrar este aspecto, pois a conclusão que ele chega é que a profissão de professor, nesse período, foi um artifício criado pelo Estado com o objetivo de ter uma função ideológica de controle social sobre as camadas que não pertenciam à elite, pois assim, as crianças teriam educação e seriam “cidadãos alfabetizados e submissos patriotas”. (161): 12, 1988)

Skopp continua suas observações (Ibid., 1988) em relação à profissão de professor, quando estabelece os termos “profissional liberal” e “semiprofissional” e define os professores alemães do século XIX como semiprofissionais, pois, para esse autor, para ser profissional liberal há necessidade de ter determinadas características como:

- um saber sistemático global sobre a sua profissão;
- ter conhecimentos profissionais especializados acatáveis por seus clientes;
- autonomia e controle profissional independentes, assim como, exame de competência profissional;
- prestígio social e reconhecimento legal e público do status profissional;
- normas e valores destinados a garantir a vida do status profissional.

A teoria construtivista vem, justamente, resgatar todos estes aspectos em relação à formação do professor, valorizando-o como profissional e proporcionar uma dimensão à educação bem diferente daquela que até então vem sendo desenvolvida, como demonstramos a seguir .

Na opinião de Skopp (Ibid., 1988) dentre todos esses itens, o mais prejudicial à profissão do professor seria, o que foi caracterizado na sua pesquisa, por falta de autonomia e

autoridade dos professores em função do controle exercido pelo Estado e pela Igreja, pois

*Al no asegurarles el Estado la autonomía, el nivel de formación suficiente, el empleo y el autocontrol profesional, los maestros no pudieron alcanzar una profesionalización completa; más bien fueron “semiprofesionales”, o sea, profesionales dudosos. ((161): 13, jul.ago.,1988)*

Em relação à pesquisa de Skopp sobre a falta de autonomia e autoridade dos professores, a teoria construtivista pode contribuir muito para a análise desses aspectos, reforçando os resultados da pesquisa e principalmente, explicando a construção e o significado da autonomia moral e intelectual para a formação do indivíduo e sua realização como pessoa e como profissional.

Se observarmos o que Skopp dimensiona como característica de um profissional liberal e o papel do semiprofissional, deparamo-nos com uma situação em que os primeiros são aqueles que possuem características de sujeitos autônomos e os segundos, sujeitos com características heterônomas.

Os semi-profissionais são aqueles responsáveis pela transmissão dos conhecimentos, pela comunicação dos mesmos e são, inclusive, responsáveis pela execução das decisões tomadas por aqueles que são considerados profissionais.

É possível fazermos um paralelo entre o conceito de Skopp sobre semiprofissionalismo, o papel que o professor exerce em relação a sua sala de aula e o papel que ocupa na sociedade: seguidor de projetos e conteúdos pré-determinados, atuação passiva e estagnação profissional.

Esse paralelo nos permite identificar uma educação tradicional, pedagogicamente falando, e, empirista, psicologicamente justificando, pois

*A corrente empirista explica o funcionamento da inteligência por uma pressão que o meio exterior – físico ou social – exerce sobre o organismo e que, paulatinamente, é gravada na mente ou no espírito do sujeito, independente de sua atividade. (Becker, 1993, 16)*

O empirismo pressupõe que a experiência é o suficiente para o aprendizado, daí a importância do meio para o sujeito, desconsiderando a atividade organizadora do próprio organismo. “O conhecimento é algo que vem do mundo do objeto (meio físico ou social);

portanto, o mundo do objeto é determinante do sujeito, e não o contrário”. (Becker, 1993, 12)

Becker explica que

*[...] uma pedagogia centrada no professor tende a valorizar relações hierárquicas que, em nome da transmissão do conhecimento, acabam por produzir ditadores, por um lado, e indivíduos subservientes, anulados em sua capacidade criativa, por outro. (Becker, 1993, 9)*

Em relação a isso, a pesquisa de Keiner e Tenorth (Apud Pereyra, 1988) constata

*que esta forma de institucionalización de la profesión docente no es exclusivamente alemana. Al contrario, este fue el modelo que los sistemas educativos occidentales [...] adoptaram. ((161): 14, jul-ago., 1988)*

Segundo Keiner e Tenorth, o papel do professor no século XIX transformou-se de um profissional erudito em um funcionário do ensino, “orientado por seus próprios interesses” (1988,14), sendo essa situação fruto do processo de industrialização e a transformação da sociedade em classes.

Em complemento a este pensamento, a pesquisa de Larson (Ibid., 1988) estabelece um paralelo entre os professores alemães do século XIX e os contemporâneos em relação à influência das sociedades capitalistas e o mercado de trabalho, que imprimem uma determinada caracterização à profissão do professor e à própria necessidade da sociedade, isto é, a sociedade industrial valoriza a aquisição de títulos e o monopólio dos conhecimentos, que “caracteriza o uso de uma linguagem técnica e esotérica, dificilmente compreensível pelo homem comum [...] e fonte legítima de controle social pelos profissionais” (1988, 15)

O estudo de Freitas sobre neotecnicismo e formação do educador vem consolidar o posicionamento acima descrito. O termo neotecnicismo é utilizado para “caracterizar as novas exigências que o capitalismo vem fazendo para a educação” (1992, 92).

Freitas aborda as mudanças ocorridas no padrão de exploração da classe trabalhadora a nível mundial e mesmo nacional, em função do desenvolvimento tecnológico, de novas formas de organização do trabalho, de quebra de hegemonia econômica. Desse modo, o novo trabalhador necessita ter conhecimentos técnicos, mais específicos, além de simplesmente habilidades especiais, em outras palavras, ele precisa saber pensar para acompanhar o dinamismo imposto pelo próprio sistema econômico. (1992, 93)

Por isso mesmo, Freitas descreve o processo dialético que se estabelece entre

capital e escola na procura de um equilíbrio onde essa possa atender àquele sem grandes alterações interiores, isto é, “como instruir um pouco mais sem aumentar o grau de conscientização das classes populares?”. Uma vez que a escola necessita atender as novas exigências, ela também precisa proporcionar “maior participação e democracia em seu interior” e, portanto, haver redistribuição de poder. Neste contexto é importante salientar o papel que o professor exercerá na reestruturação da escola. (1992, 93)

No entanto, isso só será possível, se o professor também tiver o seu papel, diante da sociedade, redimensionado.

Freitas argumenta que, neste contexto, é necessário tomar cuidado para que a profissão do professor não tenha um caráter pragmatista, de modo que é de extrema “importância uma formação teórica de qualidade para o educador” (1992, 96)

Sobre esse aspecto, devemos lembrar as diferentes tendências pedagógicas que influíram e determinaram objetivos, características, conteúdos, relação professor-aluno, conceitos de aprendizagem e métodos que deveriam ser utilizados na formação dos professores e, conseqüentemente, fossem esses professores também instrumentos na formação do indivíduo com “características adequadas” para aquilo que a sociedade esperasse dele, situação essa, muito semelhante à pesquisa de Skopp sobre os professores alemães no século XIX.

Desse modo, a formação e mesmo o papel do professor fragmentou-se, descaracterizou-se, porque não houve continuidade de formação e, mesmo, de especialização em qualquer procedimento pedagógico que se adotasse como certo, isto é, a tendência pedagógica adotada sempre foi substituída de modo muito rápido em função das novas necessidades econômicas que emergiam e de mudanças de governo.

As tendências pedagógicas não evoluíram como ciência e não foram substituídas em função de uma reflexão e consenso daquilo que seria melhor para a educação e elaboradas por seus iguais. Assim como não tiveram continuidade ao longo dos anos e, por isso mesmo, não amadureceram pela reflexão de sua práxis e nem houve tempo hábil para que o processo dialético, que é inerente à educação, pudesse auxiliar nas transformações necessárias.

Sendo assim, o que podemos observar de convergente nos estudos realizados pelos autores supra citados é a importância da função do professor junto a seus alunos, tanto no

aspecto em que seu desempenho seja utilizado na manutenção da ordem social vigente ou na alteração dos papéis sociais que se deseja dos futuros cidadãos.

Os autores se preocuparam em enfatizar que o professor é um instrumento útil a quem quer que seja, Estado, Igreja ou Capital e a partir do que se idealiza em relação à tarefa do professor, para atingir objetivos outros que não os próprios da educação, instituindo, assim, o tipo de ensino adequado para tal execução.

Ainda citando Freitas, em relação à dicotomia existente entre a teoria e prática, “o problema consiste em adotarmos uma nova forma de produzir conhecimento no interior dos cursos de formação do educador.” E assim, voltamos à questão inicial, que é a formação do professor, isto é, a possibilidade dele ser um agente transformador e capacitado para tal, através de uma formação acadêmica que possibilite, além de conhecimentos e conteúdos adequados, também incite a formação de uma consciência crítica e criativa. (1992, 96)

Em relação ao descrito acima, Santos faz um outro questionamento

*Em que medida é possível pensar e realizar o ensino de outra maneira distinta, dentro do ensino de sistema institucionalizado, e que os docentes sejam capazes de desenvolver uma ação profissional de acordo com esse pensar o ensino diferente ? ((1161): 18, jul.ago., 1988)*

O professor ideal, segundo Santos, seria aquele que possibilitasse a ponte entre o saber escolar e o social. A cultura de uma sociedade deve ser organizada e estruturada pelo professor e que possa ser utilizada em benefício dessa mesma sociedade, de maneira consciente e crítica. Assim, o saber seria o instrumento necessário para “dignificar e elevar a condição humana”. (1988, 1161)

Esse critério, em muito coincide com os princípios da tendência pedagógica crítica social dos conteúdos, caracterizada por Libâneo (1980) que pressupõe a necessidade do indivíduo ter, não somente o acesso, mas meios, entendendo-se por meios os escolares, os intelectuais, os sociais, para adquirir a cultura dominante e dela fazer uso, modificando o seu contexto social. Assim, o indivíduo está capacitado para fazer uma leitura de mundo em qualquer contexto, sem ser subjulgado ou mesmo intimidado pela “sofisticação” da linguagem e mesmo das idéias.

No entanto, os princípios da escola tradicional têm o professor como centro do

saber, é ele quem toma toda e qualquer iniciativa dentro da sala de aula, faz as experiências pelos alunos, decide sobre os conflitos entre as crianças e organização do espaço físico.

Os objetivos educacionais a serem atingidos são frequentemente em relação aos objetivos comportamentais : hábitos, atitudes e habilidades.

Esses três objetivos são aqueles que comumente se ensinam nos cursos de Magistério e são os primeiros com os quais as alunas se preocupam quando elaboram seus planos de aula para enfrentarem um grupo de crianças pela primeira vez, ou então, mesmo quando a formação é voltada para uma teoria construtivista, observamos que os modelos educacionais que tiveram durante sua vida escolar têm uma influência muito marcante, pois passam a ser reproduzidos nas mais diversas situações. (1)

A visão anteriormente descrita em relação à escola e sua função está em conformidade com o que se espera do papel do professor em relação a seus alunos.

De acordo com Kamii (1981) “quando os objetivos educacionais e um programa [...] são impostos, os professores não têm o direito de decidir o que ensinar, como ensinar e como avaliar a aprendizagem”.

Aliás, essa é uma forma de autocontrole que se exerce em relação à autonomia do professor e o que se deseja que ele execute e pense em relação a si próprio.

Como toda imposição, ela vem, numa escala hierárquica, de cima para baixo e isso não permite que os professores pensem e decidam sobre as necessidades da sua classe,

---

(1) Essa foi uma das observações constatada entre os anos de 1990 e 1997, anos que lecionei na escola em que os sujeitos da pesquisa foram estudados.

desencorajando toda e qualquer iniciativa que possam tomar, assim como os tornam obedientes e passivos.

Inúmeras são as situações nas quais os professores são impedidos de tomarem iniciativa: a realização de uma excursão que seria do interesse da classe, a discussão e pesquisa de um assunto que tenha surgido, a necessidade de se trabalhar com jogos (e conseqüentemente, “fazer muito barulho”), a necessidade de um tempo maior para que a criança cumpra sua própria etapa de aprendizagem.

Há muitas outras situações que o professor observa, não concorda e é obrigado a cumprir os programas nos tempos estabelecidos, ou desistir de qualquer inovação porque está sozinho nesta árdua tarefa e não tem condições de ir contra os colegas e mesmo contra a direção da escola que trabalha.

Do mesmo modo, não podemos esquecer que existem profissionais que conseguem lutar contra as dificuldades e proporcionar, dentro de sua sala de aula, uma educação de melhor qualidade, mais criativa, subsidiada pelo estudo e que proporciona condições para um desenvolvimento mais amplo de aspectos como o psicológico, o intelectual, o social dos alunos.

Existe um aspecto que passa, na maioria das vezes, despercebido, aliás, ele fica “entrelinhas”. A sutileza de sua mensagem e as conseqüências que disso advém pesam terrivelmente à educação: o professor dificilmente é incentivado a crescer profissionalmente com o estudo e encontra-se alguma resistência em reconhecer a educação como ciência.

O estudo ou aperfeiçoamento, na maioria das vezes são feitos por obrigação, o professor que estuda e que entende a educação como uma ciência, encontra hostilidade em muitos ambientes de trabalho e justifica-se facilmente a não utilidade do conhecimento e/ou aperfeiçoamento pela necessidade e importância dos anos de experiência em sala de aula que professor tenha.

Piaget (1972a) destaca a dificuldade de se produzir trabalhos científicos na área de pedagogia e relaciona essa dificuldade a fatores sociológicos, um deles relacionado ao status que a profissão de educador não atingiu na sociedade e o prestígio intelectual que sua profissão não evoca.

Ele discute, sobretudo, quando há insistência em utilizar métodos de memorização e não haver experiência de controle satisfatória para averiguar o que subsiste num tipo de ensino como este em 5, 10 ou mesmo 30 anos, após freqüentar a escola.

Do mesmo modo, também critica a pedagogia por não se dedicar à experimentação num terreno tão vasto que é o das diferentes metodologias aplicadas para averiguar a eficácia dos métodos utilizados e, dessa maneira, eliminar o senso-comum nas explicações dos resultados dos métodos e procurar uma fundamentação científica na argumentação ou contra-argumentação destes mesmos métodos.

Referindo-se ao período de 1935 a 1965, comenta que não houve o surgimento de nomes importantes na pesquisa pedagógica, assim como os trabalhos inovadores que surgiram não são de educadores e sim de profissionais de outras áreas, como: Comenius que era teólogo e filósofo; Froebel era químico e filósofo; Herbart era psicólogo e filósofo; Dewey era filósofo; Montessori, Decroly, Claparède eram médicos, Rousseau era filósofo.

A educação tornou-se assunto de importância internacional, sendo discutida em encontros, conferências organizadas por entidades internacionais de renome como UNESCO, ONU e ONGs, abordando-se assuntos de interesse comum, estratégias para ampliar o acesso à educação à população, designando-se grupos para a erradicação do analfabetismo em todo mundo e, efetivamente, instituindo o direito de todos à educação.

No entanto, a execução de programas que venham beneficiar a educação em qualquer sentido esbarra nos trâmites burocráticos, nos interesses políticos e na organização de procedimentos educacionais por profissionais administrativos. Esses aspectos fazem parte do que podemos chamar de entrave ao desenvolvimento da educação.

Seria a educação menos importante que a medicina, advocacia ou outra área qualquer, a ponto de não ser necessário questionar seus conhecimentos e admitir que eles possam ser indefinidamente prontos e acabados? Da mesma maneira como são tratados os assuntos em educação, diríamos que sim.

O status social que o professor ocupa em nossa sociedade não é o de um profissional intelectualmente autônomo. Diferentemente de outras profissões como advogados, médicos, que possuem prestígio, são possuidores de conhecimento científico de difícil aquisição, são bem conceituados e há a expectativa de que tenham um futuro promissor em suas carreiras.

A pesquisa de Becker (1993) sobre a epistemologia do professor, demonstra a não cientificidade do pensamento do professor sobre como o conhecimento se dá e, a pouca ou nenhuma, fundamentação teórica de suas opiniões sobre o processo de ensino-aprendizagem.

No caso dessa pesquisa, observamos que a opinião da maioria dos alunos que estão frequentando a 1ª e 2ª séries do curso de Magistério é compartilhada com a dos sujeitos da pesquisa de Becker (1993), isto é, para o professor, basta a formação que obtém a nível de 2º grau, isto é, o curso de magistério, que é considerada suficiente e adequada para o professor que

ministre aulas por 1, 5 ou 25 anos.

Somente um estudo sério sobre as diferentes correntes psicológicas, diferentes tendências pedagógicas e os procedimentos metodológicos, de avaliação, de postura do professor, de compreender o aluno sob determinada orientação teórica, possibilitam ao futuro professor uma visão da seriedade e rigorosidade científica com a qual deve ser encarada a profissão do professor.

Piaget quando questiona sobre os motivos que impediram durante todos esses anos a formação de uma elite de pesquisadores educacionais, sustentando a pedagogia em bases científicas sólidas, experimentação e controle contínuos, acredita que não é em função da falta de educadores competentes que isso não ocorre, mas que

*[...] uma ciência só se desenvolve em função das necessidades e das incitações do meio social. Pois, no nosso caso em particular, se carece dessas incitações e o meio nem sempre é muito propício. (1972a, 11)*

Piaget (1972a) enumera quatro obstáculos sociais que impedem o professor de dedicar-se à pesquisa.

- O primeiro deles seria a falta de conhecimento sobre a aplicação de conhecimento psicológico e sociológico que podem dar suporte à pedagogia, entendida como uma das ciências mais difíceis.
- O segundo diz respeito à aplicação, pelo professor, de programas estabelecidos pelo Estado, elaborados por educadores que têm função administrativa e não se dedicam à pesquisa.
- O terceiro fator está relacionado ao caráter sindicalista que as associações pedagógicas têm e o pouco dinamismo científico na discussão dos problemas educacionais.
- O quarto é sobre a falta de vinculação do professor secundário com as pesquisas da universidade.

Continuando sobre os aspectos abordados acima, Piaget discute a importância da formulação dos objetivos educacionais, sendo que no seu curso normal deveriam ser elaborados, primeiramente, pela sociedade e de forma espontânea (usos, família, necessidades econômicas),

obedecendo a leis sociológicas, ou então por necessidades políticas e técnicas.

A formulação dos objetivos pode seguir as orientações sociológicas, naturais e inerentes da própria sociedade ou, tal “determinação dos objetivos da educação permanece assunto de opiniões “autorizadas” e de empirismo” [...] o que, sem dúvida, prejudicaria ainda mais os fins educacionais, subjugando a importância da sociologia da educação na discussão dos problemas estudantis e desmerecendo aquele que trabalha na educação, enquanto profissional, e, promovendo um distanciamento cada vez maior em relação ao respeito e status que o profissional liberal tem. (Piaget, 1972a, 19)

É importante neste momento fazermos uma convergência dos aspectos abordados neste capítulo em função das semelhanças e enfoques diferentes de idéias, se não iguais, com certeza, muito relacionadas.

A citação de autores que falam do mesmo assunto com abordagens diferentes tem por objetivo a compreensão, numa dimensão maior, do significado da função do professor e a preocupação em encontrar pontos de convergência que sustentem a importância de se investir na formação do professor. Tais pontos de convergência são observados na dimensão política e pedagógica que assume a função do professor no processo educacional.

Em relação à dimensão política, é muito importante destacar a utilização do professor como um instrumento ideológico, caracterizando, assim, a **não neutralidade** inerente à profissão do educador. Isso pode ser observado quando é delegada ao professor a tarefa de mero transmissor de conhecimento e reproduzidor de ideologia dominante; bem como ele é um professor que tem por função favorecer o desenvolvimento do educando, pressupondo a formação de um indivíduo que usa e produz o conhecimento para a compreensão e transformação do mundo.

Assim a profissão do educador jamais poderá ser considerada como neutra, em qualquer situação acima descrita, pois há um compromisso velado por parte do professor que influencia a alteração do curso das relações que se estabelecem em sociedade. É por esse mesmo motivo que os autores destacam, cada um a seu modo, as falhas no processo de formação do professor e, principalmente, a falta de credibilidade política, social e pedagógica que se observa na profissão.

Sob o aspecto político e social, essa falha se manifesta na falta de ética e

organização profissional, tanto em termos de conhecimentos, dispersos e fragmentários, como em termos de plano de carreira e autonomia que garantiriam o estabelecimento de seu status social e credibilidade profissional.

Sob o aspecto pedagógico, que vem em complemento ao político e social, podemos abordar a fragilidade e superficialidade da formação do professor nas áreas que mais lhe dariam suporte para a execução de sua tarefa, que seria a psicologia e sociologia, assim como a falta de cientificidade e pesquisas que permitiriam uma melhor compreensão do significado da educação e uma evolução calcada em pesquisas, eliminando assim, o ciclo de modismos e tentativas mágicas e infrutíferas para a educação.

## 2.2 A PRÁTICA E OS CONFLITOS EM UM CURSO DE MAGISTÉRIO

Minha opção por lecionar no Curso de Magistério foi motivada por uma crescente tomada de consciência sobre o significado do processo educacional.

Para que isso se efetivasse, concorreram vários fatores:

- ter começado a trabalhar numa escola de 1º e 2º graus, onde havia o Curso de Habilitação Específica para o Magistério;
- o trabalho que eu exercia era na biblioteca da escola, o que permitiu um contato muito grande com conteúdos, alunos e professores do curso.
- neste mesmo período, li muitos livros de Paulo Freire e me encantei com suas idéias e a importância da educação para a formação de um cidadão crítico e consciente.

Ser professora de Didática passou a ser meu ideal.

A partir deste momento, resolvi fazer o curso de Pedagogia e decidi ministrar aulas de Didática.

Eu não tinha lido nada sobre o que era didática ou qualquer coisa que informasse a sua função, mas eu tinha a certeza de que, se houvesse algo que pudesse ser feito pela Educação, só poderia ocorrer através da Didática. Seria essa disciplina a auxiliadora da formação daquele indivíduo crítico e consciente que Paulo Freire tanto escrevia.

Os caminhos percorridos para realizar meu sonho não foram nada fáceis. A

começar com o curso de Pedagogia frequentado, que não tinha número de horas suficientes para habilitação junto ao MEC na disciplina de Didática. Depois, os preconceitos quanto ao trabalho e idéias de uma professora mais nova, acrescentados da repulsa a um trabalho diversificado, desdém ao questionamento da responsabilidade do professor pelo fracasso escolar dos alunos e muitos outros nada agradáveis de serem lembrados.

Num ambiente tão intimista, pelo menos aos meus olhos, encontrei dificuldades tão sérias, que só não desisti porque tinha a convicção de que estava no caminho certo e precisava continuar minha busca de conteúdos e teorias que possibilitassem a formação de um profissional competente.

Quanto ao ambiente de trabalho, esse procurei conquistar aos poucos, conviver com as dificuldades, mudar o que era possível ser mudado e esperar as oportunidades surgirem e, devagar, fui ocupando um espaço e o respeito de alguns colegas e das alunas pelo meu trabalho. A sala de aula era a fonte de meus questionamentos, de meus conflitos, tanto no aspecto teórico como prático.

Em relação ao aspecto teórico, é necessário explicar o “rumo” que minha formação profissional tomou, quais elementos contribuíram para que isso ocorresse e quais as dificuldades enfrentadas neste percurso.

Em 1988 e 1989 ministrei aulas para o 1º grau. Em 1988, como professora substituta de 1ª à 4ª séries e, em 1989, como professora de pré-escola. E, em 1990, quando comecei a lecionar no Curso de Magistério, a nível de 2º grau, pouco conhecia sobre o construtivismo. O conhecimento que possuía sobre o construtivismo, era apenas a leitura do livro “A criança e o número” (Kamii, 1988). Este livro permitiu-me vislumbrar um processo educacional baseado na construção do conhecimento realizado pela criança em suas várias etapas e maneiras de compreender o mundo, o que era até então, completamente desconhecido por mim e mais uma vez, me encantei.

A partir daí, passei a procurar bibliografias, fontes que viessem de encontro com uma proposta como essa, o que não foi nem um pouco fácil. Conversando com colegas de profissão, percebi que não sabiam nem do que eu estava falando, me deixando numa situação mais difícil ainda no meu ambiente de trabalho.

Em meados de 1990, por ocasião da Semana Pedagógica realizada na escola, a Profª. Drª Orly Zucatto Mantovani de Assis, ministrou uma palestra sobre a pesquisa Estudo sobre a Relação entre a solicitação do Meio e a Formação da Estrutura Lógica no Comportamento da Criança, 1977, que deu origem ao Programa de Educação Pré-Escolar – PROEPRE. Fiquei muito feliz por ouvir palavras que eram as que eu estava procurando. Porém, uma palestra não daria subsídios suficientes para tantas dúvidas.

O material adequado e teoria compatível com minhas convicções vim conhecer, definitivamente, em 1992, por ocasião da implantação do PROEPRE ( Programa de Educação Pré-Escolar, Mantovani de Assis, 1979) em Sumaré, interior do Estado de São Paulo. A partir desse momento, passei a aprofundar meus conhecimentos sobre a teoria psicogenética de Jean Piaget e sua aplicação à educação.

Em relação à prática docente, procurei orientar minhas ações em sala de aula, considerando os aspetos relacionados. Aliás, nos 8 anos que permaneci no quadro de docentes da escola na qual os sujeitos da pesquisa estudavam, inclusive assumindo a coordenação do Curso de Magistério, todos esses aspectos, pensados e repensados ano após ano, só trouxeram benefícios à educação e formação das alunas e à minha também:

- O conceito de autonomia, discutido em Kamii (1988), principalmente, quanto ao respeito mútuo entre professor e alunos.
- Teoria e práticas educativas que favorecessem uma compreensão mais ampla do processo educacional, utilizando para isso os autores: Mantovani de Assis, Redin, Kamii, Carraher, Kramer, Freire, Baeta, Macedo.
- Textos que propusessem desafios às alunas, que as fizessem pensar com um grau de dificuldade maior a cada novo assunto discutido.
- Maior exigência a nível de correção de avaliações, considerando prioritariamente, em relação ao aluno, uma argumentação coerente com o pensamento desenvolvido, isto é, aos poucos as alunas perceberam que precisavam parar para pensar sobre o que estavam escrevendo, não adiantava apenas decorar, pois sabiam que eu questionaria, caso não entendesse.
- Preocupação com conteúdos mais significativos para a formação de um professor, a começar pelos conteúdos do núcleo comum. Quanto aos conteúdos do núcleo profissionalizante,

houve a preocupação para que todos fossem norteados pela teoria construtivista.

- Estímulo a idéias criativas, respostas pessoais norteadas e justificadas pelas teorias estudadas.
- Total abandono do questionário para “decorar”, prática que as alunas solicitavam demais.
- Orientação dos estágios baseados nos conceitos estudados em sala de aula.
- Busca de uma postura coerente, no sentido de conquistar a confiança e respeito das alunas.

Os aspectos anteriormente mencionados que orientaram minha prática, aos poucos foram tornando-se contraditórios diante das dificuldades encontradas.

A primeira dificuldade constatada diz respeito ao próprio princípio de autonomia. Existe uma contradição muito grande entre a teoria e a prática em sala de aula, por exemplo, discutia com as alunas o significado de autonomia, sua importância e outros aspectos teóricos relacionados a esse conceito. Como professora, acreditava que, uma vez compreendido conceitualmente o conteúdo, as alunas teriam mais facilidade de mudar suas atitudes e agir mais autonomamente. Grande engano o meu, a heteronomia continuava presente em suas atitudes.

Diversas situações exemplificam o mencionado:

I – A professora, ao utilizar a lousa colocando um esquema para explicação, a aluna pergunta se é ou não para copiar. A professora devolve a pergunta:

- O que você acha ?

A aluna:

- Não sei, só copio se você disser que é importante.

II – A professora explica que vai se ausentar na semana seguinte e deixa atividades para serem realizadas em sala de aula. Posteriormente, a professora constata que somente 10% da classe havia realizado as atividades e as alunas comentaram que houve indisciplina na classe.

III – As alunas reclamam que são dadas ordens e elas nunca têm oportunidade de decidir. Então, foi proposto que escolhessem o dia para entrega de trabalho e avaliação. Não chegaram a um acordo e solicitaram que a professora decidisse.

IV – São trabalhados conteúdos e as metodologias de 1ª à 4ª séries de todas as áreas, para

que possam utilizá-los em regências nas respectivas séries. Observa-se uma dificuldade muito grande nas alunas de compreenderem frações, diferentes bases do sistema de numeração decimal e outros.

V – De modo geral, existe dificuldade de aplicação do que se fala em sala de aula e nas atividades práticas de estágio.

VI – Elaboram plano de aula, na maioria das vezes, impregnado de concepção tradicional: decorar conceitos, regras gramaticais e outros.

VII – Criticam professores de ensino fundamental em vários aspectos, isto é, conseguem observar as falhas ocorridas na postura do professor, no dia a dia de sua prática docente, mas quando têm oportunidade de demonstrar uma prática consciente nos estágios de docência que o curso oferece nas diversas séries, não conseguem. Observa-se uma incoerência entre o discurso e a prática.

VIII – Nas avaliações, de modo geral, vão bem, escrevem com coerência e argumentação, mas não transferem os conhecimentos teóricos para a prática.

IX – São alunas provenientes de um sistema de ensino que estimula a heteronomia e não têm modelos de professores que ministrem aulas de acordo com uma proposta construtivista.

X – Também são alunas de um sistema de ensino deficitário, muitas têm erros gravíssimos de Português, dificuldades em conteúdos básicos de Matemática.

O que chama a atenção nessa situação é que os conteúdos são trabalhados e as dificuldades persistem.

Refletindo sobre as situações e dilemas que enfrentava, outras perguntas surgiram: Se as alunas encontram dificuldades em compreender conteúdos básicos, será que realmente compreendem os conteúdos teóricos que orientam a prática do professor?

A observação sobre a incoerência entre a prática e o discurso proferido em sala de aula, avaliações e a dificuldade de compreender os conteúdos de ensino fundamental, faziam-me crer que havia uma relação entre essas situações observadas.

A minha experiência como professora do curso de magistério possibilitou-me observar, em diversas situações, a dificuldade de generalização de um conceito a outras situações. A compreensão de ambos os conteúdos parecia uma construção fundada numa

estrutura oca. Respostas aprendidas e repetidas, sem a característica de serem fruto de reflexão.

Como professora, tinha a impressão de estar caminhando no vazio, que todo trabalho realizado não surtia e nem surtiria efeito algum sobre a formação e capacitação deste futuro profissional. Também havia a preocupação em relação ao aluno. Para chegar no 2º grau, ele passou por um longo processo seletivo, nada natural.

Na maioria das vezes, o 2º grau é o sonho de melhorar de vida, através do diploma obtido num curso profissionalizante e não é pouca a frustração quando os alunos se dão conta que pouco sabem para enfrentar o mercado de trabalho ou, pior ainda, não confiam em si próprios como profissionais, face ao desempenho demonstrado nas provas e trabalhos ao longo da sua formação. A auto-estima é baixa e também compromete o desempenho.

Haveria, então, a necessidade de uma prática específica para o magistério, priorizando a construção do conhecimento pelas alunas.

Em contrapartida, estando minhas alunas com idade superior a 15 anos, período característico das operações formais, não deveriam ter dificuldades possíveis de serem consideradas tão elementares.

Todas essas observações forneceram elementos para reflexão e foram amadurecidas, permitindo o delineamento e prosseguimento à investigação, a mesma se deu em relação a qual período do desenvolvimento de pensamento as alunas se encontravam.

Se estavam no período das operações formais que se caracteriza pelo raciocínio hipotético-dedutivo, constatado pela faixa etária investigada, que foi a partir de 14 anos, e se isso seria necessário ou não para explicar a formação de um profissional competente e autônomo parecia ser o questionamento da pesquisa.

Também é importante, para essa pesquisa, analisar o contexto educacional em que estamos inseridos, quais sejam, os professores que já atuam e sua resistência ao novo, as pesquisas sobre o histórico do papel e desempenho profissional do professor, assim como, o próprio contexto político e econômico que atuam com uma força em todos os aspectos pertinentes à educação.



### **3. DELINEAMENTO DA PESQUISA**

#### **3.1 OBJETIVOS**

Os objetivos deste estudo foram os seguintes :

- Investigar e estabelecer em qual estágio da construção da operatoriedade encontram-se os sujeitos que faziam o Curso de Habilitação Específica para o Magistério no ano de 1995.
- Discutir a relevância da obra de Piaget para formação do professor.

### 3.2 UNIVERSO E POPULAÇÃO DA PESQUISA

O universo no qual estão inseridos os sujeitos dessa pesquisa é de uma Escola Municipal de Primeiro e Segundo Graus, do ano de 1995.

O Curso de Habilitação Específica para o Magistério tem no seu quadro curricular quatro séries. Nessa escola há duas classes para cada série, perfazendo um total de 8 salas, com um total de 232 alunos (<sup>2</sup>), no ano de 1995.

A princípio foram estabelecidos 3 sujeitos de cada classe para investigação.

Para a seleção dos sujeitos, a pesquisadora conversou com cada classe explicando que o trabalho que seria realizado era um estudo sobre a formação dos professores e sobre as dúvidas e anseios que um professor tem em relação ao aprendizado de seus alunos. A preocupação com esse trabalho era a de procurar compreender como pensava o aluno do Curso de Magistério e, com isso, contribuir ainda mais para a sua formação.

Foi necessário informar que os sujeitos iriam se defrontar com “situações-problema” e o que importava era a resposta, seja ela qual fosse, pois isso iria permitir observar como ele estava pensando independente de ser “certa ou errada”.

Observe-se que não foi utilizado o termo “PROVA piagetiana”, ou metodologia de investigação piagetiana ou qualquer outro termo similar que seja familiar para os que têm

---

(<sup>2</sup>) Fonte: Secretaria da Escola.

conhecimento do método clínico de Jean Piaget. Tal procedimento foi adotado para evitarmos

qualquer tipo de associação, por parte dos sujeitos que participaram do estudo, aos conceitos de “prova” aos quais estavam acostumados a terem nas avaliações bimestrais.

No decorrer da aplicação das provas, os sujeitos colaboraram sem nenhuma resistência e mostravam-se ansiosos pelo próximo encontro.

Em relação ao número de sujeitos a serem selecionados, havíamos pensado a princípio de que seriam 06 sujeitos por série num total de 24 sujeitos. Esperávamos manifestações espontâneas, somente sujeitos que quisessem participar seriam investigados.

Desse modo, não obtivemos o número esperado por série e nem no total. A distribuição ficou da seguinte maneira:

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| 1ª série do magistério | 05        |
| 2ª série do magistério | 06        |
| 3ª série do magistério | 08        |
| 4ª série do magistério | <u>04</u> |
| TOTAL                  | 23        |

A mostra estudada representa 10% da população do Curso de Habilitação Específica para o Magistério no ano de 1995.

As idades dos sujeitos variam entre 14,7 a 42,8, freqüentando da 1ª à 4ª série do Curso de Magistério, pertencendo aos diversos níveis sócio-econômicos que compõem a sociedade. Não houve nenhum critério para seleção dos sujeitos por nível sócio-econômico, pois para a pesquisa este item não era fator de investigação e nem houve qualquer sondagem para estabelecer se existiam os níveis alto, médio ou baixo nessa amostra.

Para esse estudo a idade dos sujeitos foi calculada em anos e meses.

### 3.3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O problema central dessa pesquisa é investigar: Qual o estágio de desenvolvimento intelectual em que se encontram os sujeitos que freqüentam o Curso de Habilitação Específica para o Magistério ?

### 3.4 HIPÓTESE

A hipótese testada nesta pesquisa foi :

- Os sujeitos encontram-se em estágios de desenvolvimento intelectual anterior ao esperado à faixa etária correspondente.

### 3.5. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A investigação do nível cognitivo dos sujeitos dessa pesquisa pressupõe a utilização do método clínico de Piaget e colaboradores.

Os instrumentos utilizados possibilitaram a verificação do nível cognitivo apresentado pelo sujeito. Isso, necessariamente, significa que não houve qualquer controle, pelo pesquisador, de qualquer variável anterior, ou mesmo, posterior à aplicação dos instrumentos de investigação. A pesquisa possibilitou a verificação das hipóteses formuladas.

Essa pesquisa pode ser caracterizada como “ pesquisa ex post facto, em que o controle direto não é possível e nem a manipulação experimental ou mesmo associações aleatórias podem ser usadas pelo pesquisador”.(Kerlinguer, 1973, 380)

Muitas variáveis podem ter influenciado o nível cognitivo apresentado pelos sujeitos dessa pesquisa: ter ou não frequentado uma boa escola, ser ou não proveniente de um ambiente familiar rico em estímulos, questões pertinentes ao aspecto emocional e, mesmo, a influência do procedimento de cada prova, como fator de desequilíbrio, nos resultados das provas posteriormente aplicadas.

Todas essas manifestações já ocorreram e “inferências sobre a relação entre variáveis são feitas sem intervenção direta.” (Kerlinguer, 1973, 379)

A análise de pesquisas comparativas sobre os processos cognitivos favorece a observação de variáveis não controladas de outras pesquisas, mas que possuam o mesmo teor. Tais pesquisas são enriquecedoras porque procuram comprovar ou não os pressupostos de uma teoria, em outra população. Referimo-nos às pesquisas voltadas ao desenvolvimento da inteligência, a psicologia genética.

As pesquisas realizadas por Mosheni (1983) no Irã sobre a investigação de crianças escolarizadas de Teerã e jovens analfabetos do campo em crianças de 5 a 10 anos, permitem a observação de alguns resultados, como por exemplo, a) encontraram os mesmos estágios de sucessão das conservações da substância, do peso e do volume, etc., b) a decalagem de idades de 2-3 anos para as provas operatórias são encontradas tanto em Teerã como na

Europa, c) nas provas de atuação intelectual, o atraso de aldeões em relação aos citadinos é de 4 a 5 anos. (Apud. Piaget, 1983)

Os resultados obtidos pela pesquisa de Mosheni são importantes por constatarem outros fatores que interferem na construção do conhecimento, que não somente os de maturação biológica.

Os outros fatores observáveis na pesquisa referem-se aos de equilíbrio das ações, aos sociais de coordenação interindividual, aos de transmissão social. A constatação do atraso dos aldeões em relação às crianças escolarizadas de 2 a 3 anos, nas provas operatórias, vem confirmar a importância de todos os fatores no processo de desenvolvimento da inteligência e também demonstram a divergência do resultado, defasagem de 4 a 5 anos, obtido nas provas de atuação intelectual.

O estudo de cada pesquisa realizada possibilita o levantamento de outras variáveis que auxiliam ou não a comprovação de uma teoria. Os dados podem ser analisados e comparados e é isso que proporciona a averiguação, e talvez, a confirmação de uma teoria.

A pesquisa de Boisclair, Laurendau e Pinard realizada na Martinica é relacionada ao estudo de uma população de estudantes que freqüentavam a escola primária. Os resultados obtidos demonstraram um atraso de aproximadamente 4 anos nas provas operatórias e inversamente ao resultado dos fatores prováveis do atraso observado na pesquisa de Mosheni, tal atraso pode ser relacionado “às características gerais das interações sociais” (Piaget, 1983, 286).

Utilizando o método comparativo para as duas pesquisas, a de Mosheni e Boisclair, podemos dizer que a escolaridade não é o suficiente para garantir ao sujeito o desenvolvimento de suas estruturas operatórias, uma vez que o nível de atraso dessa população é de 4 - 5 anos e da outra população 2 - 3.

A pesquisa de Mantovani de Assis (1976) confirma essa constatação. Sua pesquisa, realizada em Campinas, teve por “objetivo verificar a natureza das estruturas de pensamento de crianças que freqüentam as séries iniciais da escola de 1ª grau” para saber com que idade essas crianças raciocinavam de acordo com a lógica de classes e relações. (Mantovani de Assis, 1998, 353).

Em sua pesquisa, dos 324 sujeitos estudados, constatou-se o seguinte:

*[...] 12 sujeitos ou seja 3,7% demonstraram possuir as estruturas lógico elementares que correspondem ao estágio de desenvolvimento intelectual denominado operatório-concreto; 103 ou seja 31,8% manifestaram raciocínio de transição entre o pré-operatório e o operatório-concreto, e 209 ou 64% tiveram um desempenho tipicamente pré-operatório que se caracteriza pelo fato do raciocínio da criança ser pré-lógico e pela ausência das noções de conservação, classificação e seriação em seus comportamentos. (Mantovani de Assis in Castellano, 1998, 355)*

A pesquisa de Castellano Campos (1989) obteve resultados muito semelhantes, o percentual de sujeitos que apresentaram o pensamento operatório concreto foi de 3,57% para os de escola pública e 5% para os de escola particular.

Ambas pesquisas também “comprovam a existência de um atraso no desenvolvimento intelectual das crianças estudadas, tendo em vista os resultados de pesquisas realizadas por Piaget e seus colaboradores que indicam ser o raciocínio operatório concreto típico de crianças de 7 a 8 anos de idade.” (Mantovani de Assis in Castellano, 1998, 355)

Os resultados da pesquisa de Zaia (1985) sobre a influência que a interação social entre pares exerce na solução de problemas que envolvam raciocínio operatório formal, demonstraram que “a interação social estabelecida entre os pares para solucionar um problema operatório provoca um número significativamente maior de progressos do que a simples solução individual do mesmo problema.” (Zaia, 1985, 58)

A pesquisa permitiu verificar que

*[...] os progressos mais amplos se referem aos sujeitos que tiveram seu ponto de vista contestado pelos parceiros ou que foram confrontados com pontos de vista diferentes do próprio. Atribuiu-se os resultados obtidos ao efeito do processo de equilíbrio desencadeado pelo conflito cognitivo. (Zaia, 1985, 228)*

Tais resultados vêm, mais uma vez, oferecer argumentos valiosos nos estudos sobre a importância das interações sociais no processo de construção do conhecimento.

A observação sobre a importância em se comparar pesquisas e o desenvolvimento que essas podem oferecer ao estudo da psicologia genética especificamente, vêm confirmar a contribuição que esse trabalho possa, eventualmente e, mesmo seu caráter “ex post facto”, dar para o estudo da formação do professor e a questão do desenvolvimento intelectual desses profissionais.

### 3.6 INSTRUMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para a determinação do estágio de desenvolvimento intelectual foram utilizadas as provas de conservação do volume, das oscilações do pêndulo e combinação de fichas de várias cores, com aplicação individual e executadas de acordo com orientações do “método clínico” utilizado por Piaget e colaboradores.

As provas de conservação do volume, das oscilações do pêndulo e operações combinatórias foram escolhidas por se tratarem de provas que permitem avaliar a manifestação do pensamento operatório formal.

Foram aplicadas as três provas selecionadas em cada um dos 23 sujeitos da pesquisa, totalizando 69 provas.

70% da aplicação das provas foi filmada, 30% foi gravada por meio de gravador manual.

Todos os protocolos foram transcritos.

Ao final do estudo de cada prova, elaboramos uma tabela de análise dos níveis de classificação apresentados pelos sujeitos e outra de análise dos níveis de classificação apresentados pelos sujeitos distribuídos por faixa etária.

### 3.7 O MÉTODO CLÍNICO DE JEAN PIAGET

O método clínico foi estruturado de tal modo que permitisse que um processo dialético, entre as perguntas do experimentador e as respostas do sujeito, se delineasse e, não descartasse o conjunto de hipóteses que pudesse vir a surgir, assim como, o conjunto de experiências que todo sujeito traz.

Segundo Inhelder

*As hipóteses epistemológicas, que inspiram os trabalhos de Genebra, são interacionistas no que se refere às contribuições respectivas do sujeito e do real na formação dos conhecimentos e são construtivas quanto aos mecanismos que regem essa formação. Em nossas pesquisas [...] tratávamos de encontrar métodos capazes de colocar em evidência a parte, ora deformante, ora construtiva, dos processos complementares de assimilação e acomodação em diferentes níveis do desenvolvimento.*

(1974, 29)

Vários métodos foram analisados até chegar no método clínico utilizado por Piaget e colaboradores.

É importante destacar que todo o processo de estudo, aplicação e análise do método clínico destina-se a pesquisar a gênese do conhecimento.

No estudo de outros métodos não se descarta a importância dos testes, que têm por característica a facilidade de registro das respostas apresentadas e estatística das mesmas. No entanto, os “resultados estão desligados do contexto ao qual estão vinculados”. As respostas não possibilitam observar seu vínculo com o contexto mental e o questionário fixo, que, por sua vez, além de não permitir uma discussão com o sujeito, pode sugerir respostas ou impedir que outras respostas surjam. (Domingues de Castro, 1974, 119)

O método de observação direta do sujeito também tem sua importância reconhecida, já que se faz necessário, principalmente nas crianças menores, uma vez que não há ainda manifestação da linguagem.

De acordo com Domingues de Castro (1974) essa foi a primeira metodologia utilizada por Piaget na primeira década de seus trabalhos.

Por outro lado, quanto à observação pura, é reconhecido que ela é necessária mas não suficiente em função da multiplicidade de respostas e reações da criança.

A utilização do método de observação foi muito utilizada por Piaget com seus filhos, de forma muito precisa, de acordo com Vinh Bang “Y esas situaciones son descritas y explotadas con tanto rigor, que posteriormente fue posible estandarizarlas y extraer de ellas, de un modo case directo; una escala de desarrollo. “ (in: Ajuriaguerra, 1970, 44)

Finalmente, o método clínico utilizado pela psiquiatria, apresenta características “ no sentido de que o clínico coloca problemas, realiza hipóteses, faz variar as condições em jogo, e, enfim, controla cada uma de suas hipóteses no contato com as reações provocadas pela conversa”. (Piaget, 1926, 10)

Vinh Bang, citando Piaget, explica que “[...] el método clínico permite superar el método de pura observación y, sin caer en los inconvenientes del test, alcanzar las principales ventajas de la experimentación.” (Ibid., 39)

Domingues de Castro (1974) ressalta a aparente simplicidade metodológica e originalidade do método. Explica que essa técnica de pesquisa foi aperfeiçoada por mais de 50 anos para que atendesse de forma cada vez mais adequada aos estudos psicogenéticos.

Continuando a caracterização do método clínico, Domingues de Castro explica que Piaget preocupa-se em fazer uso de três metodologias em seus estudos,

*[...] isto é, a observação do comportamento espontâneo da criança, a observação do comportamento provocado por uma situação experimental e o diálogo que se estabelece entre o experimentador e a criança. Tudo isso funcionando concomitantemente. (1974, 118)*

No método clínico é muito importante o papel do experimentador, pois

*O bom experimentador deve, efetivamente, reunir duas qualidades muitas vezes incompatíveis: saber observar, ou seja, deixar a criança falar, não desviar nada e, ao mesmo tempo, saber buscar algo de preciso, ter a cada instante uma hipótese de trabalho, uma teoria verdadeira ou falsa, para controlar. (Vinh-Bang in: Ajuriaguerra, 1970, 11)*

A aplicação do método clínico exige uma crítica aguçada e um sentido de interpretação do experimentador muito grande, pois sua essência está em “situar cada resposta dentro do seu contexto mental” (Ibid., 11)

Isso significa dizer que, por exemplo,

*Os interrogatórios destinados a estudar a gênese das operações concretas sempre tiveram como objeto, não somente os julgamentos que variam em função de nível de idade ou desenvolvimento dos sujeitos, mas sobretudo os argumentos que os acompanham. [...] são estes que podem nos informar sobre a natureza dos obstáculos inerentes ao pensamento da criança e às resistências que o real opõe à formação das estruturas operatórias. (Inhelder, 1974, 32)*

Essas observações vêm de encontro com a explicação que Domingues de Castro faz a respeito do método clínico, “[...] o ponto de partida é a própria criança, é o sujeito da experiência, são as suas questões espontâneas. São elas que revelam os interesses e os problemas infantis, problemas nos quais muitas vezes nunca pensamos.” (1974, 121)

O comentário de Vinh Bang, em relação ao estudo de observação de Piaget com seus filhos, demonstra a importância que tem o papel do experimentador na metodologia proposta por Piaget para análise dos sujeitos: “las observaciones relativas a la primera edad realizan, pues,

plenamente, el método clínico o crítico recién definido, y vemos en ellas, conjudados, la agilidad de la observación abierta y el rigor del control experimental.” (in: Ajuriaguerra, 1970, 44)

É importante lembrar que o método clínico sofre evolução no decorrer dos estudos de Piaget, principalmente pela necessidade de adequação para as verificações das novas relações que são estabelecidas por Piaget no estudo da gênese do conhecimento.

É isso que ocorre quando Piaget se dedica ao estudo de outros aspectos relacionados ao desenvolvimento da inteligência nas seguintes épocas : entre 1930 a 1940, quando Piaget estuda as relações entre linguagem e pensamento, e entre 1940 a 1955, quando passa a investigar as relações parte-todo.

Existem cinco tipos de reações observáveis pelo exame clínico: o não importismo, a crença sugerida, a crença desencadeada, a crença espontânea, e a fabulação.

Além dos tipos de reações observáveis pelo método clínico, possui ele uma metodologia própria para analisar e distinguir cada uma destas reações e proceder um diagnóstico mais preciso.

No estudo de cada reação que o sujeito apresenta, observamos um processo dialético que se instala nesse procedimento. Pois, para cada regra e critério utilizados, existe um “ir e vir” de informações que possibilitam uma troca e ampliação da compreensão do conteúdo que está sendo analisado. Os conceitos que auxiliam o estudo do método clínico não são estanques, possuem uma dinâmica que necessita cada um da ação em conjunto de todos outros para um diagnóstico preciso.

A compreensão dessa dialética é que permitirá uma avaliação rigorosa do sujeito, pois o mesmo estará sendo observado, ouvido e argüido simultaneamente em todos os momentos da aplicação da prova. Esse é um dos fatores responsáveis pela originalidade do método.

O processo de análise do resultado do método clínico implica em “um conjunto de regras de interpretação que unam o máximo de flexibilidade ao máximo de rigor [...] Convém pesquisar quais regras a seguir para afastar o máximo os preconceitos.”. (Piaget, 1926, 22)

O estudo de Piaget e colaboradores sobre o método clínico é minucioso, demonstrando sempre a preocupação de não permitir que os pensamentos das crianças, expressos verbalmente, tenham uma interpretação errônea ou lhe sejam atribuídas características baseadas

na análise superficial das respostas.

Por isso, voltamos a destacar a dialética desse método que orienta o experimentador a voltar nos diversos conceitos já destacados.

A metodologia estudada por Piaget e colaboradores e a aplicação das provas é, na opinião de Vinh Bang , [...] asombrosamente sencillas y asombrosamente versátiles a la vez, que sólo requieren um material rudimentario y que no obstante se prestan a tantas investigaciones, tan variadas como profundas. (in: Ajuriaguerra, 1970, 45)

Quanto ao motivo pelo qual o método clínico é adjetivado de “crítico”, Vinh Bang explica que

*Crítico, pues este método lo es por la sistemática controversia de las afirmaciones del sujeto, no para medir la solidez de sus convicciones , sino para captar su actividad lógica profunda, y, más que sus performances funcionales y sus creencias espontáneas, la estructura característica de cierto estágio de desarrollo.* (in: Ajuriaguerra, 1970, 46).

Domingues de Castro explica que Piaget procurou formalizar os resultados obtidos em sistemas simbólicos, de modo que permitisse a construção de modelos teóricos. Buscou na matemática moderna, utilizando-se dos conhecimentos de Klein e Bourbaki, um modelo que possibilitasse a representação do “sistema ideal de todas as operações possíveis e o pensamento real escolhe entre elas.” (1974, 125)

A confluência entre esse sistema teórico de linguagem lógico-matemática estudado por Piaget e suas pesquisas sobre o desenvolvimento genético do conhecimento ocorre na obra “Da lógica da crianças à lógica do adolescente”. Sem desprezar o aspecto psicológico caracterizado por cada experimento, há “a tentativa de traduzir em termos lógico-matemáticos esse comportamento e que é obtida com sucesso. (Domingues de Castro, 1974, 126)

A pesquisa apresentada nesse trabalho procurou seguir a rigorosidade proposta pelo método clínico, de forma que os diagnósticos dos protocolos analisados pudessem ser fonte fidedigna da estrutura de pensamento apresentada pelo sujeito e conteúdo principal a ser estudado, sob a ótica da epistemologia genética de Jean Piaget.



## **4. RESULTADOS DA PESQUISA**

### **4.1. PROVA DE CONSERVAÇÃO DO VOLUME <sup>(3)</sup>**

#### **4.1.1 Descrição da Prova.**

A conservação do volume é uma noção que se manifesta posteriormente à da substância e à do peso. Cada uma dessas noções “apresentam linhas de evolução distintas” possíveis de serem constatadas quando da observação no sujeito de sua crença na variação do volume em que se procedem as transformações que são efetuadas na bola de massa de modelar (Piaget, 1971, 87)

A prova de conservação do volume consiste em dois recipientes, transparentes, com água. Marca-se com tinta ou com um elástico o nível da água e, duas bolas, feitas com massa de modelar, com a mesma dimensão e, somente uma das bolas sofre alteração de forma: salsicha, rolo, triângulo e outras transformações. A prova tem prosseguimento com questionamento específico.

O questionamento inicial consiste em perguntar ao sujeito: “Se eu colocar esta bolinha na água, ela ocupará lugar? A água subirá ou permanecerá no mesmo nível?” (Piaget, 1971, 87)

#### 4.1.2 Critérios Para Avaliação do Desempenho do Sujeito

Na prova de conservação do volume, os sujeitos foram categorizados em 5 níveis.

**Estágio pré-operatório ou nível I** : O sujeito não admite nem a conservação da substância, nem a do peso e nem a do volume.

**Início do operatório concreto ou nível IIA** : O sujeito admite a conservação da substância, mas não admite a do peso e nem a do volume.

**Operatório concreto ou nível IIB**: O sujeito admite a conservação do peso, mas não a do

---

(<sup>3</sup>) As provas de conservação do volume, das oscilações do pêndulo e operações combinatórias foram adaptadas pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Orly Zucatto Mantovani de Assis no seu Estudo sobre a relação entre a solicitação do meio e o desenvolvimento intelectual. Campinas, 1981.

volume, que muda com a forma e a posição do objeto. Ou então, o sujeito admite a conservação do volume, no entanto, sua justificativa se baseia no peso da bolinha para o nível da água aumentar.

**Início do operatório formal ou nível IIIA** : O sujeito admite a conservação do volume somente em alguns casos.

**Operatório formal ou nível IIIB** : O sujeito admite a conservação do volume em qualquer situação, justificando-a logicamente pela conservação do peso ou da substância.

#### 4.1.3 Prova de Conservação do Volume

A palavra volume tem vários significados na língua portuguesa :

*[...] 1. Embrulho, fardo, pacote, maço [...] 2. Livro [...]. 3. Tomo. [...] 5. Grandeza, tamanho [...] 6. Massa, quantidade. 7. Extensão da voz. 9. Porção de água que corre num rio, numa fonte, etc. 10. Geom. Espaço ocupado por um corpo [...]. (Britannica, 1976, 1830)*

Em todas essas denominações, volume significa quantidade, nem sempre palpável ou enumerável. É um tipo de quantidade que, nos estudos de Piaget e seus colaboradores, recebe o nome de quantidade contínua e possui uma qualidade atomística e granular e, por isso mesmo se dá tardiamente, pois supõe a relação simultânea entre esses dois conceitos.

Podemos explicar esta qualidade atomística e granular quando o sujeito acredita que qualquer alteração que ocorra a matéria é uma transformação que altera a própria matéria, e a conservação do volume “implica a noção de que as partes permanecem em concentração constante”, isto é, supõe “a elaboração das relações de concentração ou de densidade”, este é o motivo das alternâncias de respostas do sujeito quando da transformação/deformação do objeto ou em secionamento ou em dilatação e a dificuldade de conservação da noção do volume. (Piaget, 1971, 96)

Isso ocorre porque a percepção ainda é superior a qualquer operação intelectual numa primeira fase da construção de qualquer invariância, seja ela substância, peso ou volume.

A conservação do volume é uma noção que precisa de um tipo de abstração mais elaborado, a abstração refletida, caracterizada por uma reflexão sobre reflexão, “é a tomada de consciência dos resultados de uma abstração reflexionante”. (Piaget, 1995, 193)

Piaget (1981) afirma que os princípios de conservação são aqueles que estão presentes em qualquer tipo de conhecimento, seja o do senso-comum, seja o científico.

A importância da conservação é reconhecida como a organização que se constitui no indivíduo, é fruto dos desequilíbrios que possibilitam a construção de estruturas mais elaboradas. As fontes dessa organização e dos desequilíbrios seriam a interação do sujeito com o meio e a constituição do ser social, a maturação e, as inúmeras possibilidades que o meio proporciona para experiências.

Piaget (1981) observa que a elaboração da noção de conservação de quantidade e a construção da própria quantidade se confundem pois só quando a criança constrói totalidades que se conservam é que percebe a quantificação do real.

Numa primeira fase

*[...] essas relações permanecem sendo perceptivas e não constituem ainda “relações” propriamente ditas, porque elas não podem ser coordenadas umas às outras segundo operações aditivas ou multiplicativas. (Piaget, 1981, 26)*

É por isso que as noções de substância ou de quantidade de matéria se apresentam como indiferenciadas à criança, que as confundem com o volume e o peso,

*[...] para justificar a idéia de que uma bolinha aumenta de matéria, o sujeito dirá indiferentemente que ela é mais “grossa” ou mais “pesada”. Ao contrário, quando a conservação da substância é adquirida, mas não ainda a do peso (etapa II), percebe-se que não são somente essas duas noções que apresentam linhas de evolução distintas, mas também o próprio volume: se a expressão “grosso” pode significar, de início, tanto a substância e o peso quanto o volume, ela adquire em seguida uma significação particular. (Piaget, 1971, 87)*

Piaget (1971), explica que a noção de volume é complexa, pois se trata de “uma noção física e não apenas geométrica” que implica num esquema de conservação contínuo de qualquer matéria que se estabeleça, por isso sua representação se dá por volta de onze a doze anos, após a aquisição da conservação da substância e do peso.

Os estudos das etapas anteriores a da conservação da noção do volume

*[...] fazem compreender melhor em que o volume físico de um corpo é inicialmente uma relação ou uma qualidade complexa mais que essa qualidade indiferenciada que é a substância ou uma qualidade diferenciada, como é o peso. Com efeito, a volumosidade ou aspecto perceptivo do volume dos corpos aparece como dependente ao mesmo tempo da forma do objeto, de suas dimensões e de seu conteúdo, do mesmo modo que o volume físico, uma vez quantificado e desligado de sua aparência qualitativa, definir-se-á para a criança como uma relação entre a quantidade de matéria e sua compressão ou concentração. (Piaget, 1971, 91)*

Existe uma significação lógica e psicológica na “ordem de sucessão da construção das noções de conservação da substância, do peso e do volume físico”. A noção de conservação da matéria se estabelece primeiro em relação ao peso, porque este tem íntima relação com a matéria, não existe peso sem matéria. A noção de conservação do volume vem se estabelecer após essas duas, independente da forma que a matéria do objeto tomar após sua transformação, o sujeito admite sua invariância, isto é o mesmo que “ $A + A' = B$ , donde  $A = B - A'$  e  $A' = B - A$ ; então A, A' e B são invariantes, enquanto que sua reunião (+) ou sua subtração (-) assinalam a

transformação”. (Piaget, 1971, 19, 100)

Essa é uma operação lógica, que supõe a identidade e as mudanças que ocorrerem na matéria. Para a criança este tipo de operação “[...] implica uma certa resistência ou uma certa concentração estável que, no nível das noções elementares da criança, acham-se ligadas à noção do peso”. (Ibid., 19)

A homogeneidade dos pedaços de um todo, a compreensão espacial deste mesmo todo nas suas expansões, dilatações e, mesmo secionamento, implicam na noção de conservação do volume.

Para exemplificar o exposto acima, encontramos, nos sujeitos estudados, um caso de ausência de conservação do volume, correspondendo ao nível IIB quando da deformação e do secionamento da bolinha de massa de modelar. Na pesquisa não foram encontrados sujeitos no nível IIA ou seja, não há sujeitos que se encontrem no início do operatório concreto admitindo somente a substância.

Pat ( 17, 7) - Transformação de uma das bolas em salsicha. - A água subirá a mesma coisa nos dois vidros ou mais num do que no outro ? - *Acho que não vai subir tanto, acho que vai subir mais na bolinha do que na salsicha porque é mais compridinha.* O sujeito em todas as outras transformações continua afirmando que vai subir mais a água no vidro que contiver a bolinha, mas não sabe explicar o porquê. (...)- *Acho que vai subir mais na bolinha.- Ah, não sei. Acho que é por causa do formato, mas eu não sei te falar porque vai subir mais.-* Transformação em cubo.- *Eu acho que vai subir o mesmo tanto.-* Você acha que vai subir o mesmo tanto ? Por que ?- *Acho que agora a massinha está toda juntinha, igual aqui (bolinha), está tudo junto, então vai subir tudo de uma vez.-* Transformar em 5 bolinhas.- *Não sei ... Acho que vai subir mais nas 5 bolinhas, são 5 e aqui é uma só. Acho que vai subir mais nessa ( 5 bolinhas ) do que nessa ( bolinha ).*No entanto, o sujeito admite a identidade das bolinhas quando são refeitas.

O sujeito acima citado tem uma conduta baseada em dados perceptivos, isto é, as mudanças de forma da massinha de modelar são dados visíveis e altamente sugestivos para aquele que não possui a noção de conservação do volume. O aspecto qualitativo da matéria ainda se sobrepõe ao aspecto quantitativo, o que impede o sujeito de estabelecer relação entre o todo e as transformações ocorridas, “não considera o peso e a matéria como invariantes, a criança oscila em seus critérios de volume, entre uma dimensão ou outra e o caráter mais ou menos reunido da matéria.” (Piaget, 1971, 91)

Piaget explicando a respeito da lógica de sucessão da matéria, peso e volume, destaca a percepção como sendo o fator que sugere as noções do peso e o volume mas que não

ocorre o mesmo com a conservação da matéria. Aliás, o peso e o volume não são considerados ainda como invariantes da matéria, e a sua conservação, a do peso e volume, está condicionada à da matéria. (Piaget, 1971, 20)

É interessante, também, observarmos que essa característica do pensamento que se apresenta neste momento nos faz refletir sobre a necessidade de surgimento de um novo processo de equilibração.

Processo esse que se utiliza de operações de segunda potência e combinatórias, resultantes das transformações ocorridas no operatório concreto e pré-operacional e por sua vez, transformador dos conteúdos desses mesmos períodos, uma vez que utilizamos a lógica das proposições para “situar o real num conjunto de transformações possíveis”, nos dá mais alguns elementos para compreendermos o pensamento formal que é justamente “a significação do possível e o real no domínio do pensamento formal.” (Inhelder, Piaget, 1976, 192)

Também encontramos sujeitos categorizados em transição do nível IIB para o IIIA.

Sim (18,5) (...) - Se eu colocar uma bola em cada copo, a água subirá a mesma coisa nos dois vidros ou mais num do que no outro ? Por que?- *Vai ficar igual.* -Por que você acha que vai ficar igual?- *Porque cada vidro vai ter uma bolinha.* O sujeito é questionado e em todas as transformações admite que o nível da água vai ficar igual.(...)- Se eu colocar a bola de metal neste vidro e a de massa de modelar no outro, a água subirá o mesmo tanto nos dois vidros ou mais num do que no outro ? Por que ?- *Ah eu não sei. Acho que desta aqui (metal) a água vai subir um pouquinho.* -Por que você acha que vai subir? - *Porque ela é mais pesada.*

O sujeito não admite em hipótese alguma que o nível da água pode subir, mas admite a identidade de matéria das bolinhas quando da deformação e secionamento das mesmas, utilizando argumento de compensação, podemos concluir que ele tem a conservação da substância e não a do volume, quando afirma :“*a água vai subir um pouquinho.* -Por que você acha que vai subir? - *Porque ela é mais pesada (referindo-se à bolinha)*

A lógica utilizada pelo sujeito na realização da prova nos permite compreender melhor ainda as abstrações e coordenações utilizadas no desenvolvimento da noção de conservação do volume, já que esta implica em coordenar a quantidade de matéria e a concentração de elementos. Compreender a homogeneidade das partes de um mesmo todo e ao

mesmo tempo “a noção de que nenhuma parcela se dilate ou se comprima no curso das transformações” é que possibilitará a “invariante do volume físico.” (Piaget, 1971, 92,93)

No pensamento do sujeito vai se constituindo a noção de conservação do volume e podemos observar a transformação que se passa do egocentrismo fenomenista para a compreensão da invariância da substância, do peso e do volume, sem mais utilizar argumentos baseados na “sugestão” que o fracionamento do objeto ou a alteração de forma e, mesmo de posição possam, ocasionar qualquer tipo de mudança. (Piaget, 1971)

Nessa situação, também podemos nos reportar à formação do possível e às suas duas perspectivas, a física e a lógica.

Sobre o aspecto físico, podemos dizer que significa a compensação das transformações daí [...] “que um estado de equilíbrio se caracteriza pela compensação entre todas as modificações virtuais, compatíveis com as ligações do sistema considerado.” (Inhelder, Piaget, 1976, 192)

Em relação ao processo de equilibração que observamos ocorrer, podemos dizer que o sujeito procura equilibrar suas afirmações destacando entre as ligações possíveis aquelas que sejam supostamente reais e, posteriormente, com auxílio de observações das transformações realizadas, escolher as verdadeiras. “Portanto, a intervenção do possível é [...] a condição mesma do equilíbrio de seu pensamento.” (Inhelder, Piaget 1976, 193)

É exatamente isso que não ocorre quando o sujeito Son (31,7), por exemplo, responde ao porquê a água sobe: - *Porque a bolinha vai ocupar espaço. Tomando espaço a água sobe. A bolinha é mais densa. Não lembro química.* Prosseguindo sobre as transformações, o sujeito explica (triângulo) - *Vai subir mais num do que no outro por causa do espaço no meio.(...) E se eu fizer um furo na panqueca ? Vai subir mais num do que no outro por causa da perfuração. Porque a água vai passar aí por dentro.*

Observamos que o sujeito acima descrito se atém às transformações físicas, aos dados perceptivos, tem dificuldade de pensar o possível e, mesmo, o necessário, pois

*[...] para que uma transformação seja concebida como necessária, é preciso compô-la com outras e, por conseguinte, situá-la como caso particular entre as variações intrínsecas de uma estrutura, o que quer dizer no interior de "possíveis dedutíveis".(Piaget in: Leite, 1987, 70)*

Quanto ao aspecto lógico em contraposição ao físico, ele tem a significação da necessidade dedutiva, aliás, é seu correlato obrigatório. A dedução implica em uma hipótese, “consiste em ligar uma consequência necessária a uma afirmação simplesmente possível”. (Inhelder e Piaget, 1976, 193)

Os aspectos físico e lógico da noção do possível se constituem :

*[...] ao situar um estado real num sistema de transformações possíveis, o pensamento formal assegura, simultaneamente, seu equilíbrio, do ponto de vista da conservação psicológico ulterior das estruturas que desenvolve, e seu valor de instrumento lógico necessário, do ponto de vista da utilização dessas estruturas, enquanto instrumentos dedutivos. Como o equilíbrio mental é determinado por uma estrutura do conjunto das operações, a noção do possível desempenhará, ao mesmo tempo, o papel do fator do equilíbrio e de fator lógico, segundo a gente se coloque no ponto de vista da explicação, que é principalmente o do psicológico, ou no ponto de vista da compreensão, que é sobretudo o do sujeito. É por isso que a inversão de sentido entre o real e o possível, que assinala o aparecimento do pensamento formal, representa uma circunstância fundamental para o desenvolvimento da inteligência, na medida em que esta constitui uma organização que tende para um estado de equilíbrio ao mesmo tempo móvel e estável. (Ibid., 194)*

Prosseguindo com a caracterização dos níveis pelos quais o sujeito tem constituída a noção de conservação do volume, analisamos um desempenho que demonstra uma conquista parcial dessa conservação, encontrando-se o sujeito no nível IIIA.

Ale (17,3) - Quando o sujeito é questionado a respeito do nível da água nas seguintes situações: com duas bolinhas iguais, com a rosquinha, explica que sobe o mesmo tanto porque o volume é igual.- Transformar em 5 bolinhas.- *Vai subir. A massa vai dividir, em cada bolinha. pode ser que ela seja mais leve que a água e daí flutuar.*- E se ela ficar no fundo ?- *É porque é mais pesada que a água. Vai subir o mesmo tanto que o outro vidro que tem a bolinha.(...)* Apresentação da bola de massa de modelar e a bola de metal (...)- *Se a de ferro for mais pesada a água vai subir mais que a de bolinha de massa.*

As explicações dadas por Ale são convincentes e apresentam de maneira clara a estrutura de seu pensamento. Começamos a observar, em primeiro lugar, o vocabulário utilizado pelo sujeito. Ele causa, a princípio, estranheza, pois nos dá a impressão de que o sujeito está sabendo exatamente sobre o que está falando: *As duas vão afundar e a água vai subir. O mesmo tanto em cada um porque o volume é igual.* Os protocolos dos sujeitos estudados por Piaget e colaboradores apresentam a mesma característica e não só nessa resposta como em outras também: (...), *continua a mesma massa, só mudou o formato*; essa frase nos dá indícios de que o

sujeito já compreendeu

*[...] que a noção da conservação do volume supõe a hipótese de uma estrutura atômica ou granular, tal que as alterações de forma ou a segmentação de um bloco de matéria não alteram em nada essa estrutura e deixam assim invariantes a concentração ou a densidade próprias à matéria considerada. (Piaget, 1971, 93)*

A noção da conservação do volume está começando a se esboçar no sujeito. A última argumentação da prova, sobre a influência no nível da água que a bola de metal ou a de massa possam ter ou não, permite ao experimentador constatar a não conservação do volume (...)  
*- Se a de ferro for mais pesada a água vai subir mais que a de bolinha de massa.*

Son. (31, 7) - Quando questionado o sujeito responde que a bolinha ocupa espaço e é por isso que a água sobe. Quando ocorre as transformações mantém a mesma resposta na salsicha e na divisão em 5 bolinhas. (...) rosquinha.- *Aí não. Vai subir mais num do que no outro. Porque nesta aqui vai ficar um espaço no meio dela, e a água vai ficar no meio, toma um espaço só (...) triângulo. - Vai subir mais num do que no outro por causa do espaço no meio.* Apresentação da bolinha de metal e de massa de modelar: *Porque aí é o mesmo formato, o mesmo peso, ela vai ficar rente à superfície do vidro, vai subir a mesma coisa. Mas a bola de metal é mais pesada do que a bolinha de massa de modelar.- Não vai dar diferença na água, o peso da bolinha no fundo.*

Neu (28,3)- O sujeito admite que o nível da água sobe igual, e acrescenta algumas explicações: - *Vai subir.(...) Esqueci o nome do homem que fez isto aí, ele fez com o próprio corpo, entrou numa banheira de água e descobriu que a água ia transbordar a quantidade de massa do corpo. Aqui, vai mais o menos acontecer a mesma coisa, vai subir o que é o peso da bolinha.-* Nas transformações seguintes o sujeito admite que vai subir a mesma quantidade de água porque não mudou a quantidade de massa, só a forma. Apresentação da bolinha de metal e massa de modelar.- *Ah, daí não, esta aqui é bem mais pesada. Embora o tamanho seja o mesmo, aparentemente, uma é massa a outra é ferro, chumbo.*

Os sujeitos Ale e Son, com seus argumentos, invocam a identidade da massa para justificar a conservação do volume: *O mesmo tanto em cada um porque o volume é igual*, diz Ale, ou então, Son confirma: *Vai ficar igual porque é a mesma massa dividida em várias bolinhas.*

As argumentações utilizadas pelos sujeitos são muito coerentes e, demonstram de modo claro a lógica do período de pensamento que se encontram e a identidade é o argumento mais comumente encontrado nos protocolos.

Observamos, então, nesse momento a abstração reflexionante se manifestando porque as explicações dos protocolos apoiam-se

*[...] sobre todas as atividades cognitivas do sujeito (esquemas ou coordenações de ações, operações, estruturas, etc.), para delas retirar certos caracteres e utilizá-los para outras finalidades (novas adaptações, novos problemas, etc.). (Piaget, 1995, 6)*

Na abstração reflexionante observamos dois momentos que são o reflexionamento, que é a transposição para um patamar posterior dados de um patamar precedente, mas, com a característica de reflexão, a organização dos dados desses dois patamares. (Piaget, 1995)

A abstração reflexionante auxilia a compreensão no que se refere aos estudos de Piaget e seus colaboradores quando demonstram que existe uma seqüência na construção das noções da substância, do peso e do volume e a utilização dos argumentos de identidade induz ao questionamento do porquê a conservação do volume demora a aparecer e mesmo porque há defasagem entre as três noções de conservação citadas.

A explicação que se encontra para tal “é que um obstáculo próprio à noção do volume físico se choca na criança com a composição lógica das relações em jogo e com a igualização dos elementos ou das diferenças” (Piaget, 1971, 95)

As noções de compressão e dilatação, ou a hipótese de uma estrutura granular ou atômica, as quais nos reportamos anteriormente, ainda não figuraram nos protocolos dos sujeitos do nível IIIA, como por exemplo, quando Son explica na transformação em triângulo que (...) *Vai subir mais num do que no outro por causa do espaço no meio.*

Isso acontece porque

*[...] uma mesma matéria parece à criança, até esse nível de desenvolvimento, como sendo, senão elástica, pelo menos inconsistente, ou seja, como se se estendesse ou se encolhesse por ocasião de cada mudança de forma, enquanto que a conservação do volume implica a noção de que as partes permanecem em concentração constante, salvo ações particulares de compressão ou dilatação . É por isso que a construção da invariante de volume é tão tardia, pois supõe simultaneamente um esquema atomístico de ordem espacial e a elaboração das relações de concentração ou de densidade. (Piaget, 1971, 96)*

Os sujeitos que se encontram no nível IIIB, caracterizado pelo operatório formal, nos fornecem mais elementos a serem estudados.

Car. (17,9) O sujeito responde a todas as questões que o nível da água vai subir porque tudo ocupa um lugar e o nível da água sobe em função do espaço que está sendo ocupado. Quanto as transformações, o sujeito responde sempre: - *Vai acontecer a mesma coisa, ela tem a mesma massa, independente do formato, uma cobrinha, uma estrelinha, ela tem a mesma massa. Ela tem a mesma quantidade de*

*matéria. - Bola de metal e de massa de modelar. - Se vai subir ? Acho que não depende do peso, e sim do lugar que ela ocupa, do tamanho, da massa dela, se tiver a mesma massa vai subir igual.*

Cri (16,11) O sujeito admite que o nível da água sobe porque a bolinha ocupa um espaço. Transformação em salsicha.- *Subiria igual porque é a mesma quantidade de massa. Só mudou o espaço que ela vai ocupar.(...).* Nas demais transformações o sujeito continua admitindo a noção do volume. Bola de metal e de massa de modelar. - *O nível subiria.(...)- Sobe igual porque elas têm o mesmo tamanho então cada uma vai ocupar o espaço respectivo, a de metal vai ocupar o mesmo espaço da massinha de modelar, então ela subiria igual.*

Jan (17,5) O sujeito admite que o nível da água sobe porque a bolinha ocupa um espaço. Transformação em salsicha. - *Vai acontecer a mesma coisa porque independente da forma, a quantidade de massa é a mesma, então a água vai subir do mesmo jeito.(...)* O sujeito mantém os argumentos lógicos para todas as transformações seguintes. Metal e massa de modelar. - *A água vai subir nos dois vidros da mesma maneira. Porque o que importa neste caso não seria a densidade de cada bolinha, e sim o tamanho, o espaço que elas vão ocupar, se elas são do mesmo tamanho, vai ocupar o mesmo espaço dentro da água.*

Flv (15,6) O sujeito admite que o nível da água sobe porque a bolinha ocupa um espaço. Transformação em salsicha- *Vai subir o mesmo tanto, porque mesmo que tenha mudado a forma vai ser o mesmo peso.* O sujeito continua a explicar logicamente as transformações. Bola de metal e de massa de modelar.- *Vai subir igual porque são do mesmo tamanho.- Mas a de ferro é mais pesada. - Mesmo assim.- Mas não dá nenhuma diferença ?- Prá mim não. Porque se tem o mesmo tamanho vai ter a mesma coisa, sobe o mesmo tanto da água.*

Piaget explica que a conservação é, ao mesmo tempo, a condição e o resultado da quantificação e

*Estudar a quantificação das qualidades através da constituição dos princípios físicos de conservação e por intermédio do atomismo progressivo que surge espontaneamente no decurso do desenvolvimento intelectual da criança é [...] levantar a questão geral [...] das interações entre o atividade mental e a experiência e é realmente nisso que nosso estudo vem a dar. (Piaget, 1971, 10)*

As respostas encontradas nos protocolos dos sujeitos nesse último estágio da noção de conservação de volume são aquelas que empregam o primeiro dos argumentos que o sujeito utiliza para justificar as conservações. Argumentos esses que “são reencontrados em todas as formas de conservação.” (Ibid., 27)

São eles

**1) identidade:** “é a mesma massa,” ou, “só fizeram encompridá-la, não se tirou nem se

acrescentou nada”. (Ibid., 27)

2) **reversibilidade simples**: “pode-se deixá-la como antes etc.” (Ibid., 27)

3) **compensação**: - “é mais comprida (a salsicha comparada com a bolinha inicial), mas é mais fina” etc. (Ibid., 27)

Os estudos de Piaget e seus colaboradores demonstram que na hierarquia existente entre os três argumentos acima citados há “solidariedade profunda”. (Ibid., 27)

O argumento da identificação que aparece nas respostas dos sujeitos tem duplo aspecto. O primeiro deles seria a **identidade intrínseca** e o segundo a **identidade extrínseca**, ambas “resultam de um agrupamento de operações e que, sem essa composição operatória reversível, elas perderiam a significação.” (Ibid., 98)

A **identidade intrínseca** diz respeito às partes de um mesmo todo que não sofrem alterações em seu peso, volume ou substância, por isso mesmo é encontrada nas respostas dos sujeitos que se encontram no nível IIIB e subdividi-se em 4 diferentes tipos de método que estão intimamente ligados, pois resultam do desenvolvimento operatório do sujeito. São eles os próprios procedimentos utilizados em cada um dos níveis nos quais o sujeito se encontra e caracterizam essa evolução.

❖ Método 1: .Quando Jan. diz, a respeito da transformação da bolinha :- *Também, da mesma maneira com o cilindro, cilindrozinho, rosquinha, com a minhoquinha vai ser da mesma maneira.(...)*, encontramos um exemplo do Método 1. Nesse caso, o sujeito faz uma comparação qualitativa do estado do objeto, isto é, apesar da transformação do objeto, ele continua idêntico a si mesmo e utiliza-se de uma identificação de natureza lógica.

O sujeito poderia também utilizar-se de outro tipo de identificação que é de natureza matemática ou identidade quantitativa.

❖ Método 2 : Quando Flv., a respeito da transformação em 5 bolinhas, diz - *Acho que os dois vão subir a mesma coisa. Porque as 5 bolinhas são iguais a esta bola*, temos aí, um exemplo do método 2 que consiste na concepção dos “[...] elementos como iguais entre si e constituindo cada um deles uma unidade e este será o método da identidade numérica ou igualdade matemática das unidades.” (Piaget, 1971, 98)

- ❖ Método 3: consiste em observar as diferenças das transformações, ou melhor, dos deslocamentos ou seccionamentos e compensá-las, utilizando-se da identidade lógica é “mais comprida, mas é mais fina”. Nenhum argumento deste tipo foi encontrado nos protocolos dos sujeitos da pesquisa.
- ❖ Método 4: Car justifica identidade da massa utilizando-se do seguinte argumento, quando da transformação em rosquinha  $\therefore$  - *Vai acontecer a mesma coisa, ela tem a mesma massa, independente do formato, uma cobrinha, uma estrelinha, ela tem a mesma massa. Ela tem a mesma quantidade de matéria.(...)*. Esse tipo de argumentação demonstra a compreensão, pelo sujeito da igualdade das proporções e a invariância da matéria.
- ❖ A operatoriedade desses procedimentos de identificação encontra-se nas operações lógico-matemáticas e nas operações físicas, “[...] com as segundas procedendo por partições e deslocamentos no espaço e no tempo e as primeiras substituindo a exterioridade espacial pela dos conceitos ou dos números e a sucessão temporal pela sucessão dedutiva.” (Piaget, 1971, 99, 100)

“As operações lógico-matemáticas supõem, ao mesmo tempo, a identidade e a mudança: elas consistem em transformações, mas relativas a invariantes.” (Piaget, 1971, 100) Isso significa que o sujeito, quando afirma “as 5 bolinhas são iguais a essa bola”, está utilizando um argumento de identidade, compreendendo a transformação de uma invariante, sem a mesma deixar de ser invariante, quando, por exemplo, o sujeito tem característica de pensamento marcada pelo fenomenismo.

Esses três elementos, substância, peso e volume, quando utilizados em uma operação em conjunto, fazem sentido entre eles, têm um resultado significativo, pois se dá a operação aditiva, assim como a identidade dos termos, que dão sentido às mudanças ocorridas resultando em uma operação idêntica, “a qual só adquire significação precisa em função de um grupamento total.” (Ibid., 100).

Quanto à identidade quantitativa, ela nos permite demonstrar os grupos aditivos e multiplicativos, quando, por exemplo, 5 bolinhas é igual a 1 bola.

As operações físicas vão desde uma transformação empírica até a necessidade de “definir as transformações em função das invariantes”, decorrentes, nesse processo, das

constantes evoluções do pensamento da criança que se manifestam pelo pensamento egocêntrico e fenomenista, pelas contradições com que se defronta rumo às sistematizações cada vez mais amplas. (Piaget, 1971, 101)

A ação inversa, necessária para a compreensão da transformação da bolinha em salsicha, é uma operação reversível porque a segunda transformação deve ser entendida como resultante da primeira. Essa operação deve se dar ao mesmo tempo que ocorrem as transformações, sejam num sentido (+) ou (-). (Piaget, 1971)

A operação reversível é a própria compreensão dos elementos invariantes, pois para a sua constituição depende de relações racionais que se traduzem nas relações espaço-temporais. São elas que permitem ao sujeito organizar o objeto no espaço e no tempo, eliminando as qualidades perceptivas.

*Tal é, pois, no fim das contas, a operação física: uma transformação reversível como a operação lógica ou aritmética, mas na qual as adições, subtrações, multiplicações e divisões de classes, de números ou de relações são substituídas pelos seccionamentos e deslocamentos no espaço e no tempo, e as classes ou os próprios números por grãos ou partículas componíveis entre si graças a essas relações espaço-temporais. (Piaget, 1971, 101)*

Na **identidade extrínseca** existem quatro tipos de relação entre a invariante de volume e as de peso e substância, são elas:

- ❖ Implicação mútua na não-conservação: essa implicação diz respeito ao fato da criança explicar as variações do volume que atribuiu à bolinha pelas variações de substância e peso.
- ❖ Constituições separadas das invariantes com dissociação lógica e defasagem cronológica: esse procedimento caracteriza o nível IIB, o sujeito ainda não tem a invariância do volume, este muda com a forma e a posição do objeto. Ou então, o sujeito admite a conservação do volume, no entanto, sua justificativa se baseia no peso da bolinha para o nível da água aumentar, é assim que Pat explica: - *Acho que não vai subir tanto, acho que vai subir mais na bolinha do que na salsicha porque é mais compridinha.* Transformação em rosquinha. (...) - *Vai subir mais na bolinha do que na rosquinha.* - Por que você acha que vai subir mais na bolinha do que na rosquinha? - *Tem um burquinho aqui no meio que a água fica aqui dentro, não vai subir, mas é o mesmo tanto da bolinha, mas como mudou, este aqui (bolinha) vai subir mais, e este aqui (rosquinha) não, porque é um formato diferente.*

- ❖ Implicação mútua na conservação: compreende tanto o nível IIIA como IIIB. No primeiro, o sujeito conserva a substância, mas varia nas respostas em relação ao peso, ou então, conserva a substância e o peso e não admite a invariância do volume, como por exemplo quando Neu diz : (...) bolinha de metal e massa de modelar.- *Ah, daí não. Esta aqui é bem mais pesada. Embora o tamanho seja o mesmo, aparentemente, uma é massa a outra é ferro, chumbo.* Já o segundo, o sujeito admite a invariância da substância, do peso e do volume, como no exemplo que segue com Cri : .(...)- *Sobe igual porque elas têm o mesmo tamanho, então cada uma vai ocupar o espaço respectivo, a de metal vai ocupar o mesmo espaço da massinha de modelar, então ela subiria igual.(...)- Não . É o mesmo espaço que elas ocupam. É o mesmo espaço, sendo de metal ou de massa.*

Mais uma vez se faz necessário, para compreender todas as relações que se estabelecem no processo de aquisição da noção de conservação de volume, reportarmo-nos à ”passagem do egocentrismo primitivo ao grupamento”

À construção da noção de conservação de volume (explanada anteriormente com citação de Piaget, 1981), acrescentamos neste momento, a de substância e de peso, uma vez que podemos considerá-las pertinentes umas às outras, numa primeira fase, a qual está ligada a relações perceptivas, ao egocentrismo fenomenista caracterizado pela incapacidade da criança “de acreditar na permanência da matéria no caso da deformação das bolinhas”. Essa situação caracteriza a etapa I, descrita por Piaget na mesma obra. “Tal etapa que figura a ausência de conservação ou o nível IIA categorizado nesta pesquisa.” (Piaget, 1971, 103)

Aliás, essas relações perceptivas, que continuam a se repetir a cada novo momento de aquisição da noção de mais uma invariante, caracterizam-se pelas constantes variações de forma e mesmo de dimensões, como o exemplo acima citado, do objeto, até evoluir para um estágio de conservação, quando a criança “descentra o espaço de sua atividade própria e situa, ao contrário, esta última no conjunto dos movimentos “grupados”; somente então o objeto se desliga do sujeito porque este último entra, a título de elemento, no universo que construiu.” (Ibid., 103)

Quando o sujeito admite a conservação da substância, pela observação “daquilo que pertence à realidade exterior” , há uma descentração que permite o sujeito ver o objeto tal qual ele é: “há a mesma quantidade de massa? – a mesma coisa. – E é igualmente pesada? – Os pedacinhos pesam menos. – E o lugar ? – Ocupam menos lugar.” (Ibid., 103)

O exemplo acima possibilita observar que a percepção do peso pela criança continua, como foi descrito no nível IIB, atrelada a um egocentrismo fenomenista e é preciso se repetir todo esse mecanismo para que se possa admitir a conservação do peso.

Quando isso ocorrer, as abstrações e os mecanismos utilizados pelo sujeito apresentarão um progresso qualitativamente considerável e as contradições encontradas neste sistema possibilitarão chegar à etapa seguinte, o nível IIIA, agrupando “ as relações de peso num sistema externo, que se reúne então ao das relações de substância, cada parcela invariante de substância sendo então concebida como comportando um peso constante, enquanto que as variações aparentes são atribuídas ao sujeito.” (Ibid., 104)

Novamente nos deparamos com o egocentrismo fenomenista que impede, mais uma vez, a aquisição de uma noção de conservação, sendo agora a do volume. Somente no nível IIIB ocorre a conservação do peso, substância e volume “e as contrações ou dilatações aparentes do todo são relacionadas ao sujeito e atribuídas às perspectivas de sua percepção, as quais são completadas graças à representação.” (Piaget, 1971, 104)

#### 4.1.4 Tabelas dos Resultados da Aplicação da Prova de Conservação do Volume

Encontramos os seguintes resultados na aplicação da prova de conservação de volume nos sujeitos pesquisados:

**Tabela 1**

**Análise da classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos na prova de conservação de volume**

|    | <b>COD.</b> | <b>IDADE</b> | <b>IIA</b> | <b>T</b> | <b>IIB</b> | <b>T</b> | <b>IIIA</b> | <b>T</b> | <b>IIIB</b> |
|----|-------------|--------------|------------|----------|------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1  | San.        | 14,7.        | -          | -        | -          | X        | -           | -        | -           |
| 2  | Sne.        | 15,3.        | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| 3  | Isa.        | 15,3.        | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| 4  | Flv.        | 15,6.        | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| 5  | Mir.        | 15,9.        | -          | -        | -          | -        | X           | -        | -           |
| 6  | Kar.        | 15,11        | -          | -        | -          | -        | X           | -        | -           |
| 7  | Anp.        | 16,6         | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| 8  | Hel.        | 16,7         | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| 9  | Eli.        | 16,8         | -          | -        | -          | -        | X           | -        | -           |
| 10 | Eld         | 16,8         | -          | -        | -          | -        | X           | -        | -           |

|              |      |       |   |   |    |    |    |   |    |
|--------------|------|-------|---|---|----|----|----|---|----|
| 11           | Cri. | 16,11 | - | - | -  | -  | -  | - | X  |
| 12           | Adr. | 16,11 | - | - | -  | -  | -  | - | X  |
| 13           | Ale. | 17,3  | - | - | -  | -  | X  | - | -  |
| 14           | Jan. | 17,5  | - | - | -  | -  | -  | - | X  |
| 15           | Pat. | 17,7  | - | - | X  | -  | -  | - | -  |
| 16           | Agn. | 17,9  | - | - | -  | -  | X  | - | -  |
| 17           | Car. | 17,10 | - | - | -  | -  | -  | - | X  |
| 18           | Sim. | 18,5  | - | - | -  | X  | -  | - | -  |
| 19           | Anc. | 18,7  | - | - | -  | -  | X  | - | -  |
| 20           | Neu. | 28,3  | - | - | -  | -  | X  | - | -  |
| 21           | Son. | 31,8  | - | - | -  | -  | X  | - | -  |
| 22           | Sue. | 41,11 | - | - | -  | -  | -  | - | X  |
| 23           | Glo. | 42,8  | - | - | -  | -  | -  | - | X  |
| <b>TOTAL</b> |      |       |   |   | 01 | 02 | 09 | - | 11 |

Dos 23 sujeitos estudados, temos 11 sujeitos que encontram-se no nível IIIB, que corresponde ao das operações formais; e, 12 sujeitos, ou seja, 52% da amostra que varia entre o nível IIB ao nível IIIA, nível das operações concretas ou transição e não apresenta a conservação do volume.

Casos no nível IIA, início do nível operatório concreto, não foram encontrados sujeitos.

No nível IIB, operatório concreto, é encontrado com representatividade menor, 01 sujeito e no nível correspondente ao de transição IIB para o IIIA, 02 sujeitos.

O próximo quadro demonstra a distribuição dos sujeitos por faixa etária nos níveis de desenvolvimento.

Na distribuição dos sujeitos por faixa etária, observamos uma manifestação tardia do pensamento no nível das operações formais, pensamento esse que deve estar estruturado por volta dos 15 anos.

Temos na faixa etária que corresponde a 15,1 a 16 anos apenas três sujeitos que se encontram no nível IIIB das operações formais ou hipotético-dedutivas.

Na classificação que compreende de 15,1 a 18 anos, temos 9 sujeitos que se encontram no nível IIIB das operações formais ou hipotético dedutivas.

## **Tabela 2**

**Análise da classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos distribuídos por faixa etária**

| <b>EDI</b>   | <b>IIA</b> | <b>T</b> | <b>IIB</b> | <b>T</b> | <b>IIIA</b> | <b>T</b> | <b>IIIB</b> | <b>TOTAL</b> |
|--------------|------------|----------|------------|----------|-------------|----------|-------------|--------------|
| .14 – 15     | -          | -        | -          | 01       | -           | -        | -           | 01           |
| .15,1 – 16   | -          | -        | -          | -        | 02          | -        | 03          | 05           |
| .16,1 – 17   | -          | -        | -          | -        | 02          | -        | 04          | 06           |
| .17,1 – 18   | -          | -        | 01         | -        | 02          | -        | 02          | 05           |
| .18,1 – 19   | -          | -        | -          | 01       | 01          | -        | -           | 02           |
| .28,1 – 29   | -          | -        | -          | -        | 01          | -        | -           | 01           |
| .31,1 – 32   | -          | -        | -          | -        | 01          | -        | -           | 01           |
| .41,1 – 42   | -          | -        | -          | -        | -           | -        | 01          | 01           |
| .42,1 – 43   | -          | -        | -          | -        | -           | -        | 01          | 01           |
|              |            |          |            |          |             |          |             |              |
| <b>TOTAL</b> | 0          | 0        | 01         | 02       | 09          | -        | 11          | 23           |

O resultado obtido nesta prova de conservação da noção de volume comprova parcialmente, a hipótese levantada nessa pesquisa que diz respeito ao sujeito que se encontra num nível de operatoriedade aquém do esperado para a faixa etária a que pertence.

A questão da comprovação parcial da hipótese acima descrita diz respeito aos esquemas operatórios que o sujeito possui.

## 4.2 PROVA DE OSCILAÇÕES DO PÊNDBULO

### 4.2.1 Descrição da Prova

O material utilizado na prova do pêndulo consiste em uma haste de metal como suporte, uma corda ou barbante e três pesos de formato igual, mas sendo leve, médio e pesado. Há nessa prova quatro variáveis: peso, impulso dado pelo sujeito, comprimento da cordinha e altura do lançamento. Essa prova nos permite avaliar a identificação do fator possível e a exclusão ou dissociação dos fatores inoperantes.

O sujeito primeiramente explora os materiais que são utilizados na prova descrevendo-os e mensurando o peso de cada um dos objetos oferecidos, constata-se a compreensão do que seja um pêndulo pelo sujeito e a prova prossegue com o experimentador explicando que marcará um tempo, por exemplo 15 segundos, e informará ao sujeito quantas oscilações ocorrem nesse período marcado. Após, propõe ao sujeito que encontre um meio de fazer com que as oscilações sejam maiores ou menores do que o número de oscilações apresentado inicialmente.

A partir desse momento passamos a observar o sujeito e os procedimentos que utiliza para testar todas as variáveis do problema proposto.

Vamos estudar cada um dos níveis em que os sujeitos dessa pesquisa se encontram na prova.

#### 4.2.2 Critérios Para Avaliação do Desempenho do Sujeito

Na prova das oscilações do pêndulo os sujeitos foram categorizados em 5 níveis e 2 sub-níveis, caracterizando os níveis de transição.

##### **Não diferenciação entre as ações do sujeito e os movimentos do pêndulo**

**Nível I** : As ações materiais superam as operações mentais. Quase todas as explicações supõem que o impulso dado pelo sujeito seja a causa real das variações na frequência das oscilações. O sujeito não consegue ler a experiência objetivamente e apresenta afirmações contraditórias.

##### **Seriações e correspondências sem dissociação de fatores**

**Nível IIA** : O sujeito é capaz de seriar os comprimentos, alturas, etc., e de julgar objetivamente as diferenças de frequência das oscilações. Chega a fazer correspondências exatas do ponto de vista da experiência, mas não chega a dissociar os fatores, a não ser no que se refere ao impulso.

**Nível IIB** : O sujeito faz variar simultaneamente vários fatores verificando a mudança no resultado, acreditando ter demonstrado que cada um destes fatores provoca a mudança das oscilações do pêndulo.

##### **Nível formal inferior**

**Transição IIB para IIIA:** De acordo com Inhelder e Piaget nos casos de transição os sujeitos, apesar das operações formais estarem se delineando, ainda têm dificuldade de dissociar os fatores. Os sujeitos não têm objetividade na variação dos fatores e mesmo chegando a conclusão correta de que o comprimento é “o único que tem influência mas, de outro lado, não é porque não apresentam combinações destinadas a permitir a exclusão da influência de outros fatores – como peso ou mesmo o impulso, etc.” Os métodos de prova que o sujeito utiliza não estão suficientemente estruturados pois ainda não consegue estabelecer as implicações verdadeiras e as falsas, coordenando tanto o sentido positivo como o negativo da ação. (1976, 54)

##### **Dissociação possível, mas não espontânea**

**Nível IIIA:** O sujeito se torna capaz de dissociar os fatores quando se encontra diante de combinações nas quais um dos fatores varia, enquanto que os outros permanecem imutáveis. Raciocina de forma correta e não mais de acordo com as inferências do nível anterior. O sujeito

consegue manipular as operações mais fáceis, afirmando o que é e estabelece as implicações verdadeiras, mas nos casos mais difíceis fracassa, excluindo o que não é e negando as implicações falsas. A operação de exclusão é, portanto, ainda impossível nesse nível.

*O sujeito ainda não sabe provocar sistematicamente as combinações, isto é, as operações formais já estão suficientemente esboçadas, para que sejam possíveis algumas inferências, mas ainda não suficientemente organizadas para funcionar como esquema antecipatório. (Inhelder, Piaget, 1976, 53)*

A categorização do Nível IIIA e Transição IIIA para IIIB foi estabelecida pela pesquisadora, porque observou-se uma diferença qualitativa nas respostas dos sujeitos da pesquisa que se encontravam no nível que chamamos Transição IIIA para IIIB.

Eram categorizados como nível IIIA tanto os sujeitos que conseguiam responder porque a altura da corda era responsável pelo aumento ou diminuição do número de badaladas, mesmo testando muitas vezes a mesma variável, como aqueles que apenas testavam as variáveis muitas vezes também e sequer tinham noção do que fazia alterar a velocidade do pêndulo.

Esse fato levou a pesquisadora a observar que o sujeito que conseguia responder o que fazia variar a velocidade do pêndulo, estava em desequilíbrio por essa constatação. Os sujeitos desse nível, categorizado como Transição IIIA para IIIB, testaram várias vezes a mesma variável do decorrer da prova, embora não conseguindo apresentar uma experiência organizada, ainda assim conseguiram identificar a variável responsável pela alteração da velocidade, o que não ocorria nos sujeitos categorizados no nível IIIA.

**Nível IIIA: O sujeito não consegue explicar porque a altura da corda faz variar a velocidade**

**Transição IIIA para IIIB:** o sujeito consegue explicar porque a altura da corda faz variar a velocidade do pêndulo, no entanto, testa, empiricamente, várias vezes as variáveis já testadas, não consegue excluí-las ao testar uma nova variável.

**A dissociação dos fatores e a exclusão dos fatores inoperantes**

**Nível IIIB:** O sujeito chega a dissociar todos os fatores em jogo com a utilização do método que consiste em variar apenas um deles e manter *todas as outras coisas iguais*. Ao verificar que apenas um desses fatores tem influência causal no fenômeno observado, exclui os outros três. É

essa exclusão que diferencia esse nível do anterior, **no qual uma operação desse tipo ainda era impossível.**

#### 4.2.3 Prova de Oscilações do Pêndulo

No nível I, o sujeito admite que apenas o impulso pode fazer variar as oscilações do pêndulo porque a leitura que faz é baseada em dados empíricos. Não conseguindo ler objetivamente a experiência. Não foram encontrados na pesquisa sujeitos nesse nível.

No nível IIA, o sujeito ainda não consegue dissociar os fatores, apesar de compreender a correspondência inversa entre comprimento da cordinha e as oscilações e seriar os fatores em questão. Também não foram encontrados na pesquisa sujeitos nesse nível.

No nível IIB, o sujeito faz variar todos os fatores e acredita que cada um deles é responsável pela variação da oscilação do pêndulo. O sujeito não apresenta nenhum sistema que organize a experiência, dificultando a leitura da mesma.

Hel (16,7) O sujeito testa a altura do impulso e observa que não há mudança. Depois o sujeito encurta a corda e constata aumento das badaladas. Após é sugerido ao sujeito se com pesos diferentes haveria mudanças e ele resolve testar, após constatar o mesmo resultado, acredita que pode ser o tamanho da cordinha que faz variar as badaladas, questiona e testa o impulso. *Então é a mesma coisa, impulso mais forte, fraco no tamanho da cordinha. (...)*- E por que, quando a cordinha é maior, ele vai mais devagar e, quando a cordinha é menor ele vai mais depressa ? - *Eu estou falando que ele menor é mais rápido, ele maior (ela desenrola a cordinha e mostra o percurso que a corda corre) vai demorar mais.* O sujeito é questionado sobre o que faz variar a velocidade é o tamanho da cordinha e responde: - *Também.*- Por que também ? Tem mais alguma coisa que vai fazer ele ir mais devagar ou mais depressa ?- *O impulso, mais forte ou mais fraco, o tamanho dos pesos. (...)* O sujeito testa novamente a variável do impulso e a do peso.

O desempenho do sujeito nessa prova demonstra que o mesmo se encontra no nível IIB. Ele testa todas as possibilidades, no entanto, ainda é hesitante no momento de exclusão dos outros fatores, isto é, verifica e aceita a exclusão, mas ainda recorre a esses fatores para a explicação da velocidade do pêndulo, porque não consegue fazer uma leitura objetiva da experiência e muito menos colocar em relação essa multiplicidade de fatores, excluindo-os, e retorna a testá-los (constatação empírica), por exemplo: o sujeito já havia testado a variável do peso e do impulso, quando questionado: Então é isso que vai fazer ele ir mais devagar ou mais depressa ?- *Também.*- Por que também? Tem mais alguma coisa que vai fazer ele ir mais

devagar ou mais depressa ?- *O impulso, mais forte ou mais fraco, o tamanho dos pesos. (...) O sujeito testa a variável do impulso e a do peso novamente. O que importa é a cordinha que faz balançar os três o mesmo tanto.(...)- E o impulso ? - Impulso ? Não também, acho que é a mesma coisa.(...) - Como é que você sabe ?- Fiz os testes.(...).* Essa resposta demonstra que o sujeito retorna às experiências e mesmo assim, começa a testar as variáveis novamente. Ele não consegue fazer abstração dos fatores em questão e muito menos deles dar uma explicação com leitura objetiva do que realizou.

Mesmo quando o sujeito explica que o que faz variar a velocidade da cordinha é o espaço que ela percorre, uma argumentação correta, ainda assim não é o suficiente, pois isso também é uma constatação empírica, e não fonte de reflexão, caso contrário, ele não retornaria várias vezes a mesma experiência.

#### O que falta ao sujeito

*[...] é uma combinatória formal: habituados a fazer classificações, seriações e a colocar em correspondência, estão limitados a tabelas simples de variação, sem imaginar a multiplicidade das combinações que daí podem ser tiradas e é por causa da falta dessa combinatória fundada sobre o “conjunto das partes” que não chegam sequer a ter a idéia de dissociar os fatores.” (Inhelder, Piaget, 1976, 53)*

Flv (15,6) O sujeito testa a velocidade das badaladas primeiro com diferentes pesos e depois com diferentes impulsos. A próxima variável que ele testa é o tamanho do cordão e constata que altera a velocidade. Quando questionado se com pesos diferentes haveria alteração na velocidade, o sujeito demonstra não ter certeza. - *Se você colocar esse peso mais leve, o que vai acontecer ?- Acho que vai mais rápido.(...) - Deu a mesma coisa.- E se a gente colocar o peso maior ? O que você acha que vai acontecer ?- Acho que vai mais devagar ?- Quer tentar ? 18. E aí ?- Deu a mesma coisa.*

Como pode-se observar pela análise do protocolo, o sujeito faz variar simultaneamente vários fatores verificando, a mudança no resultado. A conclusão é exata no que se refere ao papel do fator comprimento do cordão, o único que tem influência, mas, de outro lado, não é porque não apresenta combinações destinadas a permitir a exclusão da influência de outros fatores. – como o peso ou mesmo o impulso, etc. O sujeito, ao isolar uma das variáveis, testa novamente as demais, havendo sempre o retorno às constatações empíricas.

O sujeito não levanta nenhuma hipótese sobre seus procedimentos ou mesmo antecipação, isto é verificado quando questionado, por exemplo: *.(...)- Por que você pegou o mais leve?- Porque eu quis.*

Ale (17,3) O sujeito testa o peso mais pesado e depois com impulso mais forte e constata que não há alteração de velocidade, 23 vezes. Depois resolve alterar a altura da corda e há alteração da velocidade, 16 vezes. É sugerido ao sujeito que se houvesse variação de pesos haveria mudança da velocidade, então ele testa os pesos mas não com a altura da corda atual, ele retorna ao comprimento anterior. Constata o mesmo número de badaladas, 23 vezes. O sujeito alonga a cordinha novamente e testa os pesos, 16 vezes. - O que interfere para que ele balance mais depressa ou mais devagar? - *É por causa da gravidade ?- O que tem a gravidade com isto?- Ah, ela exerce força. Porque se jogar uma pedra, um papel de uma certa altura, o papel e a pedra quando descerem vão adquirir o mesmo peso. - Não é a cordinha.- Não é a cordinha? Por que não é a cordinha ? - Você sabe o que eu acho que é ? Embaixo vai menos, porque fica mais pesado, entendeu ? E com a cordinha mais curta, ele vai balançar mais, porque ele está mais leve.*

O sujeito testa todas as variáveis, inclusive mais de uma vez, mas não consegue excluí-las na variação da velocidade do pêndulo e demonstra isso no seu discurso:- *Eu coloquei a mesma força neles, soltei de alturas iguais para os três, deu as mesmas vezes, joguei lá embaixo com a mesma força para os três, deu 16 e pesos diferentes. Embaixo bate menos, em cima, ele bate mais.*

Procura em outros fatores, explicações para a variação de velocidade: (...) *A gravidade ?*

O sujeito não consegue relacionar e excluir simultaneamente as variáveis e, quando pensamos que ele conseguiu realizar isso, o sujeito cai em contradição novamente.

A antecipação de resultados e levantamento de hipóteses pelo sujeito não são realizadas por ele: - Por que você acha que tem que ficar isto maior ?- *Ah. Não sei, acho que é ... Porque... ah não sei. Pode mexer ? (...)* - *Eu tenho certeza que balançaria igual.-* Por que você tem certeza que balançaria igual ?- *Não sei.*

Ale não consegue se organizar para testar a variável a que se propõe: Você tentou dar com impulso mais forte ou impulso mais leve ?- *Não. Acho que eu dei todos com impulso forte. Você quer que eu tente com impulso mais leve ?(...)* O sujeito alonga a cordinha. - *Vou experimentar com este comprimento (longo) e com estes dois (pesos mais pesado e mais ou menos).- E o impulso vai ser o mesmo ?- Vai*

O sujeito consegue ler a experiência e relatar as hipóteses testadas, mas ele não consegue dissociar os fatores e tirar conclusões. Desse modo, a leitura que ele faz, diz respeito somente aos dados observáveis. Não existe em nenhum momento observação de inferências ou abstrações que organizem o pensamento coerentemente.

O pensamento de Ale tem característica de pensamento concreto

*Age desde o começo, e apenas procura, durante sua ação, coordenar as leituras sucessivas dos resultados que obtém, o que significa estruturar a realidade na qual atua. Ou, se admitimos que cria hipótese, é preciso esclarecer que estas são apenas projetos de ações possíveis, e não, como no adolescente, formas de imaginar o que deveria ser o real se tal ou qual condição hipotética fosse satisfeita. (Inhelder, Piaget, 1976, 188)*

O próximo nível seria o IIIA, neste nível o sujeito apresenta uma leitura da experiência mais objetiva, pois consegue dissociar os fatores diante das combinações possíveis.

Eld (16,8) O sujeito testa os pesos e depois resolve alterar o tamanho da corda. *É o tamanho da cordinha. Quanto menor for, mais ela vai balançar, porque o caminho que ela vai percorrer vai ser menor.* O sujeito testa o impulso acreditando que possa influir na velocidade, altera o tamanho da corda para testar os pesos, mas resolve testar o impulso novamente. Altera o comprimento da corda, mais curta, e testa o impulso. Começa a experiência novamente, testando com os pesos.

O sujeito consegue chegar ao resultado do fator que altera as oscilações do pêndulo, mas não apresenta uma experiência organizada, há retorno às constatações empíricas nas variações dos fatores, ele ainda apresenta dificuldade em organizar a dissociação dos fatores “mantendo todas as outras coisas iguais”, como por exemplo: *.- E aí é o tamanho da cordinha. Quanto menor for, mais ela vai balançar, porque o caminho que ela vai percorrer vai ser menor.- E se lançar com mais impulso ?- Também influi.*

*Sua conclusão é exata no que se refere ao papel do fator comprimento, o único que tem influência mas, de outro lado, não é porque não apresentam combinações destinadas a permitir a exclusão da influência de outros fatores – como o peso ou mesmo o impulso, etc. Em outras palavras, a lógica formal que está começando a se formar é neles superior à sua capacidade experimental, e ainda não estruturou suficientemente seus métodos de prova: chegam então a manipular as operações mais fáceis, as que afirmam o que é e estabelecem as implicações verdadeiras, mas fracassam nos casos mais difíceis, os que excluem o que não é e negam as implicações falsas. (Inhelder, Piaget, 1976, 54)*

Mir (15,9) O experimentador retoma com o sujeito o resultado da experiência com os pesos, impulso. O sujeito testa os pesos novamente. Depois ele diminui a corda.- 20. - *Variando a altura da cordinha é que vai mais rápido ou mais devagar.- E o peso ? Você acha que vai adiantar ? Que vai alterar esta velocidade ?- Eu acho que não.* O sujeito testa novamente os pesos. - *Então, quanto mais você encurtar a corda, acho que mais rápido ele vai ser.- Você acha ou tem certeza ?- Tenho certeza, mas eu vou fazer.*

O sujeito ainda não sabe provocar sistematicamente as combinações, isto é, “[...]”

as operações formais já estão suficientemente esboçadas, para que sejam possíveis algumas inferências, mas ainda não suficientemente organizadas para funcionar como esquema antecipatório.” (Inhelder, Piaget, 1976, 53)

O sujeito tem necessidade de testar a mesma variável várias vezes: *Variando a altura da cordinha é que vai mais rápido ou mais devagar.*- E o peso ? Você acha que vai adiantar ? Que vai alterar essa velocidade ?- *Eu acho que não.* O sujeito testa novamente os pesos. O sujeito não apresenta esquema antecipatório e ainda não coordena todas as variáveis em questão: - O que precisaria fazer para aumentar o número de balançadas ? - *Não sei.*

O exemplo abaixo demonstra claramente como o sujeito que esteja no nível IIIB compreende a prova:

Sne ( 15,3) O sujeito testa todos os pesos . *A haste, quanto menor ela for, mais rápido ela faz.*- Você acha que é necessário ver isto com os outros pêndulos?- *Não, porque eles fazem a mesma batida, não importa o peso (...).É o tamanho da haste mesmo. Porque se ele está maior, ele vai ter que fazer um caminho bem mais longo de que se ele estivesse menor. Porque menor, ele faz um menor caminho, só faz isto daqui (mostra balançando a cordinha o espaço percorrido) Ele não vai tão longe quanto ele estivesse maior. Maior, ele tem que ir lá, voltar..*

Com esse exemplo, observamos o sujeito

*[...] a dissociar todos os fatores em jogo, fazendo-os através do método que consiste em variar apenas um deles e a “manter todas as outras coisas iguais.” No entanto, como se verifica que apenas um desses fatores tem influência causal nesse caso específico, ou outros três devem ser excluídos; portanto, é essa exclusão que constitui o fato novo, tanto por oposição ao nível IIIA, onde uma operação desse tipo era ainda impossível, quanto por comparação com a experiência da flexibilidade, onde era desnecessária. (Inhelder, Piaget, 1976, 55)*

Isa (15,3) (...)O sujeito diminui o tamanho do cordão. E se você soltar de uma altura menor, vai influenciar?- *Não sei.*- Quer tentar? – *Não, vou fazer assim mesmo, fazer igual o dos outros para ver se o resultado é o mesmo.*- 21. - *Descobri.*- Você descobriu?- *É verdade então que, se a gente diminui o tamanho do cordão, o ângulo que vai abranger é menor, a volta vai ser menor para ser percorrida e vai, conseqüentemente, dar mais volta.*

No período operatório formal, caracterizado pelo nível IIIB, diferentemente do nível IIIA, não há hesitação sobre o que faz variar a velocidade do pêndulo, excluindo os outros fatores e é essa exclusão que permite o sujeito ter certeza da resposta. Esse processo de exclusão “[...] na realidade supõe uma combinatória complexa que o sujeito não domina a não ser seriando

um a um os fatores que deve variar, e conservando invariáveis os outros”. (Inhelder, Piaget, 1976, 57)

Piaget explica a importância de compreender a quantidade e a qualidade no domínio matemático, como processos interdependentes, uma vez que “[...] toda relação entre as próprias qualidades envolve uma quantidade.” (Piaget, 1971, 346)

Continuando a reflexão sobre a quantidade e qualidade matemáticas, Piaget observa que “[...] existem três tipos de relações entre objetos qualificados e, por conseguinte, três tipos de quantidades, cada uma das quais exige uma explicação psicológica e axiomática diferente [...] .” (Piaget, 1971, 376)

Os três tipos de quantidades existentes são

1º Quantidade intensiva:

*[...] ela define simplesmente as relações de parte e todo e se limita a afirmar que o todo é maior que a parte ou que uma parte tem a mesma grandeza que ela mesma, mas sem comparar uma parte qualquer a uma outra parte. Esse tipo de quantidade é o único que intervém [...] em todo grupamento lógico. (Piaget, 1971, 347)*

2º Quantidade métrica.

3º Quantidade extensiva.

O que interessa dessa análise para a nossa pesquisa se refere ao desenvolvimento da quantidade intensiva e sua diferenciação em relação ao extensivo, uma vez que para sua constituição é necessária a organização efetiva da lógica.

É a lógica a responsável pelas diferenciações e, no caso da prova das oscilações do pêndulo, pela ordenação e exclusão dos fatores que fazem parte, isto é, a organização da parte e todo e, conseqüentemente responsável pelo rompimento das estruturas perceptivas e construção de um sistema de operações puras. (Piaget, 1971, 349)

Estudando a natureza da lógica e relacionando às dificuldades constatadas nos sujeitos em colocar em relação as diferentes situações testadas na prova de oscilações do pêndulo e, principalmente, a dificuldade de leitura da experiência em si com o constante retorno em testar as mesmas hipóteses já testadas anteriormente, podemos dizer que

*[...] a operação lógica não aparece no estado isolado, como um raciocínio ou um juízo sem contexto, tal como os estudos a lógica dos*

*manuais clássicos, mas, de saída, sob a forma de sistemas de conjunto, tais que cada operação só existe em função de cada uma das outras. (Piaget, 1971, 349)*

É justamente esse aspecto que a lógica apresenta o sistema de conjunto e a compreensão de que as operações acontecem como um encadeamento umas com as outras, proporcionando essa relação a formação de um todo, de um sistema superior que não observamos em alguns dos sujeitos da pesquisa.

Continuando a estudar a lógica, observamos que

*[...] não existe, com efeito, operação isolada pela razão muito simples de que ela seria contraditória, sendo uma operação uma ação virtual, mas uma ação que se pode ao mesmo tempo coordenar a outras (composição) e desenrolar nos dois sentidos (reversibilidade). A realidade concreta e “natural” no domínio das operações é, portanto, o “grupamento”: não existem operações anteriores a um grupamento porque é somente graças a esse grupamento que as ações se tornam operatórias ou que as operações se constituem como tais. (Piaget, 1971, 349)*

Neste processo de estruturação da lógica, destacamos a constituição simultânea de quatro mecanismos: 1º operação direta, 2º operação inversa, 3º sincronismo entre as primeiras operações e as precedentes, 4º operação idêntica.

*São esses os quatro processos que aparecem simultaneamente no momento em que o sujeito procura pensar as transformações como tais, em vez de ligar-se a cada forma perceptiva dada como a um absoluto que se bastaria a si mesmo. (Piaget, 1971, 350)*

Quando o sujeito, no decorrer da prova de oscilações do pêndulo, testa as variáveis: peso, altura, impulso, comprimento da cordinha, entendemos que esses aspectos não devam ser testados apenas como objetos que estão a ser seriados.

A lógica que deve se estabelecer neste momento é superior a qualquer seriação, isto é,

*[...] não se trata aí de seriar objetos como tais, mantendo uns com os outros certas relações invariantes como eles, mas sim de seriar os “estados” de um mesmo objeto. Consequentemente, as relações entre estados não constituirão relações quaisquer, mas sim colocações espaço-temporais [...] assim as colocações e os deslocamentos são operações infralógicas que engendram as relações que podem ser a seguir seriadas. (Piaget, 1971, 352)*

Entendemos que na prova de oscilações do pêndulo o sujeito necessite seriar, assim como classificar as diversas variáveis.

No entanto, pressupõe-se que estas duas ações não tenham apenas caráter aditivo, que compreende a “reunião ou seccionamento de partes”. Entendemos por partes o conjunto de variáveis que podem ser testadas e que compõem o todo da prova; assim como a adição lógica e, principalmente, o caráter multiplicativo. (Piaget, 1971, 352)

A constatação pelo sujeito da variável que faz o pêndulo oscilar é talvez, ao nosso entender, o aspecto que menos importa ser analisado. O que destacamos como prioritário é como se manifesta a organização do pensamento após as variáveis serem testadas e a leitura que se faz dessas experiências, isso significa que nossas observações centraram-se nos processos mentais utilizados pelo sujeito, a “resposta certa”, compreendemos como sendo a manifestação de um desequilíbrio uma vez que o sujeito parece ficar contrariado quando suas convicções não são confirmadas e, por isso, testa novamente as variáveis.

O sujeito que executa a prova considerando somente o aspecto causal da experiência e manifesta isso com os seus retornos sucessivos testando novamente as hipóteses, tem comprovadamente o possível como “um instrumento de dedução ou de cálculo, enquanto a causalidade é exclusivamente real”. (Inhelder, Piaget, 1976, 197)

Nos casos em que os sujeitos apresentam o nível IIIB, podemos observar melhor as inferências que são feitas.

Eli. (16,8) – O sujeito reproduz oralmente e com clareza todos os procedimentos que utilizou no decorrer da prova . Quando o experimentador pergunta:- E o que faz variar a velocidade do pêndulo ? - *No caso é o tamanho da cordinha. Quando a cordinha estava mais comprida fazia o percurso maior, gastava mais tempo naquele vai e vem. E quanto mais curta o percurso vai ser mais curto e vai ter menos tempo para fazer o vai e vem. O que você precisa fazer para ele fazer um percurso maior ou menor ? - Soltar a cordinha*

A exclusão de três fatores, a princípio, parece ser muito simples, mas, não é, pois

*[...] na realidade supõe uma combinatória complexa que o sujeito não domina a não ser seriando um a um os fatores que deve variar, e conservando invariáveis os outros. (Inhelder, Piaget, 1976, 57)*

A organização da experiência, a leitura objetiva da mesma são características encontradas nos sujeitos que foram diagnosticados no nível IIIB. Podemos dizer que

*Ao analisar todas as inferências aceitas por um sujeito do nível IIIB e todas as que rejeita, somos forçosamente levados a lhe atribuir o conhecimento das combinações de expressão (4), pois esta supõe 16 outras combinações rejeitadas, isto é, uma escolha entre 32 combinações de base. Essas escolhas supõem, indiscutivelmente, uma triagem entre um conjunto de combinações de base e, ainda uma vez, são essas escolhas ou essa triagem que constituem a combinatória formal, fundada sobre o “conjunto de partes”, enquanto que as operações concretas significam apenas construir as correspondências de que se compõem as combinações de base. (Inhelder, Piaget, 58)*

#### 4.2.4 Tabelas dos Resultados da aplicação da Prova Oscilações do Pêndulo

**Tabela 3**

**Análise da classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos na prova de oscilações do pêndulo**

|    | <b>COD.</b> | <b>IDADE</b> | <b>IIA</b> | <b>T</b> | <b>IIIB</b> | <b>T</b> | <b>IIIA</b> | <b>T</b> | <b>IIIB</b> |
|----|-------------|--------------|------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 01 | San.        | 14,7.        | -          | -        | X           | -        | -           | -        | -           |
| 02 | Sne.        | 15,3.        | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 03 | Isa.        | 15,3.        | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 04 | Flv.        | 15,6.        | -          | -        | X           | -        | -           | -        | -           |
| 05 | Mir..       | 15,9.        | -          | -        | -           | -        | X           | -        | -           |
| 06 | Kar.        | 15,11        | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 07 | Anp.        | 16,6         | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 08 | Hel.        | 16,7         | -          | -        | X           | -        | -           | -        | -           |
| 09 | Eli.        | 16,8         | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 10 | Eld         | 16,8         | -          | -        | -           | -        | X           | -        | -           |
| 11 | Cri.        | 16,11        | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 12 | Adr.        | 16,11        | -          | -        | X           |          |             |          |             |
| 13 | Ale.        | 17,3         | -          | -        | X           | -        | -           | -        | -           |
| 14 | Jan.        | 17,5         | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 15 | Pat.        | 17,7         | -          | -        | -           | -        | X           | -        | -           |
| 16 | Agn.        | 17,9         | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 17 | Car.        | 17,10        | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 18 | Sim.        | 18,5         | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 19 | Anc.        | 18,7         | -          | -        | -           | -        | -           | -        | X           |
| 20 | Neu.        | 28,3         |            | -        | -           | -        | X           | -        | -           |
| 21 | Son.        | 31,8         | -          | -        | X           | -        | -           | -        | -           |

|              |      |       |   |   |    |   |    |   |    |
|--------------|------|-------|---|---|----|---|----|---|----|
| 22           | Sue. | 41,11 | - | - | -  | - | -  | - | X  |
| 23           | Glo. | 42,8  | - | - | -  | - | -  | - | X  |
| <b>TOTAL</b> |      |       | - | - | 06 | - | 04 | - | 13 |

O resultado obtido na aplicação em 23 sujeitos dessa prova demonstra 10 sujeitos que se encontram no nível IIB ou nível IIIA, caracterizando o nível operatório-concreto e o de transição para o período formal, respectivamente, e, 13 sujeitos que atingiram o operatório-formal.

Observamos que o número de sujeitos que se encontram no nível IIB, (06) é superior ao encontrado no nível IIIA, (04).

Os dados confirmam que 43% da amostra estudada na pesquisa não se encontra no período das operações formais.

Em relação à prova de conservação do volume, o resultado acima demonstra um pequeno aumento no percentual de sujeitos que atingiram o operatório-formal, algo em torno de 9%.

Na tabela de distribuição por faixa etária encontramos uma concentração maior de sujeitos categorizados no nível IIB (6 sujeitos), em relação ao nível IIIA, 4 sujeitos.

No nível IIB, nível das operações formais, há uma distribuição maior e mais homogênea de sujeitos por faixa etária. Em todas as faixas etárias, encontramos sujeitos que alcançaram o nível das operações hipotético-dedutivas.

#### **Tabela 4**

##### **Análise da classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos distribuídos por faixa etária.**

| <b>EDI</b> | <b>IIA</b> | <b>T</b> | <b>IIB</b> | <b>T</b> | <b>IIIA</b> | <b>T</b> | <b>IIIB</b> | <b>TOTAL</b> |
|------------|------------|----------|------------|----------|-------------|----------|-------------|--------------|
| .14 – 15   | -          | -        | 01         | -        | -           | -        | -           | 01           |
| .15,1 – 16 | -          | -        | 01         | -        | 01          | -        | 03          | 05           |
| .16,1 – 17 | -          | -        | 02         | -        | 01          | -        | 03          | 06           |
| .17,1 – 18 | -          | -        | 01         | -        | 01          | -        | 03          | 05           |
| .18,1 – 19 | -          | -        | -          | -        | -           | -        | 02          | 02           |
| 28,1 – 29  | -          | -        | -          | -        | 01          | -        | -           | 01           |
| .31,1 – 32 | -          | -        | 01         | -        | -           | -        | -           | 01           |
| .41,1 – 42 | -          | -        | -          | -        | -           | -        | 01          | 01           |

|              |   |   |    |   |    |   |    |    |
|--------------|---|---|----|---|----|---|----|----|
| .42,1 – 43   | - | - | -  | - | -  | - | 01 | 01 |
|              |   |   |    |   |    | - | -  | -  |
| <b>TOTAL</b> | - | - | 06 | - | 04 |   | 13 | 23 |

A leitura das tabelas apresentadas sobre a prova de oscilação do pêndulo continua a confirmar, a hipótese levantada nessa pesquisa, que é os sujeitos se encontrarem num nível inferior de estágio do desenvolvimento intelectual.

### 4.3 PROVA DE OPERAÇÃO COMBINATÓRIA

#### 4.3.1 Descrição da Prova

A prova de operações combinatórias compreende a utilização de fichas de cores diferentes e a solicitação para que o sujeito encontre o maior número de pares possíveis sem a repetição de pares com a mesma cor. A prova pode ser iniciada com duas cores diferentes de fichas, estas cores são aumentadas paulatinamente. Quando o sujeito for trabalhar com 6 cores diferentes, solicita-se que faça antecipação do resultado. As perguntas são: Qual o número de pares que podem ser formados ? Quantas fichas de cada cor foram utilizadas ?

Para aplicação desta prova optou-se iniciar com três cores diferentes de fichas.

Tal procedimento teve por objetivo proporcionar melhor observação do sistema de permutação utilizado pelo sujeito a partir de um número menor de elementos.

De acordo com Piaget (1951) “ achar empiricamente as diferentes permutações possíveis consiste em seguir adiante na procura das mudanças pedidas [...]”.

#### 4.3.2 Critérios Para Avaliação do Desempenho do Sujeito

Os sujeitos foram categorizados nesta prova em 5 níveis e 2 sub- níveis, caracterizando os níveis de transição.

**Nível I:** Combinações incompletas, por tateio.

**Nível II A:** Combinações completas, embora empíricas (ensaio e erro, mas o sujeito faz todas)

No nível IIB encontramos diversos procedimentos utilizados pelo sujeito no

decorrer da prova. Para uma melhor análise de tais procedimentos, categorizamos as diversas situações utilizadas pelos sujeitos, o que não significa que tenhamos estabelecido algum tipo de escalonamento hierárquico de tais desempenhos.

**Nível IIB:** Sistema elementar de justaposição de pares . Não completa todos, justapõe os pares sem se dar conta se repetiu as cores. Começa o sistema e não acaba.

**Nível IIB:** sistema de justaposições entrecruzadas. ( O sujeito começa e trabalha com as fichas que estão nas pontas. Ele entrecruza as fichas e neste entrecruzamento, perde a idéia de que fez tudo.

**INÍCIO:** associação de 2 termos extremos e

**DEPOIS:** justaposição entrecruzadas (justapõe os pares sem apresentar sistema algum , não existe idéia de como vai fazer)

**Nível IIB:** pares simétricos e depois a série é complementada empiricamente.:

am br

am vr

am az, aí ele abandona e começa a fazer sem dar continuidade no que havia começado. O sujeito junta os pares.

**Nível IIB:** Intersecções inacabadas. O sujeito começa a fazer as intersecções mas não termina. Ele tem um sistema que não dá conta de todas as peças, todas as cores, mas faz um número muito maior de pares.

**Nível IIB:** O sujeito tem dificuldade em conceber a idéia de combinação. E por isso

*[...] seu caráter geral é, como efeito, partir da idéia aditiva de justaposição e não da de interseção ou de inferência, quer dizer: de associação multiplicativa, noção que a criança descobre em última análise ao invés de a pressupor – como seria necessário para construir um sistema operatório completo.(Piaget, 1951, 239)*

Piaget (1951) descreve vários sistemas que a criança descobre, com “espírito pré-científico”, esboçando sua dificuldade em compreender a noção de combinação:

1º sistema: simples justaposição de pares: AB, BC, CD.

2º sistema: progresso na interseção dos pares, embora permanecendo dominante a idéia de justaposição.

3º sistema: “ consiste em associar, de início, os dois termos extremos para marcar a

necessidade de uma associação completa; depois, apenas proceder por justaposições entrecruzadas”. (Ibid., 239)

4º sistema: abarca a totalidade das associações mas sem conseguir libertar-se da justaposição – consiste em proceder por pares simétricos – depois a série é achada empiricamente

### **Transição do Nível IIB para IIIA**

5º sistema:

*caracterizado por interseções inacabadas que levam ao limiar do estágio III. [...] o caráter deste estágio é procurar um sistema de associações ao invés de contentar-se com pares isolados, mas falha em descobrir um sistema completo, a razão desse fracasso é que a criança oscila entre a justaposição (AB, CD...ou AB, BC, CD...) e a simetria ( $A \gamma \dots F \gamma$ ) por falta de sintetizá-las em um método de interseções dirigidas, tal que cada termo se associe sucessivamente a todos os seguintes (AB, AC, AD, e BC, BD..., etc). (Piaget, 1951, 240)*

Piaget a partir de suas pesquisas descreve a evolução dos sistemas descobertos pela criança, a utilização de procedimentos aditivos, que são muito mais simples, até a construção de um sistema de operações combinatórias que implicam em procedimentos multiplicativos e não mais aditivos. Este processo é possível se observar “ desde o estágio II, o sujeito procura elaborar um sistema de que presente a possibilidade tão logo seja capaz de operações concretas”.(Piaget, 1951, 242)

No nível IIB ainda encontramos a “ [...] antecipação [...] da possibilidade para quatro elementos, mas sem que o sistema como tal seja encontrado nesse estágio para esse número de elementos.” (Ibid., 246)

Mas, só no período formal, o sistema é descoberto porque

*[...] essas correspondências não são, no caso das operações combinatórias, independente umas das outras, mas constituem um sistema único tal que as precedentes comandam as seguintes. Ora, para construir uma seriação ou uma correspondência, basta repetir a mesma operação certo número de vezes e invertê-la levando em conta todos os termos (p. ex. pôr B em relação simultânea com A e C sob a forma de  $B > A$  e  $B < C$ ). Ao oposto, para construir o sistema de todas as combinações duas a duas possíveis no caso de n termos, trata-se de coordenar entre elas várias séries ou correspondências diferentes e de antecipar o esquema de suas relações antes de construí-las efetivamente (grifo meu). É aí que um tal sistema pressupõe a intervenção das operações formais. Realmente, de modo geral as operações formais consistem em operações na segunda potência, quer dizer: operações que se referem a outras operações, as*

*quais podem pertencer ao tipo das operações concretas. No caso particular das operações de combinação, estas implicam uma seriação de correspondências sucessivas – e por isso há operação na segunda potência, dependendo psicologicamente do tipo formal.” (Ibid., 242)*

### **Nível IIIA:**

- Combinações completas por ensaio e erro.
- Combinações completas, mas não sistemáticas.
- Combinações sistemáticas, mas até o 10, porque se faz por aproximação.
- Capacidade de antecipação, mas por aproximação ( se com 3 cores diferentes é possível a combinação de 6 pares, com 4 cores a combinação de 12, então, com 5 cores formam-se 18 pares) ou por ensaio e erro (não utiliza operações de 2ª potência – processo aditivo e não multiplicativo de ordens ). Combinações completas e sistemáticas.
- Descoberta de um sistema não verdadeiro ( realização de operações aritméticas que não dão o resultado correto). Combinações completas e sistemáticas.
- Descoberta de um sistema parcial ( o sujeito dá conta de achar ou o número de pares ou o número de fichas ).
- Não consciência da aplicação do sistema “correto” em todas as antecipações, trocando-o por outro sistema empírico (ou por ensaio e erro ou por aproximação) . Combinações completas e sistemáticas.
- “Descoberta progressiva da lei: desenvolvimento lento e contínuo da consciência da ordem e da regularidade características das operações, desde o momento em que essa consciência apenas consiste em uma antecipação vaga e intuitiva até aquele em que ela é refletida.” (Piaget, 1951, 259) Combinações completas e sistemáticas.

As operações de permutações nos permitem compreender os procedimentos apresentados acima no nível IIIA e o processo de transição do nível IIIA para o IIIB.

Tais operações são difíceis de se assimilar porque “*uma permutação é uma mudança de ordem*”, ela exige a reversibilidade de pensamento, a dialética do ir e vir, compondo um mesmo sistema e ampliando-o cada vez mais, sem, contudo, perder de vista sua singularidade e a compreensão de cada elemento único com suas características e, ao mesmo tempo, amplo quando relacionado com outros, que transformam as relações iniciais de maneira simultânea e

sucessiva. (Ibid., 261)

**Nível IIB:** Combinações completas e sistemáticas com descoberta do sistema (lei que rege o sistema).

#### 4.3.3 Prova de Operações Combinatórias

Iniciaremos o estudo desta prova com a seguinte citação:” a formação das idéias do acaso e de probabilidade depende, em estreita medida, da evolução das próprias operações combinatórias.” (Piaget, 1951, 227)

As operações de combinação são importantes porque coincidem com o início da dissociação entre o real e o possível, e, a constituição de operações de segunda potência. Esse tipo de raciocínio é característico do período formal, o período das operações hipotético-dedutivas, em que o sujeito considera as proposições de uma hipótese e daí passa a fazer as deduções necessárias.

O estudo das operações combinatórias é importante porque passamos a compreender “[...] por que as crianças têm tamanha dificuldade em permutar, mesmo empiricamente, as posições de três elementos, enquanto as combinações duas a duas entre elementos diferentes são mais fáceis para eles.” (Piaget, 1951, 250)

Esse processo faz parte das condições de equilíbrio que são necessárias para que se estabeleça o pensamento formal.

Na pesquisa não foram encontrados sujeitos do nível I, nível esse que se caracteriza pela ausência completa de sistema.

O primeiro nível encontrado foi o de transição do IIB para o IIIA.

É importante fazermos algumas considerações sobre a idéia do acaso e das operações combinatórias.

A idéia do acaso só se manifesta depois que o sujeito conseguir “[...] subordinar todas as combinações possíveis (segundo o modo multiplicativo e não apenas aditivo) às disjunções efetuadas no seio das coleções misturadas, é que ela constrói as noções de probabilidade.” (Piaget, 1951, 227)

Temos exemplos de sujeitos que operam somente de modo aditivo, encontrando dificuldade em operar segundo o modo multiplicativo :

San (14,7) Antecipação. - E se fossem 7 ?- *Faria a mesma coisa, teria 12 fichas, 12 pares com os 30 que eu tinha antes 30 = 42 pares.*- Quando é solicitado para antecipar com fichas de 29 cores o sujeito não encontra outra maneira de resolver a questão. - *Aqui as fichas vão somando sempre mais 2 com cada cor que vai colocando, 6 fichas com 4 cores, 8 com 5. Usa-se cada cor 2 vezes com cada cor.*- Assim você conseguiria descobrir qualquer número de fichas ?- *Vai demorar bastante, se fosse fazer 29 ia demorar bastante.*

O sujeito acima foi categorizado na transição entre o IIB e o IIIA e, remetendo-nos às operações concretas, observam-se mudanças qualitativas nesse tipo de pensamento, pois os sistemas de regulações encontram uma forma estável, uma vez que o pensamento já tem a característica de reversível, estruturando as classificações, seriações e outros “que se conservarão durante toda a vida, sem excluir a formação de sistemas superiores, mas continuando ativos no plano limitado da organização dos dados imediatos.” (Inhelder, Piaget, 1976, 187)

Essa forma de equilíbrio tem algumas características definidas. A primeira delas é que “cada estado é concebido como resultado de uma transformação”, por exemplo, o sujeito acredita que a alteração da forma da massa altera o nível da água: *-Acho que vai subir mais na bolinha do que na minhoquinha.* (Ibid., 187)

A segunda característica consiste em dizer que, quando as transformações estão em equilíbrio elas “adquiriram uma forma reversível e a potencialidade para se coordenar segundo as leis fixas da composição.” (Ibid., 187)

Uma terceira característica seria o início da construção de uma rede de infinitas possibilidades, isto é, a partir do momento que o sujeito tem, por exemplo, determinada conservação, isso significa que, além das estruturas construídas para tal, possibilitará a construção de novas estruturas num sistema cada vez mais complexo até atingir o nível das operações formais, o que leva muitos anos.

O exposto anteriormente, nos remete à questão do conteúdo que, no operatório concreto, não é a princípio generalizável

*Do ponto de vista da sua forma, as operações concretas [...] consistem [...] em estruturação direta dos dados reais: classificar, seriar, igualar, colocar em correspondência, etc., o que significa introduzir, num*

*conteúdo específico (comprimentos, peso, etc.) um conjunto de inclusões ou de relações que se limitam a organizar esse conteúdo sob a sua forma atual e real. (Inhelder, Piaget, 1976, 187)*

Entretanto, no caso desse sujeito especificamente, estando em transição do IIB para o IIIA, podemos observar que

*[...] se o equilíbrio estável no interior desse campo, torna-se instável nos seus limites; isso equivale a dizer que, embora cada domínio de estruturação concreta chegue a formas estáveis de equilíbrio, a instabilidade reaparece com a coordenação dos domínios. (Inhelder, Piaget, 1976, 188)*

Por isso a importância, neste momento, da caracterização do nível operatório concreto, a discussão do desequilíbrio que o sujeito se encontra e a utilização de procedimentos aditivos na execução da prova de operação combinatória.

O pensamento formal funciona com base nas operações hipotético-dedutivas. Ele tem a capacidade de ligar todas as suposições e delas abstrair ou antecipar o que vai acontecer. E é isso que está rudimentarmente acontecendo com o sujeito em questão.

Este tipo de pensamento possui algumas propriedades:

1º Refere-se à capacidade de compreender dados verbais de um problema. Dados esses compreendidos pelos sujeitos estudados.

2º Utilização da lógica das proposições que “comporta um número bem maior de possibilidades operatórias do que simples agrupamentos de classes e relações.” (Ibid., 190).

A maioria dos sujeitos consegue encontrar um sistema para organizar os pares com as respectivas cores apresentadas e deles abstrair, também na maioria dos casos, um sistema, mesmo que seja aditivo, para encontrar o número de pares ou de fichas.

Encontrar um sistema para encontrar ambos, número de pares e de fichas de cada cor, sem a necessidade de executar as trocas com as fichas, é uma outra situação a ser abordada exclusivamente como sendo operações características do período formal.

3º Capacidade de operações de 2ª potência e “construir relações entre relações” que seriam as proporções e que requer uma combinatória. Agora o sujeito é capaz de pensar em relação aos possíveis. (Ibid., 191)

*[...] o caráter combinatório do pensamento formal se subordina ,*

*portanto, a uma propriedade mais geral ainda, que é a subordinação do real ao possível. [...] é a inversão de sentido entre o real e o possível que constitui o caráter funcional mais fundamental do pensamento formal, independentemente das conseqüências estruturais que esta inversão comporta.” (Inhelder, Piaget, 1976, 191)*

Por isso que continuamos a discutir a idéia do acaso e sua relação com a noção de probabilidade, assim como a composição das operações lógicas e aritméticas como constituintes de um “[...] sistema de ações componíveis entre si de modo rigoroso e sempre reversível - essa composição reversível tornando possível a dedução.” (Piaget, 1951, 193)

Insistimos de como é importante estudar a implicação que a idéia do acaso tem na de operações combinatórias, isto é, a suposição de um fato pode ser uma parcela das possibilidades de realização, o que pode significar a idéia de probabilidade, “quer dizer, relação entre as operações consideradas e todas as operações possíveis.” Assim, o pensamento se orienta na direção de combinações melhor estruturadas possibilitando analisar a ”relação entre certas permutações parciais e o conjunto das possibilidades. “ (Ibid., 228)

A prova de combinatória aplicada nos sujeitos está associada à prova de permutação, pois, a primeira tem por objetivo observar se o sujeito é capaz de fazer todas as combinações possíveis, segundo o modo multiplicativo de ordens e não apenas aditivo, de forma ordenada e sistemática, característica essa do pensamento formal.

Queremos destacar que as operações combinatórias constituem um sistema no qual as relações estabelecidas num plano são importantes para os planos subseqüentes. O sistema que se constitui para o estabelecimento das combinações que se solicita na prova de operações combinatórias, pressupõe a coordenação entre as próprias combinações e das “várias séries ou correspondências diferentes e de antecipar o esquema de suas relações antes de construí-las efetivamente.” Para que isso ocorra, há necessidade das operações formais que “consistem em operações de segunda potência”, ou seja, operações sobre operações. (Ibid., 242)

E a segunda, se o sujeito é capaz de encontrar um sistema que seja capaz de prever e antecipar as combinações e, ou permutações “afinal de contas, uma mistura é sempre um sistema de permutações” (Ibid., 244).

Na prova de combinatória o que se observa é que o sujeito é capaz de elaborar a sistematização da combinação entre as diversas cores, mas a antecipação é impossível em muitos

dos casos. O sujeito não consegue encontrar um sistema utilizando o modo multiplicativo, que é entendido como uma operação de segunda potência, pois pressupõe operação sobre operação. As operações elementares não lhe servem de conteúdo (Isa (15,4) Antecipação com 5 cores diferentes. Quantos pares você formaria?- *Vejamos, quando tinha 3 eu formei 6 pares ?. Quando tinha 4 = 24, não, 12 pares. Acho que eu formaria 18 pares).*

Isso significa que, ao analisar os protocolos, não devemos nos deixar confundir com o resultado dos arranjos das combinações das fichas, uma vez [...] “que desde o estágio II, o sujeito procura elaborar um sistema de que presente a possibilidade tão logo seja capaz de operações concretas”, mas só no nível formal é que o sistema é descoberto. (Piaget, 1951, 242)

A importância da descoberta “ [...] de um sistema consiste em voltar sem cessar ao ponto de partida tanto quanto prosseguir na direção da mudança.” (Ibid., 250).

É justamente essa dificuldade que o sujeito encontra: a capacidade de reverter as operações. No fragmento do protocolo abaixo transcrito, podemos observar tal dificuldade.

Pat. (17,7) O sujeito encontra o sistema para descobrir o número de fichas utilizadas para fazer as combinações com 4 e 5 cores. No entanto não consegue responder quantas fichas de cada cor utilizaria para formar os 20 pares e pede para formar os pares fazendo as combinações sistematicamente. Os pares são cobertos. Quantas fichas têm de cada cor? - 7.- Por que você acha que foram 7? (...) - *Eu penso assim, que eu usei uma fichinha a mais do que eu tinha usado antes de usar 6, agora eu usei 7. (...) - Da outra vez foi a mesma coisa, falei um número a menos, não, tem 8(...)- Por que você disse um número a menos? - É porque eu chutei (...) acho que se eu contar antes de tampar. Se, quando eu fosse colocando, eu fosse contando sim, mas eu não fiz isso.*

A hipótese que o sujeito levanta sobre a formação dos pares e do número de fichas de cada cor é fortuita, ao acaso, a demonstração deste fato é muito clara quando o próprio sujeito responde: - *Eu chutei.*

Podemos dizer que isso ocorre porque

*A dificuldade geral consiste em reunir em um só sistema de pensamento vários sistemas diferentes de movimento – sejam sucessivos, mas devendo ser comparados entre si como se tivessem sido simultâneos, sejam simultâneos e devendo ser interpretados como se tivessem sido sucessivos.*(Piaget, 1951, 262)

A prova de combinatória e as suas possíveis permutações tem por objetivo possibilitar ao sujeito experienciar através do ensaio e erro, isto é, empiricamente, as possíveis

permutas e observar a abstração do sistema e conseqüentemente, sua capacidade de reversibilidade “[...] em permutar segundo todas as possibilidades, ou em retrazar em pensamento as permutações efetivamente encontradas, para daí extrair uma linha de conjunto que possa servir de sistema.” (Piaget, 1951, 251).

A importância de agir empiricamente consiste no fato de que “[...] achar empiricamente as diferentes permutações possíveis consiste em seguir adiante na procura das mudanças pedidas”(Piaget, 1951, 250).

O sujeito precisa ter a oportunidade de organizar-se internamente, utilizando-se das estruturas já existentes como um patamar para alçar estruturas mais elaboradas e que essas sejam “[...] generalizações dos sistemas parciais já elaborados [...].” (Ibid., 266)

Aliás, a prova de combinatória nos permite observar que

*[...] na medida em que os progressos de sua inteligência operatória lhe permitem antecipar e descobrir em parte uma ordem real nas permutações que ela efetua intencionalmente, compreende por isso mesmo a ausência de ordem nas permutações fortuitas que constituem essa mistura. (Piaget, 1951, 259)*

Essa característica de comportamento utilizada pelo sujeito é que distingue qualitativamente o nível IIB para o IIIA. Os sujeitos pesquisados, muitas vezes, mesmo não encontrando um sistema que explique as combinações, conseguem compreender que existe um sistema e entram em completo desequilíbrio, pois a prova lhes traz grande perturbação:

Adr. (16,9) - O sujeito consegue somente por aproximação de 2 em 2 achar o número de fichas de cada cor que utilizaria para fazer os pares. Não consegue explicar como achou 30 fichas para 6 cores: *Agora eu já esqueci o porquê eu fiz isso, porque dos 30 eu somei esse número.* Na antecipação com 23 fichas de cores diferentes solicita fazer as combinações com as fichas: - Mas eu só tenho 7. (...) - *Eu faço com 7 e multiplico por 3, eu somo mais 2 assim .(...)* Ah. não sei. *Teria que ser as 23 cores mesmo.*

Encontramos sujeitos que, embora conseguindo fazer, por acaso, o número de combinações de pares corretas, não conseguem sistematizá-las

Mir. (15,9)

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° |
| AB | AC | AD | CE | AF | BC |
| BA | CA | DA | EC | FA | CB |

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7°  | 8°  | 9°  | 10° | 11° | 12° |
| BD  | BE  | BF  | CD  | CE  | CF  |
| DB  | EB  | FB  | DC  | EC  | FC  |
| 13° | 14° | 15° |     |     |     |
| DE  | DF  | DE  |     |     |     |
| ED  | FD  | DE  |     |     |     |

Neu (28,3) O sujeito faz, pela segunda vez, todo o raciocínio para explicar o número de pares e fichas de cada cor. (...) *Para 10 cores eu utilizei 18 fichas, para 100 cores, vou utilizar 198 fichas, agora como eu cheguei neste 198 ? 180 mais 20 deu 198.*

$$10 \times 18 = 180 + 20$$

$$100 \times 198 = 198$$

$$200 + 90 = 298$$

*Com 10 cores eu utilizo 18 fichas, então, multiplicando dá 180, para eu chegar no 100 aqui, 100 cores, para saber, eu multipliquei o 10, as 10 cores vezes 18 fichas eu consegui 180, eu só aumentei mais 20 em cima deste número que eu consegui. 100 vezes 198, 180 com 20 dá 198, então, eu sei que com 100 cores eu vou utilizar 198 fichas. Como eu precisava chegar até o 150 e eu já sei que com 100 eu tenho 198, então eu peguei 198, mais...cada um deste aqui eu estou acrescentando 20, então é 2, 4, 6, 8, 10... acrescentei 100 fichas, vinte fichas em cada número deste, mas como eu preciso chegar em 151, 150 fichas dá 298, mas como eu preciso chegar em 151 é só acrescentar mais duas fichas, dá 300 fichas.*

O sujeito faz combinações completas e sistemáticas no decorrer da prova. Consegue encontrar o número de fichas de cada cor e o número de pares através de um sistema por aproximação, procedimentos aditivos.

Há uma descoberta progressiva da lei, desenvolvimento lento e contínuo da consciência da ordem e da regularidade, o que possibilita diagnosticá-lo em transição IIIA para IIIB, no entanto, apesar de o sujeito conseguir encontrar o resultado correto, não consegue elaborá-lo a ponto de explicá-lo verbalmente, com lógica. Encontramos uma dificuldade muito grande em acompanhar seu raciocínio.

Remetendo-nos à construção da noção do acaso, que apresenta num dado momento a “ [...] dissociação do possível e do necessário – quer dizer: do indeterminado e do operatorialmente determinado [...]”, evoluindo para a construção do conceito de probabilidade, e à própria diferenciação do possível e do necessário, mas, ainda apresentando “ [...] ausência de qualquer composição probabilística baseada na análise combinatória sistemática [...]”.(Piaget, 1951, 308, 309)

Continuando a análise do parágrafo anterior e observando que 74% da população estudada não apresenta o nível das operações formais, podemos fazer um parâmetro com o raciocínio que a maioria dos sujeitos apresentam, na prova de operação combinatória

Piaget explica que

*o pensamento que tem por objetivo o possível é, com efeito, o pensamento formal, cuja característica é precisamente ser hipotético-dedutiva, isto é, operar sobre simples possibilidades tratadas como hipóteses. É, pois, natural que, após haver descoberto o possível, a criança do segundo período (referindo-se à descoberta do acaso, nota minha ) só passa, de início, pensar intuitivamente, por analogia com as operações concretas que se referem ao real; e não encontra, de imediato, uma técnica de raciocínio adaptada a essa nova modalidade [...]. (Piaget, 1951, 310)*

Retomando a análise da construção da noção do acaso, observamos que a característica dessa construção é o que notamos no sujeito em relação às suas respostas e mesmo as dificuldades em abstrair um sistema que dê conta do que foi solicitado no questionamento em relação ao número de fichas e de cores.

A fragmentação das respostas dos sujeitos e, mesmo a dificuldade de analisar o todo e as partes, assim como o retorno sucessivo à mesma experiência já testada antes e a não dissociação dos fatores em questão, tudo isso é claramente explicado pelo parágrafo a seguir :

*[...] no que se refere ao acaso, trata-se precisamente – uma vez diferenciado o possível do real e do necessário – de inventariar as possibilidades como tais, de tal sorte que, por um lado, a distribuição do conjunto total se torne previsível, e que, por outro lado, cada caso isolado adquira uma probabilidade a título de fração desse todo. (Ibid., 310)*

Continuando a reflexão, abordamos a seguir um aspecto muito importante para a construção das operações combinatórias:

*Contudo, para chegar lá (referindo-se ao acaso), há duas condições a preencher necessariamente que dependem do que denominamos, [...] composições multiplicativas: em primeiro lugar, que o sujeito construa as operações combinatórias; em segundo, que compreenda as proporcionalidades quer dizer: consiga pôr em evidência as relações de dois sistemas de conexão ao mesmo tempo. (Ibid., 310)*

Dessa forma, o pensamento operatório-formal é entendido aqui como aquele que se refere ao possível,

*[...] vê-se imediatamente que esses dois caracteres do pensamento formal são solidários, pois raciocinar sobre vários sistemas simultâneos se resume em apelar para o possível, e raciocinar sobre o possível se resume sempre em considerar vários sistemas ao mesmo tempo. (Ibid., 310)*

Analisando os protocolos de sujeitos que apresentam o nível IIIB, ou seja, das operações hipotético dedutivas, observamos que eles conseguem antecipar os resultados com a utilização de um sistema correto para tal.

Agn (17,9) - Combinação com 5 cores diferentes. Antecipação.-  $4 \times 5 = 20$ , seriam 20 pares e 40 fichas  $20 \times 2 = 40$ . Quantas fichas de cada cor eu usei:  $40$  dividido por  $5 = 8$  de cada cor.- Você precisa fazer para ter certeza ?- Acho que não.- Antecipação com 10 cores.-  $10 \times 9 = 90$  Eu conseguiria fazer 90 pares  $\times 2$  num total de 180 fichas = 18 fichas de cada cor.- Antecipação com 150 cores.-  $149 \times 150 = 22.350 \times 2 = 44.700$  dividido por  $150 = 298$ . Daria para fazer 22.350 pares. Usando 44.700 fichas, e para saber o número de cor...Eu usaria 298 fichas de cada cor.

Na evolução do pensamento do sujeito, no caso, do adolescente, observa-se nitidamente todas as passagens apresentadas nos estudos de Piaget e colaboradores, rumo ao pensamento hipotético-dedutivo.

Existe uma defasagem em relação à faixa etária apresentada nos diferentes níveis de desenvolvimento nos estudos de Piaget e colaboradores e a observada nessa pesquisa.

Encontramos sujeitos que têm a manifestação do pensamento formal em idade superior ao apresentado pelos sujeitos estudados por Piaget.

#### 4.3.4 Tabelas dos Resultados da Aplicação da Prova de Operações Combinatórias

Quanto à análise da prova de combinação de fichas de várias cores, podemos observar o que segue :

**Tabela 5**

**Análise da Classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos na prova de operações combinatórias**

|              | <b>COD.</b> | <b>IDADE</b> | <b>IIA</b> | <b>T</b> | <b>IIB</b> | <b>T</b> | <b>IIIA</b> | <b>T</b> | <b>IIIB</b> |
|--------------|-------------|--------------|------------|----------|------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 01           | San.        | 14,7         | -          | -        | -          | X        | -           | -        | -           |
| 02           | Sne.        | 15,3         | -          | -        | -          | -        | X           | -        | -           |
| 03           | Isa.        | 15,3         | -          | -        | -          | -        | X           | -        | -           |
| 04           | Flv.        | 15,6         | -          | -        | X          | -        | -           | -        | -           |
| 05           | Mir..       | 15,9         | -          | -        | X          | -        | -           | -        | -           |
| 06           | Kar.        | 15,11        | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| 07           | Anp.        | 16,6         | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| 08           | Hel.        | 16,7         | -          | -        | X          | -        | -           | -        | -           |
| 09           | Eli.        | 16,8         | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| 10           | Eld         | 16,8         | -          | -        | X          | -        | -           | -        | -           |
| 11           | Cri.        | 16,11        | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| 12           | Adr.        | 16,11        | -          | -        | -          | X        | -           | -        | -           |
| 13           | Ale.        | 17,3         | -          | -        | -          | X        | -           | -        | -           |
| 14           | Jan.        | 17,5         | -          | -        | -          | -        | X           | -        | -           |
| 15           | Pat.        | 17,7         | -          | -        | -          | -        | X           | -        | -           |
| 16           | Agn.        | 17,9         | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| 17           | Car.        | 17,10        | -          | -        | -          | X        | -           | -        | -           |
| 18           | Sim.        | 18,5         | -          | -        | X          | -        | -           | -        | -           |
| 19           | Anc.        | 18,7         | -          | -        | X          | -        | -           | -        | -           |
| 20           | Neu.        | 28,3         | -          | -        | -          | -        | -           | X        | -           |
| 21           | Son.        | 31,8         | -          | -        | -          | -        | X           | -        | -           |
| 22           | Sue.        | 41,11        | -          | -        | X          | -        | -           | -        | -           |
| 23           | Glo.        | 42,8         | -          | -        | -          | -        | -           | -        | X           |
| <b>TOTAL</b> |             |              | -          | -        | 07         | 04       | 05          | 01       | 06          |

Na amostra de 23 sujeitos estudados nessa pesquisa, podemos observar que 07 sujeitos apresentam o nível IIB, nível das operações concretas, representando 30,4% da amostra.

Os percentuais referentes aos outros níveis de desenvolvimento se apresentam distribuídos da seguinte maneira:

- na transição do nível IIB para o IIIA, temos 04 sujeitos, representando 17,3% da

amostra;

- no nível IIIA, período que inicia o pensamento formal, temos 05 sujeitos, representando 22% da amostra estudada;
- na transição do nível IIIA para o IIIB, temos 01 sujeito, representando 5%;
- no nível IIIB temos 06 sujeitos, representando 26% da amostra que está no nível das operações hipotético-dedutivas.

Com essa análise, podemos observar que temos, efetivamente, somente 26% dos sujeitos no nível das operações formais. Isso significa que 74% da amostra não alcançou o nível dessas operações formais.

Fazendo uma outra análise dos dados apresentados, dividindo a amostra em dois blocos, o primeiro englobando os níveis IIB e transição IIB para IIIA, e, o segundo, englobando os níveis IIIA, transição IIIA para IIIB e IIIB, temos a seguinte caracterização percentual: 1º grupo: 48%; 2º grupo: 52%.

Ainda assim, temos um número elevado de sujeitos que não apresentam característica do pensamento hipotético dedutivo, superior àqueles que apresentam.

### **Tabela 6**

#### **Análise da Classificação dos níveis apresentados pelos sujeitos distribuídos por faixa etária**

| <b>EDI</b>   | <b>IIA</b> | <b>T</b> | <b>IIB</b> | <b>T</b>  | <b>IIIA</b> | <b>T</b>  | <b>IIIB</b> | <b>TOTAL</b> |
|--------------|------------|----------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|--------------|
| .14 – 15     | -          | -        | -          | 01        | -           | -         | -           | 01           |
| .15,1 – 16   | -          | -        | 02         | -         | 02          | -         | 01          | 05           |
| .16,1 – 17   | -          | -        | 02         | 01        | -           | -         | 03          | 06           |
| .17,1 – 18   | -          | -        | -          | 02        | 02          | -         | 01          | 05           |
| .18,1 – 19   | -          | -        | 02         | -         | -           | -         | -           | 02           |
| 28,1 – 29    | -          | -        | -          | -         | -           | 01        | -           | 01           |
| .31,1 – 32   | -          | -        | -          | -         | 01          | -         | -           | 01           |
| .41,1 – 42   | -          | -        | 01         | -         | -           | -         | -           | 01           |
| .42,1 – 43   | -          | -        | -          | -         | -           | -         | 01          | 01           |
| <b>TOTAL</b> | -          | -        | <b>07</b>  | <b>04</b> | <b>05</b>   | <b>01</b> | <b>06</b>   | <b>23</b>    |

Podemos observar, novamente, a manifestação tardia, em comparação aos protocolos estudados por Piaget e colaboradores, do pensamento hipotético-dedutivo nos sujeitos

da pesquisa.

A concentração da manifestação do pensamento formal aparece na faixa etária que envolve 15,1 a 18 anos, totalizando 05 sujeitos, 22%.

## **5 RESULTADOS GERAIS**

## 5.1 PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL APRESENTADO

O estágio de desenvolvimento intelectual dos sujeitos foi determinado de acordo com a avaliação de seu desempenho apresentado nas três provas aplicadas.

Para a determinação do diagnóstico final, levando-se em conta os resultados obtidos nas três provas, foi estabelecido que cada prova na qual o sujeito se encontrasse no nível IIIB receberia 1 (um) ponto e, 0,5 (meio), se o sujeito se encontrasse em transição ou no nível IIIA das provas.

Portanto, o sujeito poderá apresentar os seguintes resultados quanto às variações de nível de desenvolvimento intelectual:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>T0,5</b>                 | = quando o sujeito apresenta o nível IIIA em uma prova ou<br>= transição IIIA para IIIB.   |
| <b>T1</b>                   | = quando o sujeito apresenta nível IIIB em uma prova ou<br>= apresenta nível IIIA em duas provas ou<br>= transição do nível IIIA para IIIB em duas provas ou<br>= nível IIIA em uma prova e transição do nível IIIA para IIIB em outra prova.  |
| <b>T1,5</b>                 | = quando o sujeito apresenta nível IIIB em uma prova e transição em outra ou<br>= nível IIIB em uma prova e IIIA em outra prova ou<br>= transição nas três provas ou nível IIIA nas três provas ou<br>= nível IIIA em uma prova e transição em outras duas ou<br>= nível IIIA em duas provas e transição em outra. |
| <b>T2</b>                   | = quando o sujeito apresenta nível IIIB em duas provas ou<br>= nível IIIB em uma prova e IIIA em duas provas ou<br>= nível IIIB em uma prova e transição em duas.  |
| <b>T2,5</b>                 | = quando o sujeito apresenta nível IIIB em duas provas e IIIA em uma ou<br>= nível IIIB em duas provas e transição em outra.   |
| <b>Operatório Formal-OF</b> | = quando o sujeito apresenta nível IIIB em todas as provas.  |

Os níveis de transição classificados em T0,5, T1, T1,5, T2, T2,5 foram assim escalonados para demonstrarem a diferença qualitativa de desempenho intelectual do sujeito apresentada na avaliação global dos três diferentes tipos de provas aplicadas e também para que

possibilitasse uma observação mais precisa na leitura do nível Transição e aquisição da estrutura operatória de cada prova.

Para a leitura do Quadro de Classificação do Desenvolvimento Intelectual, apresentamos mais 03 (três) símbolos utilizados nas colunas que demonstram o nível de desenvolvimento intelectual do sujeito nas provas de conservação do volume, das oscilações do pêndulo e operações combinatórias

**T** transição do nível IIIA para IIIB ou nível IIIA

- ausência do pensamento operatório formal; transição IIB para IIIA e nível IIB

+ nível IIIB

As provas foram aplicadas na seguinte ordem: primeira, a do volume, segunda, a das oscilações do pêndulo; terceira a da combinatória.

O desempenho apresentado pelo sujeito em cada prova foi categorizado como segue.

## 5.2 APRESENTAÇÃO ANALÍTICA DOS RESULTADOS DAS PROVAS APLICADAS

O quadro de classificação de desenvolvimento intelectual dos sujeitos estudados

apresenta-se da seguinte forma:

**Legenda para leitura das tabelas**

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| <b>COD.</b>  | <b>CÓDIGO</b>                  |
| <b>VOL.</b>  | <b>VOLUME</b>                  |
| <b>PEND.</b> | <b>PÊNDULO</b>                 |
| <b>COMB.</b> | <b>COMBINATÓRIA</b>            |
| <b>OC.</b>   | <b>OPERATÓRIO<br/>CONCRETO</b> |
| <b>T</b>     | <b>TRANSIÇÃO</b>               |
| <b>OF</b>    | <b>OPERATÓRIO<br/>FORMAL</b>   |

**Tabela 7**

**Classificação do Desenvolvimento Intelectual**

|             |              |             |              |              |  |           |          |           |
|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--|-----------|----------|-----------|
| <b>COD.</b> | <b>IDADE</b> | <b>VOL.</b> | <b>PEND.</b> | <b>COMB.</b> |  | <b>OC</b> | <b>T</b> | <b>OF</b> |
|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--|-----------|----------|-----------|

|      |       |          |          |          |  |           |             |            |
|------|-------|----------|----------|----------|--|-----------|-------------|------------|
| San. | 14,7  | <b>T</b> | -        | <b>T</b> |  |           | <b>T1,0</b> |            |
| Sne. | 15,3  | <b>+</b> | <b>+</b> | <b>T</b> |  |           | <b>T2,5</b> |            |
| Isa. | 15,3  | <b>+</b> | <b>+</b> | <b>T</b> |  |           | <b>T2,5</b> |            |
| Flv. | 15,6  | <b>+</b> | -        | -        |  |           | <b>T1,0</b> |            |
| Mir. | 15,9  | <b>T</b> | <b>T</b> | -        |  |           | <b>T1,0</b> |            |
| Kar. | 15,11 | <b>T</b> | <b>+</b> | <b>+</b> |  |           | <b>T2,5</b> |            |
| Anp. | 16,6  | <b>+</b> | <b>+</b> | <b>+</b> |  |           |             | <b>X</b>   |
| Hel. | 16,7  | <b>+</b> | -        | -        |  |           | <b>T1,0</b> |            |
| Eli. | 16,8  | <b>T</b> | <b>+</b> | <b>+</b> |  |           | <b>T2,5</b> |            |
| Eld. | 16,8  | <b>T</b> | <b>T</b> | -        |  |           | <b>T1,0</b> |            |
| Cri. | 16,11 | <b>+</b> | <b>+</b> | <b>+</b> |  |           |             | <b>X</b>   |
| Adr. | 16,11 | <b>+</b> | -        | -        |  |           | <b>T1,0</b> |            |
| Ale. | 17,3  | <b>T</b> | -        | -        |  |           | <b>T0,5</b> |            |
| Jan. | 17,5  | <b>+</b> | <b>+</b> | <b>T</b> |  |           | <b>T2,5</b> |            |
| Pat. | 17,7  | -        | <b>T</b> | <b>T</b> |  |           | <b>T1,0</b> |            |
| Agn. | 17,9  | <b>T</b> | <b>+</b> | <b>+</b> |  |           | <b>T2,5</b> |            |
| Car. | 17,10 | <b>+</b> | <b>+</b> | -        |  |           | <b>T2,0</b> |            |
| Sim. | 18,5  | <b>T</b> | <b>+</b> | -        |  |           | <b>T1,5</b> |            |
| Anc. | 18,7  | <b>T</b> | <b>+</b> | -        |  |           | <b>T1,5</b> |            |
| Neu. | 28,3  | <b>T</b> | <b>T</b> | <b>T</b> |  |           | <b>T1,5</b> |            |
| Son. | 31,8  | <b>T</b> | -        | <b>T</b> |  |           | <b>T1,0</b> |            |
| Sue. | 41,11 | <b>+</b> | <b>+</b> | -        |  |           | <b>T2,0</b> |            |
| Glo. | 42,8  | <b>+</b> | <b>+</b> | <b>+</b> |  |           |             | <b>X</b>   |
|      | -     | -        | -        | -        |  | -         | <b>20</b>   | <b>03</b>  |
|      | -     | -        | -        | -        |  | <b>0%</b> | <b>87%</b>  | <b>13%</b> |

O quadro de classificação de desenvolvimento intelectual, apresenta um resultado peculiar. Dos 23 sujeitos estudados, 87% não se encontram no nível das operações formais.

Somente 03 sujeitos, ou seja 13%, apresentaram o pensamento formal nas três provas aplicadas.

Nenhum sujeito foi classificado no nível operatório concreto.

Os níveis de transição demonstram a classificação do desenvolvimento intelectual dos sujeitos.

| <b>Nível</b> | <b>Nº sujeitos</b> | <b>%</b> |
|--------------|--------------------|----------|
| <b>T0,5</b>  | 01                 | 4,4%     |
| <b>T1,0</b>  | 08                 | 34,7%    |
| <b>T1,5</b>  | 03                 | 13%      |
| <b>T2,0</b>  | 02                 | 8,7%     |
| <b>T2,5</b>  | 06                 | 26,1%    |
| <b>OF</b>    | 03                 | 13,1%    |
|              | 23                 | 100%     |

A maior concentração de sujeitos se dá no nível **T1,0**, com 08 sujeitos, representando 34,7% da amostra estudada. Essa faixa de nível de transição, **T1,0**, é caracterizada pela não conservação. Se considerarmos a somatória de **T0,5** e **T1,0**, 09 sujeitos, teremos 39,% dos sujeitos que não têm conservação.

Observamos um número também significativo de sujeitos que se encontram no nível **T 2,5**, 06 sujeitos, com uma representação de 26,1%. Podemos entender que esses sujeitos encontram-se em desequilíbrio e caminham em direção ao nível operatório formal.

As respostas e argumentos fornecidos por esses sujeitos, em comparação com os demais, possuem uma qualidade de reflexão superior, demonstrando a utilização de instrumentos de coordenação que atingem uma extensão de compreensão até então não observadas.

## **Tabela 8**

### **Quantificação do Resultado das Provas Aplicadas**

|                                  | <b>Ausência do OF</b> | <b>T</b> | <b>OF</b> | <b>TOTAL</b> |
|----------------------------------|-----------------------|----------|-----------|--------------|
| <b>VOLUME</b>                    | 01                    | 11       | 11        | 23           |
| <b>PÊNDULO</b>                   | 06                    | 04       | 13        | 23           |
| <b>COMBINATÓRIA</b>              | 07                    | 10       | 06        | 23           |
| <b>Total de provas aplicadas</b> | 14                    | 25       | 30        | 69           |

Em cada sujeito da pesquisa, totalizando 23 sujeitos estudados, foram aplicadas 03 provas: 01 de conservação do volume, 01 de oscilações do pêndulo, 01 de operação combinatória, nessa respectiva ordem.

Totalizamos 69 provas aplicadas, sendo 23 de cada tipo.

Na análise da tabela, podemos observar que o percentual de sujeitos distribuídos em: ausência do operatório formal, transição e operatório formal apresenta uma progressão no sentido da ausência do operatório formal e da transição.

Para melhor demonstrarmos o significado do resultado com análise percentual dos dados, elaboramos a seguinte tabela:

**Tabela 9**

**Representação Percentual dos Resultados das Provas Aplicadas**

|                                  | <b>Ausência do OF</b> | <b>T</b> | <b>OF</b> | <b>TOTAL</b> |
|----------------------------------|-----------------------|----------|-----------|--------------|
| <b>VOLUME</b>                    | 4,4%                  | 47,8%    | 47,8%     | 100%         |
| <b>PÊNDULO</b>                   | 26,1%                 | 17,4%    | 56,5      | 100%         |
| <b>COMBINATÓRIA</b>              | 30,4%                 | 43,5%    | 26,1%     | 100%         |
| <b>Total de provas aplicadas</b> | 20,3%                 | 36,2%    | 43,5%     | 100%         |

Observamos um aumento no número de sujeitos que têm ausência do operatório formal em cada uma das três provas aplicadas.

A prova de operações combinatórias apresenta 30,4% da amostra estudada que

apresenta ausência do operatório formal. Esse dado representa uma parcela significativa dos sujeitos da pesquisa, não só pelo percentual apresentado, mas, pela importância da prova que avalia o pensamento formal, que é objeto dessa pesquisa.

Para o nível de transição, encontramos 25 sujeitos ou 36,2% da amostra. Houve também aqui um aumento de sujeitos que se encontram em transição, quer seja do nível IIB para o IIIA ou do IIIA para o IIIB.

A somatória desses dois níveis, de ausência do operatório formal e de transição, 39 sujeitos ou 56,5%, é superior ao número de sujeitos que se encontram no nível das operações formais, nível este que apresenta 30 sujeitos, ou seja 43,5% da amostra estudada.

Como foi explicado anteriormente, as provas foram aplicadas sempre na mesma ordem: 1º prova de conservação do volume, 2º prova de oscilações do pêndulo; 3º prova de operações combinatórias.

O objetivo dessa ordem foi deixar por último as provas que avaliam o pensamento formal.

A tabela que demonstra a análise percentual dos resultados apresentados nas provas aplicadas deixa visível o número crescente de sujeitos que apresentam ausência do operatório formal nas provas e, conseqüentemente, a não manifestação do pensamento operatório formal.

Reportando-nos ao processo do equilíbrio psicológico e o equilíbrio físico, para explicarmos um número significativo de sujeitos que não possuem conservação das operações combinatórias em comparação às outras provas, e, pelo fato nessa prova ser importante a utilização de operações de segunda potência, característica do pensamento operatório formal, podemos dizer que um sistema de equilíbrio tem seus aspectos fundamentados no real, enquanto a ação demonstra toda transformação ocorrida e ao possível que é a compreensão de toda essa ação e conseqüente equilibração.

Equilibração essa que no seu aspecto psicológico apresenta uma dificuldade muito maior em explicar os limites do real e do possível do que no seu aspecto físico. (Inhelder, Piaget, 1976, 195)

É importante compreendermos as significações psicológicas da palavra possível:

1º operações ou relações materialmente possíveis, podendo ou não serem efetuadas pelo sujeito, de uma maneira ou de outra, tal relação só acrescenta, pois permite uma melhor compreensão e explicação do real.

Provavelmente esse é um dos motivos pelos quais, na prova de oscilações do pêndulo, os sujeitos apresentaram um avanço em relação à manifestação do pensamento formal.

Neste tipo de relação

*[...] o sujeito distingue o que é fisicamente atual e as transformações que poderá introduzir no sistema percebido; ora, embora repousem apenas sobre ações virtuais, essas transformações possíveis são pensadas pelo sujeito e, psicologicamente, consistem de representações ou de operações reais. (Inhelder e Piaget, 1976, 195)*

O “materialmente possível” é uma modalidade do pensamento real do sujeito muito importante ao nível formal e se subordina à modalidade do real, “não corresponde a nada no domínio físico, pois é um intermediário entre o real puro (relações atuais) e o possível puro (o “estruturalmente possível”).” (Ibid., 196)

Podemos constatar o exposto no parágrafo anterior quando observamos na prova de oscilações do pêndulo, a dificuldade encontrada em testar todas as variáveis e excluir as que não são verdadeiras, executando várias vezes a experiência sem conseguir uma leitura objetiva do fato.

2º operações ou relações estruturalmente possíveis são aquelas que são elaboradas mas não efetuadas.

O “estruturalmente possível” tem tudo a ver com o equilíbrio psicológico, pois, diferentemente do “materialmente possível”, é aquilo que poderia ter sido realizado e não foi, isso porque

*Ocorre mesmo que o sujeito, sem se referir explicitamente ao esquema operatório das proporções, se conduza como se o utilizasse: um mesmo problema, que em outro não despertaria qualquer tomada de consciência, por falta de estrutura subjacente, será para ele o ponto de partida de uma estruturação imediata de novas relações formuladas.” (Inhelder e Piaget, 1976, 196)*

O “materialmente possível” e o estruturalmente possível” são dois aspectos do equilíbrio psicológico que devem ser vistos como interdependentes, mas conservando cada um

suas qualidades, isto é, cada um está num patamar de importância, pois enquanto o primeiro está ligado a ações, o segundo é a reflexão do pensamento e, por isso, este tem uma qualidade superior.

*[...] num estado de equilíbrio psicológico, o possível ( tanto estrutural como materialmente) desempenha um papel causal, tão importante quanto o das operações reais. Podemos sustentar que toda a vida mental é dominada por esse tipo de causalidade do possível. (Inhelder e Piaget, 1976, 197)*

A hipótese no materialmente possível é o que permite o sujeito avaliar a situação real, ir em busca do que pode ser concebido sem necessidade de efetivá-lo, “como uma ação interiorizada que se torna operação”, o possível é explicado nesse momento como sendo aquele que admite, ou aquele que possibilita a escolha de uma entre duas ou mais direções. (Inhelder, Piaget, 1976, 197)

Quanto ao estruturalmente possível precisamos observar a questão da causalidade eventual. Estabelecendo aqui um processo dialético entre as operações de pensamento muito sutil e mesmo peculiar. Tal processo consiste na influência causal que tem as operações que o sujeito não recorre, pelo menos não conscientemente, nas operações realmente efetuadas. (Ibid., 197)

*[...] essa causalidade é demonstrada pela freqüência de alguns sincronismos que seriam, aparentemente, inexplicáveis se uma ou várias estruturas operatórias de conjunto não se constituíssem num momento dado, como fonte ou reservatório de operações possíveis. Entre estas, apenas algumas são efetivadas, mas o são então em função do sistema total e, conseqüentemente, em função do virtual tanto quanto do real. (Ibid., 198)*

Encontramos nessas palavras a explicação para o aumento de sujeitos que na prova das operações combinatórias não possuem conservação, ou estão em transição.

*Então, a causalidade do possível se manifesta sob a forma de um tipo de ação dos esquemas implícitos nas operações explícitas, quando estas não são determinadas, não somente pelos atos de pensamento realmente executados nos momentos que precedem a operação nova, mas pela totalidade do campo operatório formado pelas operações possíveis. (Ibid., 199)*

Nos protocolos analisados observa-se o desequilíbrio que o sujeito manifesta,

quando solicitado a operar com dados hipotéticos.

A necessidade de executar a prova utilizando as fichas com o número de cores solicitadas para daí obter o resultado demonstra que

*[...] num estado de equilíbrio mental [...] não são somente as ações executadas que desempenham um papel na sucessão dos atos do pensamento, mas também o conjunto de operações possíveis, na medida em que orientem a pesquisa para o fechamento dedutivo, pois nesse caso é o sujeito que deduz e as operações possíveis fazem parte do mesmo sistema dedutivo que as operações reais realizadas por esse sujeito. (Inhelder e Piaget, 1976, 199)*

A análise quantitativa é importante para essa pesquisa, pois auxilia na fundamentação teórica e na constatação das hipóteses levantadas.

**Tabela 10**

**Distribuição dos resultados das provas por faixa etária**

|              | Nº de sujeitos | % de sujeitos | Ausência do OF | Transição    | OF           | Total de provas | % de OF na faixa etária |
|--------------|----------------|---------------|----------------|--------------|--------------|-----------------|-------------------------|
| 14 – 15      | 01             | 4,3%          | 01             | 02           | -            | <b>03</b>       | <b>0</b>                |
| 15,1 – 16    | 05             | 21,9%         | 03             | 05           | 07           | <b>15</b>       | <b>46,7%</b>            |
| 16,1 – 17    | 06             | 26,1%         | 04             | 04           | 10           | <b>18</b>       | <b>55,6%</b>            |
| 17,1 – 18    | 05             | 21,8%         | 02             | 07           | 06           | <b>15</b>       | <b>40%</b>              |
| 18,1 – 19    | 02             | 8,7%          | 02             | 02           | 02           | <b>06</b>       | <b>33,4%</b>            |
| 28,1 – 29    | 01             | 4,3%          | -              | 03           | -            | <b>03</b>       | <b>0</b>                |
| 31,1 – 32    | 01             | 4,3%          | 01             | 02           | -            | <b>03</b>       | <b>0</b>                |
| 41,1 – 42    | 01             | 4,3%          | 01             | -            | 02           | <b>03</b>       | <b>66,7%</b>            |
| 42,1 – 43    | 01             | 4,3%          | -              | -            | 03           | <b>03</b>       | <b>100%</b>             |
| <b>TOTAL</b> | <b>23</b>      |               | <b>14</b>      | <b>25</b>    | <b>30</b>    | <b>69</b>       |                         |
| <b>%</b>     |                | <b>100%</b>   | <b>20,3%</b>   | <b>36,2%</b> | <b>43,5%</b> |                 |                         |

A análise por faixa etária demonstra que 82,6% da população estudada encontra-se entre 14 e 19 anos.

Observamos no nível operatório formal, 36,2% dos sujeitos entre 14 e 19 anos.

O percentual de sujeitos que apresentam o nível operatório formal na faixa etária que compreende 15 a 19 anos é homogêneo. A caracterização desse nível não se deu de forma abrupta ou discrepante, apresentando uma média de distribuição por faixa etária de 44%.

Na análise por faixa etária, observamos uma ordem crescente de aquisição do nível operatório formal.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para a finalização dessa pesquisa, é necessário retomarmos alguns posicionamentos e procedermos algumas justificativas sob uma ótica mais específica, a base

teórica desse trabalho, que é a epistemologia genética de Jean Piaget.

Para isso destacamos algumas idéias de Giroux (1997) sobre o papel do professor no contexto educacional e a clareza com a qual discute essa problemática, o autor considera os seguintes aspectos como relevantes:

- visualização das reformas educacionais como ameaças ao próprio processo uma vez que desconsideram a capacidade intelectual do professor.
- tais reformas “ignoram o papel que os professores desempenham na preparação dos aprendizes para serem cidadãos ativos e críticos”.(1997, 157)
- de modo geral os professores são um dos objetos de reformas educacionais, pensadas por especialistas e técnicos que estão afastados da realidade escolar.

Giroux (1997) continua a reflexão sobre o clima político e ideológico que não é favorável aos professores e que, por isso mesmo, é um desafio que incentiva a união da classe e destaca como sendo um momento ímpar para autocrítica e o questionamento sobre a preparação e formação dos professores.

*Em resumo, o reconhecimento de que a atual crise na educação tem muito a ver com a tendência crescente de enfraquecimento dos professores em todos os níveis de educação é uma pré-condição teórica necessária para que eles efetivamente se organizem e estabeleçam uma voz coletiva de debate atual. (Giroux, 1997, 158)*

O estudo desse autor sobre fragmentação e, principalmente, a desvalorização do trabalho docente, destaca um aspecto pouco reconhecido em sua importância que “é o desenvolvimento crescente de ideologias instrumentais que enfatizam uma abordagem tecnocrática para a preparação dos professores e também para a pedagogia de sala de aula”. Acrescenta o autor que há ênfase na padronização do conhecimento escolar “e a desvalorização do trabalho crítico e intelectual de professores e estudantes pela primazia de considerações práticas”. (Ibid., 158, 159)

Sobre os programas voltados para a formação de professores nos Estados Unidos, Giroux (1997) descreve o domínio e a ênfase behaviorista utilizados nas disciplinas e métodos de ensino e cita Zeichner (1983) para demonstrar a redução da função do professor a mero “executor”, a limitação de conhecimento para a sua atuação, uma vez que o essencial é decidido, antecipadamente, por outros. “O futuro professor é visto basicamente como um receptor passivo

deste conhecimento profissional e participa muito pouco da determinação do conteúdo e direção de seu programa de preparação.” (159)

Essa observação sobre o papel que o professor desempenha no processo educacional, o não compromisso político e a falta de credibilidade profissional, vem de encontro com as idéias de Piaget, Redin, Brzezinski, Saviani, Luckesi, Kamii, discutidas nessa pesquisa.

Esse tipo de metodologia nega o pensamento crítico e a proposta do autor consiste em “encarar os professores como intelectuais transformadores”. Essa abordagem considera o trabalho do professor como uma produção intelectual, as condições ideológicas e práticas necessárias para esse trabalho e o seu papel na produção e legitimação de interesses políticos e econômicos com a pedagogia utilizada.

Compreender os professores como intelectuais supõe, segundo o autor, “que toda atividade humana envolva alguma forma de pensamento”. É resgatar a condição de seres pensantes e reflexivos, principalmente no que concerne ao planejamento curricular, metodologia, critérios de avaliação e outros aspectos pertinentes ao processo educacional, tornando o ato de educar pertinente ao educador já que ele não é mais o “executor” e, sim, o transformador.(Giroux, 1997, 159)

O autor propõe que o trabalho do professor como intelectual e transformador deva ser aquele que torne viável o pedagógico mais político e o político mais pedagógico e isso

*[...] significa utilizar formas de pedagogia que incorporem interesses políticos que tenham natureza emancipadora; isto é, utilizar formas de pedagogia que tratem os estudantes como agentes críticos; tornar o conhecimento problemático, utilizar o diálogo crítico e afirmativo; e argumentar em prol de um mundo qualitativamente melhor para todas as pessoas. (Giroux, 1997, 163)*

O discurso de Giroux é ênfatico sobre a importância da participação do professor no processo educacional, explica como é ideologicamente manipulado e transformado em um reprodutor e conclama a radicalização dos programas de formação de professores. Em relação às propostas que surgem nesse sentido, o autor explica que há “ [...] incapacidade dos liberais radicais de constituírem uma nova teoria e espaço social para a redefinição da natureza da atividade docente e a função social do ensino.” (1997, 198)

Em outras palavras, a oposição ideológica, com suas idéias radicais e socialismo

exarcebado, não são condições suficientes para garantir que a formação dos professores seja eficaz, nem mesmo para a manutenção de pressupostos teóricos básicos da nova ordem política, econômica e social que se pretenda instaurar. Continuando a reflexão, comenta “ [...] que os programas de educação de professores foram e continuam sendo isolados de uma visão e conjunto de práticas que tomem com seriedade a luta por democracia e justiça social.” (Giroux, 1997, 199)

Em relação a essa reflexão podemos dizer que acreditamos que a teoria psicogenética de Jean Piaget vem ao encontro dos princípios discutidos sobre a formação do professor intelectual e acrescentamos que não existe professor crítico, se não tiver condições de pensar refletidamente, e não existe programa de educação de professores que por si só resolva a necessidade do seu engajamento na luta por uma democracia, se não houver a compreensão dos conteúdos e a dimensão dos mesmos.

Acreditamos na importância das novas teorias que colocam em evidência as carências e falhas do processo educacional, a sua utilização como instrumento ideológico de dominação e o papel que a função do professor tem nesse contexto.

Essas teorias têm seus aspectos positivos pois favorecem o questionamento e a tomada de consciência do processo dialético que envolvem a educação e a formação de professores.

Mas, acreditamos também na importância de um processo educacional e metodologia que possibilitem o pleno desenvolvimento da personalidade do indivíduo e de suas capacidades cognitivas, pois isso é pré-condição para a compreensão do papel político que o professor desempenha na sociedade, o de transformador.

O questionamento a respeito das dificuldades do processo de formação do professor abrange muitas esferas: a política, a econômica, a social, a religiosa, a educacional, a psicológica, a filosófica e outras tantas que lhes são pertinentes. Em cada uma delas podemos enumerar uma série de dificuldades e falhas que atingem o processo de formação do professor e, todas de igual valor.

O que é pertinente a essa pesquisa diz respeito ao questionamento sobre o desenvolvimento cognitivo do professor e o quanto isso pode ou não comprometer sua formação.

Delval (1991) explica que os métodos de ensino se apoiam na concepção de como se aprende e têm um aspecto técnico. Esse sistema de ensino tem alguns resultados, no entanto, sob o ponto de vista de como se aprende, é inadequado.

Segundo esse mesmo autor, a vantagem de distinguir as técnicas de ensino e o procedimento de como se realiza a aprendizagem, e por isso procedermos de modo que ambos, técnica e processo de aprendizagem sejam coerentes, poderá resultar numa aprendizagem mais rápida e em um maior número de indivíduos.

O que se tem observado, continuando as observações de Delval (1991), é que muitos indivíduos têm aprendido, mas muitos outros aprendem muito pouco ou muito lentamente. Por isso a relação existente entre a técnica e o conhecimento científico pode se dar de modo positivo, ao estimular o progresso do conhecimento científico, os conhecimentos técnicos podem vir ao encontro do desenvolvimento, pois são aplicados no sentido de permitir a experiência.

A diferença fundamental entre a aprendizagem de adultos e crianças, é a de que os primeiros constroem novos conhecimentos, sem necessidade de modificar suas estruturas intelectuais, “enquanto que as crianças estão formando ao mesmo tempo sua inteligência”. O desenvolvimento intelectual se processa ao longo do tempo, do crescimento e, é o resultado de todas as trocas que as crianças realizam com o meio, o que possibilita a construção das estruturas intelectuais, que vão permitir ao indivíduo adulto atuar na natureza e relacionar-se com os demais. (Delval, 1991, 80)

Em relação à nossa pesquisa é isso que podemos observar, a amostra de população estudada apresenta características de um crescimento que necessita muito de trocas com o meio para a construção das estruturas necessárias a um adulto.

Delval (1991) cita um exemplo interessante de treinamento de habilidade. Esse se dá quando queremos ensinar a um adulto a trabalhar numa máquina, para tal é necessário a transmissão de modo claro das instruções que possibilitem o seu manejo. Depois de algum tempo o adulto terá uma nova habilidade, a de manejar a máquina, esse aprendizado não significa que tenha favorecido a construção de novas estruturas intelectuais, supondo que ele já tenha as estruturas formais.

O que nos leva a pensar sobre os assuntos pertinentes à educação que são tratados como se fossem novas habilidades a serem adquiridas, desconsiderando que a criança muitas vezes não dispõe dos instrumentos intelectuais para assimilar certas transmissões. “Hay pues, limitaciones en el aprendizaje que están ligadas a la edad y que debemos tener en cuenta cuando tratamos de enseñar algo. (Delval, 1991, 81)

*[...] el proceso de desarrollo ocupa toda la etapa de formación de los individuos jóvenes, y durante ella éstos construyen una representación del mundo tanto físico como social, e sus propias estructuras intelectuales. El trabajo que se realiza, pues, es un trabajo inmenso si tenemos en cuenta la precariedad del punto de partida, que consiste, sobre todo, en disposiciones para que el desarrollo se produzca, pero es necesario que la acción del sujeto realice esas disposiciones y les dé un contenido. (Ibid, 1991, 81)*

Durante toda essa construção o sujeito precisa aprender sobre as leis de inércia, cálculos de velocidade, queda dos corpos e outros conteúdos escolares. O autor continua explicando que o sujeito também tem que construir as leis da lógica e das noções de número, espaço e tempo, e as noções de causalidade.

No entanto, como o autor explica, esses conteúdos escolares ocupam um papel secundário dentro desse desenvolvimento intelectual e a sua contribuição é muito pequena, pois os conhecimentos a serem transmitidos devem estar subordinados a um objetivo maior que é o de favorecer o desenvolvimento e a construção das estruturas intelectuais do sujeito.

A inteligência só se desenvolve pelo exercício e é por isso que encontramos alunos com dificuldade em compreender os conteúdos ensinados na escola e a necessidade de ficar tantas horas ouvindo alguém falar sobre coisas incompreensíveis.

Esta pesquisa demonstrou com a análise dos resultados das provas aplicadas que 87% dos sujeitos estudados não se encontram no nível das operações formais. Não afirmamos que os professores que não estão no nível das operações hipotético-dedutivas não serão professores críticos e engajados politicamente, mas podemos fazer algumas considerações sobre o que significa “ser politicamente engajado e crítico”, caso o sujeito não esteja no nível das operações formais.

Face aos questionamentos levantados nessa pesquisa, sendo um deles a dificuldade em compreender conteúdos básicos do curso de Magistério e, as críticas dos autores

já mencionados em relação à fragmentação da formação do professor, não podemos deixar de estabelecer a possível relação que venha existir entre o nível cognitivo do professor, a falta de iniciativa e a condição de mero executor de uma educação forjada por terceiros.

Não acreditamos que apenas a prática de uma teoria “da elite dominante”, ou a utilização de uma metodologia “castradora”, ou o cerceamento de uma ideologia política sejam as únicas responsáveis pela condição de “reprodutor” que o profissional da educação possa vir a ter ou a ser.

Caso contrário, não teríamos, nas mais diferentes épocas, em variados países e, sob o jugo de ideologias consideradas opressoras o destaque de pessoas como Karl Marx, Einstein, Gramsci, Piaget, Paulo Freire e outros tantos, que conseguiram pensar sobre o contexto no qual estavam inseridos e apresentar propostas inovadoras com o objetivo de melhorar a condição humana em todos os seus aspectos.

Quando a condição de ser pensante é respeitada e conhecemos as etapas de desenvolvimento intelectual do indivíduo e o mesmo é estimulado das mais variadas maneiras tendo em vista sua formação integral, estamos possibilitando condições para que o pensamento crítico, reflexivo e inovador surja.

De nada adianta um professor engajado politicamente na luta em prol das transformações sociais, se não consegue refletir sobre essa ideologia e muito menos consegue pôr em relação outras dimensões da sociedade, ele continua, ainda assim, sendo um mero “executor”, pois não ultrapassa os limites estabelecidos pela própria teoria. Podemos dizer que o sujeito tem apenas a compreensão do real e o causal ainda não é considerado.

Podemos explicar melhor o significado dessa observação, remetendo-nos à questão do equilíbrio

*[...] num estado de equilíbrio físico, só o real é eficiente, enquanto que o possível permanece relativo ao espírito físico que deduz esse real; num estado de equilíbrio mental, ao contrário, não são somente as operações realmente executadas que desempenham um papel na sucessão dos atos do pensamento, mas também o conjunto das operações possíveis, na medida em que orientam a pesquisa para o fechamento dedutivo, pois nesse caso é o sujeito que deduz e as operações possíveis fazem parte do mesmo sistema dedutivo que as operações reais realizadas por esse sujeito. (Inhelder, Piaget, 1976, 199)*

Acreditamos que essa citação tenha destacado o significado das observações referentes ao papel do professor como “executor” e acrescentamos que “do ponto de vista da psicologia aplicada, isso equivale dizer que não somente é necessário avaliar um sujeito por aquilo que realmente faz, mas também por aquilo que saberia fazer em outras situações, isto é, por suas possibilidades de atuação.”(Ibid., 199)

Pensar criticamente não é pensar apenas sob um aspecto. Entendemos que o pensar criticamente é, por exemplo, pensar a educação e relacioná-la a tudo o que diz respeito ao processo educacional: alunos, pais, professores, escola, metodologia, avaliação, linha pedagógica e filosófica, momento político e econômico, história.

O pensar criticamente só é possível quando o sujeito consegue pôr os fatos em relação e deles abstrair uma idéia.

A teoria de Piaget possibilita a formalização dessa afirmação e a sua compreensão de forma consistente, quando explica que o processo de abstração reflexionante é contínuo, dinâmico e inovador, pois se modifica e se reorganiza tirando de estruturas anteriores os elementos necessários para tal. É interessante observar que tal procedimento ocorre de maneira inconsciente, o sujeito utiliza-se de novas estruturas construídas, demonstrando uma qualidade superior nas relações que estabelece, sem perceber o que ocorreu. (Piaget, 1995, 193)

Os reflexionamentos possuem uma sucessão de patamares, cada um deles é condição necessária para o próximo. O primeiro deles diz respeito a condução de ações sucessivas à sua representação atual. O segundo “é o da reconstituição (com ou sem narrativa) da seqüência de ações, do ponto de partida ao seu término”, o que representa a coordenação das ações. O terceiro diz respeito às ações reconstituídas e comparadas umas às outras, possibilitando observar as estruturas comuns ou não comuns, sendo esse o quarto patamar. A partir desse momento, os patamares seguintes caracterizam-se por relações mais complexas, “as reflexões sobre as reflexões precedentes”, as meta-reflexões ou pensamento reflexivo. (Piaget, 1995, 275)

Esse processo é contínuo, possui uma dialética que não pode ser ignorada em todos os seus momentos, a cada reflexão, um novo patamar superior de reflexionamento se manifestará, pois o que existia como instrumento “a serviço do pensamento torna-se um objeto de

pensamento”, por exemplo, descobrir por meio de um sistema o número de combinações de 150 cores diferentes de fichas depois de ter realizado com fichas as combinações com 5, 6 ou 7 cores diferentes, significa que os processos multiplicativos utilizados num patamar inferior foram elaborados e projetados para um patamar superior, tornando-se um objeto de pensamento, poderíamos dizer que o conteúdo deu lugar à forma. “Novos patamares de “reflexionamento” constróem-se, portanto, sem cessar, para permitir as novas “reflexões” – é o que mostra toda a história das diferentes áreas das matemáticas, em suas tematizações sucessivas, até suas fases atuais. (Ibid., 275, 276)

*[...] o desenvolvimento da abstração reflexionante acarreta, sempre mais, a construção de formas em relação aos conteúdos, formas estas que podem dar lugar, seja à elaboração de estruturas lógico-matemáticas, seja a essas “atribuições”, aos objetos e suas conexões, nas quais consiste a explicação causal em física.” (Ibid., 277)*

É possível fazermos alguns comentários realizados pelos sujeitos na aplicação das provas do volume, oscilações do pêndulo e operações combinatórias, que merecem destaque pela oportunidade que dão para refletirmos sobre a importância da psicologia psicogenética de Jean Piaget na questão da formação de professores.

A questão sobre a importância e relevância dos conteúdos ensinados na escola e a compreensão dos mesmos pelo indivíduo é observada quando os sujeitos lembram que estudaram algo parecido com aquilo que está sendo solicitado na prova, fazem comentários sobre a teoria estudada, no entanto, são incapazes de fazer qualquer tipo de abstração mais elaborada, utilizando esse conteúdo, como referência de algo que supostamente deveriam ter aprendido.

Son (31,8) *A bolinha é mais densa. Não lembro química.*

Neu (28,3) *Deixa eu ver se eu lembro direitinho para eu te explicar. Esqueci o nome do homem que fez isto aí, ele fez com o próprio corpo, entrou numa banheira de água e descobriu que a água ia transbordar a quantidade de massa do corpo.*

É interessante observarmos que no decurso da aplicação da prova os sujeitos nos dão argumentos baseados nos conteúdos escolares na tentativa de explicar o que foi questionado. Esses argumentos que são utilizados pelo sujeito poderiam nos convencer da operatoriedade da resposta, se não fosse a contradição que demonstram no decorrer da prova.

Vamos exemplificar esta situação utilizando os sujeitos que se encontram no nível

IIIA na prova de conservação do volume. Prosseguindo a análise do questionamento de Neu: (...) *Aqui, vai mais ou menos, acontecer a mesma coisa, vai subir o que é o peso da bolinha.* Continuando: *Olha, eu acho que vai ficar a mesma coisa. Porque mudou a forma, mas a quantidade continua a mesma.* (...) O experimentador apresenta a bolinha de metal e massa de modelar.- *Ah, daí não. Esta aqui é bem mais pesada, embora o tamanho seja o mesmo, aparentemente, uma é massa a outra é ferro, chumbo.*

Uma das inferências feitas nesta pesquisa foi a de que a dificuldade de compreensão do conteúdo escolar poderia estar relacionada ao nível de desenvolvimento cognitivo dos sujeitos estudados. A análise dos resultados nos permitiu constatar que o sujeito só compreende aquilo que tem condições de compreender, de acordo com as estruturas que tem construídas, pode até dar respostas certas, mas elas são deformadas e utilizadas como argumentos para justificar seus pensamentos.

Outras situações referentes as generalizações que o sujeito faz dos conteúdos e conceitos aprendidos na escola na tentativa de utilizá-los como fonte de respostas para a execução das provas aplicadas podem ser encontradas com bastante frequência.

Prosseguimos com a análise desses protocolos:

Ale (17,3) - O sujeito, após já ter testado todas as variáveis, continua em dúvida sobre o motivo pelo qual a corda balança mais ou menos vezes. Ele procura evocar conteúdos escolares para explicar o que ocorre: - *Tem a ver com física.(...) - A cordinha está aqui, os pesinhos estão aqui, a força eu já fiz. Não tem a ver com a lua, mas pode ser que tenha, mais eu não sei, com a lua não, mas pode ser com a gravidade. Eu não sei*

O sujeito tem dificuldade de relacionar e excluir as variáveis, suas respostas já foram analisadas para a categorização do estágio cognitivo que se encontra na prova de oscilações do pêndulo. O destaque dessa prova fica por conta, novamente, pela tentativa do sujeito em utilizar os conteúdos escolares para explicar o questionamento que é feito na prova. Ele demonstra que lembra do conteúdo “ensinado” na escola, mas, a generalização que faz é inconsistente: *a perna, tem um peso, quanto mais subir fica mais leve*, a impressão que temos é que o conceito de gravidade é aquele que quanto mais alto estivermos, mesmo que seja em relação ao nosso próprio corpo, mais leve o objeto ficará ou mesmo parte de nosso corpo.

Essas mesmas observações são feitas em relação ao sujeito seguinte :

Son. (31, 8) O sujeito diminui o tamanho da corda e diz ser esse o motivo de aumentar o número de badaladas.- Então o que é que vai fazer ele ir mais devagar ou mais depressa ?- ***Para mim é a força da gravidade.*** O sujeito continua sua explicação sobre a força da gravidade como fator de modificação da velocidade. Colocamos o pêndulo numa cadeira e esta em cima da mesa. Após as badaladas:- ***É o tamanho da cordinha, independente dele está perto ou não do chão. (...)*** O sujeito testa os pesos novamente. - ***Quanto menor o cordão aqui, maior a badalada, pela distância que ele vai e volta, o peso quando ele vai tem impulso, mas quando ele volta, ele perde, pela força da gravidade, que impulsiona-o para baixo. (...)*** a distância faz com que a ação da gravidade seja maior em cima dele.

Este protocolo demonstra como o sujeito se esforça em aplicar a teoria que “aprendeu” nos bancos escolares, a dificuldade em fazer a leitura da experiência, mesmo executando-a várias vezes e constatando os fatores que influenciam ou não no resultado, e, ainda assim, sua insistência na questão da gravidade como o fator que faz variar a velocidade do pêndulo.

Por isso é preocupante a maneira como os conteúdos escolares não são “compreendidos”, o sujeito expressa seu pensamento de modo frágil e com uma ingenuidade que chegar a comover, pois ele não percebe em nenhum momento que o conteúdo ao qual faz referência está sendo evocado e generalizado incorretamente, ou então, até consegue relacionar uma teoria para auxiliar da resolução do problema proposto na prova e falha novamente porque não conseguiu compreender essa teoria em sua extensão. O exemplo de Pat. ilustra com clareza essa observação:

Pat (17,7) - Você me disse que usando o fatorial iria descobrir o número de combinações. E o que aconteceu quando você usou o fatorial ? Deu certo ?- ***Não. Porque eu devo ter feito alguma coisa errada no cálculo, no fatorial e não nas fichas.***- Assim como você usou um cálculo, uma estratégia para descobrir o número de combinações, teria alguma maneira de você descobrir o número de cores de fichas de cada cor?- ***Eu acho que existe, mas não sei qual.***

A preocupação dessa pesquisa consiste justamente no questionamento que essas situações proporcionam, como um professor pode ser crítico, reflexivo, consciente de seus direitos e deveres, engajado politicamente e, principalmente proporcionar a seus alunos uma educação ativa, se ele sequer consegue compreender os conteúdos escolares ?

Os dados coletados nessa pesquisa demonstraram que somente os sujeitos que não estão no nível das operações hipotético-dedutivas utilizaram-se de conteúdos escolares na argumentação que a prova solicitava.

A respeito de reforma em educação e a necessidade de investir na formação de profissionais da educação devemos considerar as dificuldades que o professor possa ter na compreensão dos conteúdos propostos e o que se pretende com eles.

Quando estudamos os aspectos figurativos e operativos do conhecimento encontramos algumas explicações que elucidam porquê o sujeito deforma ou não compreende os conteúdos.

A figuratividade do conhecimento diz respeito “à percepção e à imagem mental sob todos os seus aspectos”. Quanto a operatividade do conhecimento, podemos relacioná-la às transformações produzidas pelas ações físicas exercidas, que podemos exemplificar pelas transformações realizadas na massa de modelar em vários objetos, no caso da prova do volume e, o retorno à forma original de bola, ou mentalmente que consiste em anular as transformações físicas “por uma transformação em sentido contrário”. (Dolle, 1998, 70)

A análise dos protocolos demonstra a não reversibilidade de pensamento dos sujeitos, pois se assim ocorresse, após a experiência física que realizaram, como na prova do pêndulo, conseguiriam anular cada variável testada por meio da transformação mental.

Para a realização desse processo é necessário mais que a utilização da reversibilidade de pensamento, o sujeito precisa fazer uso do pensamento reflexivo que seria a abstração de um fenômeno, primeiramente, pela ação física proporcionada e depois “interrogar-se sobre as propriedades da própria ação física e mental.” “Pensar as transformações é, ainda uma vez, produzi-las mentalmente com controle móvel dos estados sucessivos, por retroações e antecipações.” (Dolle, 1998, 87, 88)

*Mas, se a compensação se constata como resultado de uma transformação, a operação idêntica: não se lhe tirou nem se lhe juntou, concerne à transformação como tal, enquanto uma outra transformação não lhe é aplicada, enquanto está em curso. Constatação, sem dúvida, que não é possível senão posteriormente, quando o resultado é adquirido. Daí sua expressão ao nível de evocação. Finalmente, operação de compensação e operação idêntica articulam-se à transformação física, exprimindo-as a propósito do resultado ou da transformação enquanto tal. (Dolle, 1998, 89)*

Com o estudo da teoria psicogenética de Jean Piaget obtemos a fundamentação necessária para justificar a importância do pensamento formal para o professor e, explicar porque

as respostas obtidas na aplicação das provas não podem ser consideradas como fruto de uma abstração refletida.

Vimos que o equilíbrio é um estado real e virtual, pois corresponde à ações que o sujeito efetuou, no primeiro caso e as ações possíveis que poderia efetuar e não o fez ainda, no segundo caso. Isto significa dizer que o equilíbrio não é atingido enquanto não se possui estruturas e utilizar métodos e operações para resolver o que está em questão

E quando isto for possível de ser efetuado, a solução apresentada pelo sujeito está atrelada à estrutura operatória que possui, que deverá poder ser realizada tanto no sentido de inversão ou negação como por reciprocidade e isto ocorre

*[...] porque o conjunto das operações possíveis constitui um sistema de transformações virtuais que se compensam – e que se compensam na medida em que obedecem às leis da reversibilidade – que o sistema está em equilíbrio. Portanto, a reversibilidade operatória e o equilíbrio do sistema são uma única e a mesma coisa, e é porque as operações possíveis são móveis e reversíveis (isto é, podem ser compostas de todas as maneiras, mas com uma liberdade completa de volta) que o possível atua de maneira contínua nas escolhas das operações novas que devem ser realizadas. (Inhelder e Piaget, 1976, 200)*

São as estruturas de conjunto que explicam o pensamento formal, “ extensão sobre as ações possíveis, bem como sua ação sobre as operações efetivas.” (Ibid., 200)

O método utilizado para explicar as estruturas operatórias de conjunto é encontrado nas leis que explicam as estruturas gerais, na matemática, “[...] existem três tipos de estruturas algébricas, cujo protótipo, é o “grupo”, as estruturas de ordem, das quais uma das formas principais é o "reticulado", e as estruturas topológicas relativas ao contínuo.” (Ibid., 201)

A preocupação em utilizar o cálculo logístico em questões psicológicas se deve a dois fatores:

1º [...] “esse cálculo é o único que permite determinar a extensão exata das operações possíveis em geral.”

Com a utilização desse tipo de cálculo é possível reduzir, por exemplo, as 256 combinações ternárias “a duplas ou trios de operações binárias ou a operações unitárias-binárias.” (Inhelder e Piaget, 1976, 202)

2º E “[...] permite mostrar que esses conjuntos de operações não são formados apenas por

sequência de elementos justapostos; ao contrário, essas coleções de elementos têm uma estrutura, enquanto totalidades, e são as estruturas de conjunto das operações proposicionais.” (Ibid., 202)

O cálculo logístico permite analisar o sistema operatório das estruturas, mas isso só é possível se houver um controle e confrontos contínuos sobre os aspectos que explicam o desenvolvimento da inteligência e suas formas de equilíbrio, aliás, o estudo da inteligência supõe uma análise genética ou experimental e uma teórica.

A reversibilidade é condição de qualquer estado de equilíbrio. Ela pode apresentar as seguintes formas: a de inversão ou negação e a de reciprocidade.” A inversão e a reciprocidade são encontradas sob aspectos diferentes em todos os estádios de desenvolvimento, pois constituem as condições de equilíbrio das ações mais elementares, bem como as ações superiores.” (Inhelder e Piaget, 1976, 205)

As operações concretas têm por característica a necessidade de ação sobre os objetos para deles abstrair suas propriedades e agrupá-los e estabelecer relações. As estruturas de classe e de conjunto que fazem parte deste pensamento não permitem que o sujeito faça agrupamentos utilizando-se da combinatória, que necessita de estabelecimento de relações multiplicativas e não somente aditivas.

As operações concretas têm como estrutura de conjunto os agrupamentos elementares que possuem as seguintes características:

- 1º O sistema de inclusões são simples ou múltiplos o que não permite a combinatória.
- 2º Não consegue reunir as forma da reversibilidade, a inversão e a reciprocidade, num sistema único.

Podemos dizer que as estruturas concretas são um “conjunto de partes”, são “agrupamentos elementares de classes e de relações”. Isso significa que não existe a utilização de estruturas que suponham a combinatória, isto é, o pensamento concreto tem forma de semi-reticulado, as correspondências que faz com as classificações e seriações não são utilizadas em sistema multiplicativo de segunda potência ou mesmo de operações proposicionais e não pressupõe a utilização conjunta das operações de ordem inversa e recíproca, aliás, essa é a característica do “conjunto das partes” que compõe o pensamento operatório formal. (Inhelder e Piaget, 1976, 209)

É muito difícil traçar as fronteiras entre o concreto e o formal e não é possível se basear somente em proposições matemáticas ou somente nos laudos psicológicos, ambos influem na passagem de um pensamento inferior para um superior.

É certo que, para se chegar ao pensamento formal, há inúmeras passagens entre as operações concretas e os sistemas de equilíbrio que aos poucos compõem novas estruturas. Todo esse processo é marcante porque permite ao sujeito compreender o mundo numa dimensão cada vez maior, é observar o pensamento com característica de semi-reticulado desenvolver o sistema de reticulado ou o sistema multiplicativo de segunda potência e as próprias operações proposicionais.

Precisamos destacar que as experiências, no processo descrito, são muito importantes, mas não são suficientes para o aparecimento das operações proposicionais e estas ocorrem tardiamente. A razão para isto é que

*[...] o sujeito deve, inicialmente, de subjetivar suas ações para torná-las reversíveis, o que equivale a coordená-las em agrupamentos elementares ainda próximos da manipulação, e depois, como não consegue imediatamente dissociar inteiramente a forma e o conteúdo, é obrigado a reconstruir esses diversos agrupamentos nos domínios heterogêneos sucessivos que lhe impõe a experiência; é somente depois dessa estruturação progressiva dos diferentes conteúdos da experiência que um mecanismo formal geral começa a ser isolado por coordenação de conjunto. (Inhelder e Piaget, 1976, 211)*

Isso significa que somente depois do pensamento concreto construir uma série de conteúdos ou conservações, inclusive substância, peso e volume, o que interessa especificamente para nossa pesquisa e, se dar a necessidade da utilização ou mistura desses conteúdos nas mais variadas e possíveis situações e operações, é que resultará em novos processos operatórios que surgem em função da coordenação dos “diversos agrupamentos de classes e de relações num único sistema total.” (Inhelder e Piaget, 1976, 212)

A teoria psicogenética de Jean Piaget demonstra mais uma vez a importância que o meio tem no desenvolvimento da inteligência e, conseqüentemente a relevância de um ambiente organizado que proporcione estímulos e situações ricas que favoreçam o pensamento.

No nível das operações concretas o sujeito estrutura o real em sua forma bruta, sem a dissociação de fatores, é isso que o leva a fazer uso dos conteúdos escolares nas

explicações que dá durante a aplicação das provas. Conteúdo por conteúdo são construídos e entendidos pelo sujeito separadamente, ele não consegue colocar os fatores em relação, daí não conseguir dissociar um fator e “manter todas as outras coisas iguais.” Quando a leitura da experiência se sobrepõe à realidade concreta, passa a exigir do sujeito explicação que foge da descrição concreta dos fatos brutos. “[...] é preciso compreender: a) sob que formas nasce essa tentativa; b) sob que formas se generaliza e porque se generaliza tardiamente; c) como conduz necessariamente a uma combinatória.” (Inhelder e Piaget, 1976, 213)

a- A dissociação de fatores pode ser executada pelo sujeito do nível concreto por observação pura ou experimentação. Nos casos do nível concreto essa dissociação se dá por negação ou inversão, feitas por observação ou por experiência, e não por reciprocidade.

Outra situação a ser analisada é que o sujeito do nível concreto, na presença de dois ou mais fatores “não introduz e nem elimina o fator  $x$  a não ser para ver se desempenha sozinho um papel ativo, e não para estudar as variações de  $y$ .” (Ibid., 214)

b- A dissociação por neutralização e por exclusão é o salto qualitativo que ocorre para alcançar o operatório formal. Outra característica deste período que aparece é a generalização da exclusão. Esta não ocorre mais considerando a negação como propriedade ou conhecimento e, sim, como a diferença entre os fatores considerados. Essa é a novidade: o fator a ser excluído é neutralizado e isso corresponde a uma reversibilidade por reciprocidade e por inversão. (Ibid., 1976, 215)

c- Somente depois que a construção das associações multiplicativas forem construídas é que o sujeito pode escolher, entre as possíveis, a combinação para comprovação do que estiver em questão.

O agrupamento mais geral que o sujeito constrói no concreto é o multiplicativo e é através dele que constrói mais agrupamentos a ponto de coordená-los num sistema superior.

Nesse momento se constitui um sistema em que todas as possibilidades e as associações de uma combinação são pensadas não somente na forma aditiva ou multiplicativa simples, mas são associadas de modo que se encontra grupos de ordem superior, “o sistema novo que se constitui não é mais uma classificação simples: é uma classificação generalizada ou conjunto de todas as classificações possíveis compatíveis com as associações de base que são

dadas.” (Inhelder e Piaget, 1976, 218)

Outra característica é que a negação passa a ter a forma de complementaridade de um conjunto. A negação é entendida como uma possibilidade mais e não mais a exclusão de uma possibilidade.

As inversões e a reciprocidade passam a constituir “um grupo de 4 transformações, de que o sujeito naturalmente não toma consciência sob sua forma geral.” (Ibid., 218)

Agora a composição combinatória se refere em saber se as reuniões e transformações são excludentes, disjuntivas, avaliando, desta maneira, todas as possibilidades, aliás, o pensamento se organiza em função do possível.

*Efetivamente, a reunião (+) não é mais aqui uma adição de casos reais, pois não podem sempre realizar-se simultaneamente, mas uma reunião dos possíveis, e é por isso que a operação fundamental da lógica das proposições é indicada por  $\vee$  no sentido de “ou” [...] (Ibid., 218)*

Temos que analisar as proposições que a partir do momento que todas as possibilidades de uma determinada situação passam ser admitidas pelo sujeito, passam a ser relativas “aos valores de verdade ou de falsidade das combinações.” (Ibid., 219)

O processo de passagem do pensamento concreto para o formal envolve etapas que o sujeito vai organizando em forma de reticulado . Essas redes vão se entrelaçando em comunicação contínua, cada ampliação passa a ser fonte de novas construções que virão a ser elaboradas.

A criação de novidades que resulta da abstração reflexionante é responsável pela “crescente riqueza das “formas” que essa abstração engendra já que a primeira manifestação que ocorre na abstração reflexiva é a aplicação de um esquema de ação de uma nova maneira ou uma conceituação a nível de representação ou pensamento.

As comparações que se estabelecem nesse processo passam por múltiplas etapas e de forma lenta, são as comparações por conteúdo, as correspondências, e analogias de estruturas, demonstrando a realidade operativa e a construtividade próprias na abstração reflexionante. (Piaget, 1995)

As constantes evoluções da forma do pensamento e a manifestação das diferentes

abstrações têm na equilibração, que é um dos fatores de desenvolvimento intelectual, uma fonte de atividade que “permite a síntese entre a gênese e a estrutura.” (Piaget, 1990, 140)

As características de estabilidade, compensação e atividade que o equilíbrio possui permitem as constantes trocas necessárias ao desenvolvimento da inteligência.

Destacamos nesse momento a importância da equilibração para a gênese das estruturas e para a própria estrutura, pois que as estruturas não são inatas ao ser humano e precisam ser construídas pouco a pouco. A dialética desse processo precisa ser registrada já que possui um caráter indissociável expresso pelo fato de não existir gênese sem estrutura, assim como, estrutura sem gênese.

Retomando a idéia sobre a importância do processo de equilibração, podemos dizer que

*[...] o equilíbrio cognitivo não é um estado de inatividade, mas de constantes trocas e, se há equilíbrio, é porque estas preservam a conservação do sistema, enquanto ciclo de ações ou de operações interdependentes, se bem que, cada uma dentre elas, possa relacionar-se com o exterior. (Piaget, 1995, 282)*

O equilíbrio compreende várias características e condições. Isso ocorre em função do papel que exerce no desenvolvimento da inteligência e o suporte que dá para a compreensão do comportamento e respostas que o sujeito manifesta na aplicação das provas. Ao mesmo tempo que sua mobilidade é condição necessária para que um sistema de ações possibilitem a estruturação de operações e, posteriormente a constituição de estruturas, também pode se constituir como fonte de desequilíbrio.

Em relação as condições de equilíbrio destacamos as seguintes:

*1) Uma capacidade durável de acomodação dos esquemas aos objetos (exteriores ou de pensamento) que conduz a uma diferenciação progressiva desses esquemas, diferenciação que enriquece, e, simultaneamente, conserva, seu estado anterior, sem perdas, nem produção de esquemas radicalmente novos. 2) Uma assimilação recíproca dos esquemas em subsistemas, e destes entre si, que atinge coordenações tais, que se conservam, enriquecendo-se mutuamente. 3) Uma integração de sub-sistemas em totalidades caracterizadas por suas leis de composição, com conservação destes subsistemas, à medida que suas propriedades diferenciadas podem ser reconstruídas, a partir do sistema total. (Piaget, 1995, 283)*

O equilíbrio não é estático, pois os desequilíbrios estão sempre presentes e têm as seguintes características

*1) conflitos entre o sujeito e os objetos, por insuficiência de acomodação, pela não confirmação das previsões por ocasião das experiências, ou por defasagens temporais entre as acomodações a diferentes domínios; 2) conflitos entre subsistemas, por falta momentânea de coordenação (assimilação e acomodação recíprocas) em particular, em caso de defasagem temporal entre suas respectivas elaborações; 3) desequilíbrio entre a diferenciação e a integração, permanecendo esta, de início, insuficiente. Uma fonte sistemática de desequilíbrio é, por outro lado, constituída (e se manifesta pelas três formas precedentes) pelo atraso das negações em relação às afirmações, donde se origina uma falta inicial e muito geral das compensações. (Ibid., 283)*

Em relação aos sujeitos dessa pesquisa, especificamente aqueles que utilizam os conteúdos escolares para responderem os questionamentos das provas, acreditamos que os desequilíbrios que ocorreram não foram suficientes para favorecer a transposição de uma estrutura de um patamar inferior para um patamar superior. Acrescentamos que a maneira pela qual os conteúdos são “ensinados” nas escolas carecem, de modo geral, de “desafios” ao pensamento de seus alunos, o que dificulta a reorganização das informações pelos processos de abstração.

Tais conteúdos são memorizados ao invés de terem assimilados a uma estrutura de pensamento que seria forçada a se modificar para que pudesse compreendê-la.

A não compreensão dos conteúdos escolares pelos alunos pode ser explicada pelo fato dele não se encontrar no nível cognitivo compatível à faixa etária. Se o professor acreditar que é necessário que isso aconteça para que os conteúdos sejam compreendidos e levar em consideração outros fatores que influenciam no desenvolvimento da inteligência, é porque conhece como o conhecimento é adquirido pelo indivíduo.

A pesquisa de Becker (1993) analisa as respostas dos professores investigados sobre como se adquire o conhecimento e demonstra o pouco ou quase nenhuma noção sobre o processo de desenvolvimento da inteligência, o que vem, conseqüentemente, comprometer a prática pedagógica. Esta pesquisa vem fortalecer o nosso posicionamento em relação à importância da formação do professor pesquisador e estudioso.

Já as pesquisas comparativas de Mohseni (1966) realizadas no domínio dos

processos cognitivos demonstram a pertinência dessa observação. Os atrasos constatados nas crianças do campo sobre as de Teerã descartam a questão da maturação biológica e passam a considerar os outros três fatores do desenvolvimento como responsáveis pelo atraso constatado.

Com referência aos fatores de equilibração das ações, coordenações de ações individuais e interindividuais e o de transmissões educativas, o autor observou uma carência de materiais, brinquedos e transmissão cultural muito grande.

*A hipótese de uma ação formadora da educação do adulto contém seguramente uma parte de verdade, porque, mesmo na perspectiva das coordenações gerais das ações, materiais ou interiorizadas em operação, o adulto, estando mais adiantado que a criança, pode ajudá-la a acelerar sua evolução durante processos educativos familiares ou escolares.*  
(Piaget, 1983, 286)

A ação formadora proporcionada pelo adulto pode ser condição necessária mas não o suficiente. Essa observação é extraída da pesquisa realizada por Boisclair na Martinica. A população estudada freqüentava a escola elementar, no entanto, isso não contribuiu para que o nível de desenvolvimento cognitivo dos sujeitos fosse superior aos sujeitos pesquisados por Mohseni, pelo contrário, foi inferior.

O resultado dessas duas pesquisas comparativas contribuem muito para os questionamentos que Piaget faz em relação à influência das sociedades nas quais a criança vive durante o processo de seu desenvolvimento.

Aliás, a pesquisa realizada na Martinica possui característica muito interessante que é o fato de as crianças escolarizadas de acordo com o sistema de educação francês, encontrarem-se com um atraso de quatro anos na aquisição das noções de conservação e outras.

Piaget argumenta a respeito dessa situação sobre a possível passividade do meio adulto em relação às crianças e acrescenta, de acordo com a pesquisa de Boisclair, um dado muito importante

*Um dos professores das crianças examinadas tinha hesitado em muito, antes de escolher sua profissão, entre a vocação de professor e uma outra possível, a de feitiçeiro...* (Piaget, 1983, 223)

O atraso no desenvolvimento de uma criança pode ocorrer porque o meio não solicita e os hábitos sociais e as expectativas de vida não serem fatores que contribuam para esse

desenvolvimento.

Nós podemos entender como sendo esse mais um dos fatores que possam a vir interferir na formação do professor. Deixamos claro que as observações feitas a esse respeito não foram pesquisadas, mas achamos importante fazer uma analogia entre o professor que queria ser feiticeiro e as expectativas de vida de alunos do curso de magistério, uma vez que são situações vivenciadas enquanto docente. Portanto, destacamos dois aspectos.

O primeiro diz respeito à postura do professor frente a seus alunos, a maneira como compreende sua profissão e outra, muito mais difícil de se avaliar e mesmo fazer qualquer inferência, seria sobre o que pretende realizar para si no futuro e qual o modelo de vida que representa para seus alunos.

O segundo aspecto diz respeito ao aluno em formação e podemos destacar de imediato a seguinte questão: Por que fazer o curso de magistério? Quais são os planos para o futuro? O que espera da profissão de professor?

Os alunos, sendo a maioria das vezes 100% composto por mulheres, freqüentam o curso de magistério por diversos motivos:

- 1º falta de opção de outro curso na cidade;
- 2º o pai não permitir **a filha** viajar para outra cidade para estudar”; poderíamos arriscar a dizer que existe uma “mensagem nada oculta” explicando: o lugar de garotas é em casa e não tem porque conquistar outros espaços.
- 3º porque os pais querem que **a filha** seja professora, sendo freqüente o seguinte comentário: - Melhor que seja professora, porque depois casa e pode trabalhar meio período para ajudar o marido. Outra possível mensagem que podemos entender seria que o objetivo da vida de uma mulher é casar e ter filhos, a realização profissional vem em segundo plano.

No entanto, não vamos discutir o espaço que a mulher ocupa na sociedade, esse não é nosso objetivo, muito menos criticar os costumes e anseios comuns a um grupo ou grupos de pessoas. Nosso objetivo é questionar o quanto essa situação pode prejudicar o desenvolvimento de um aluno, seja ele criança ou adolescente “ora, um meio adulto sem dinamismo intelectual pode ocasionar um atraso geral no desenvolvimento das crianças. (Piaget, 1983, 223)

Em função do objetivo que nos propomos agora, da importância do adulto para o desenvolvimento intelectual e a influência do meio social, os motivos já mencionados permitem termos uma noção do “status” que a profissão de professor tem para uma parcela da sociedade não é o mesmo que inspira a de um médico, ser professor é o que resta como opção para aqueles que não conseguem ser, por exemplo, um feiticeiro.

Retornando ao adulto que hesitou entre ser professor ou feiticeiro, achamos importante evocar o significado dessa última opção: feiticeiro é aquele que domina o sobrenatural, que tem o poder de cura ou de morte e evoca os fenômenos naturais, são essas qualidades que abstraímos quando lemos histórias de fadas, bruxas e contos folclóricos ou quando estudamos as populações indígenas ou outra sociedade com características semelhantes e, que de modo geral, não têm progresso científico algum, vivem como seus ancestrais viviam há 50, ou 100 ou 500 anos atrás.

Parece que na nossa sociedade houve uma inversão, isto é, o professor é o feiticeiro, dotado de poderes sobrenaturais que lhe foram passados numa cerimônia mágica ou num curso de magistério que não preparou seus alunos para a pesquisa e estudo, pois seus mestres ministram as aulas como há 20 ou 30 anos atrás.

A razão desses comentários é comparar, questionar e discutir a necessidade de se repensar a profissão de professor. Observamos que as mais diferentes pessoas, mas principalmente, os profissionais da educação agem como se a competência profissional de professor fosse um “dom”.

Quando observamos que os alunos do curso de magistério, de modo geral, não têm modelo de professores com uma prática de educação que rompa com o ensino tradicional, também não têm professores que almejem ser mais do que simples professores e, por isso mesmo, terem melhores condições de incentivar e criar situações para que seus alunos cresçam e questionem a sua própria vida.

A presença do adulto na educação é crucial tanto para o desenvolvimento como para uma possível estagnação intelectual.

A analogia que se estabelece é essa: o que temos de semelhante em ser feiticeiro ou simplesmente em ser um professor? Se formos analisar sob os aspectos abordados, podemos

dizer que tem tudo a ver, pois tanto um como outro não tem o comprometimento com a pesquisa científica, os conhecimentos são empíricos e, principalmente, não conseguem evoluir com decorrer do tempo, dos anos e da própria experiência, pois não há reflexão sobre a sua própria práxis.

Aliás, esses indivíduos, professor e feiticeiro, sob a ótica que estamos analisando agora, não possuem estruturas intelectuais que possibilitem a reflexão. Para que a reflexão ocorra, são necessários longos anos de troca e experiência com o meio, possibilitando a formação das estruturas pouco a pouco e possibilitando que o pensamento refletido seja observado nas palavras, nas idéias e nos instrumentos que o sujeito cria para obter as transformações que deseja.

Se um feiticeiro no decorrer de 200 anos não ampliou seus conhecimentos e nem conseguiu evoluir enquanto “profissão”, o “professor” também não, pois ele apenas executa o que está nos livros.

É a formação desse profissional que procuramos abordar utilizando os saberes dos autores já citados nesse trabalho para justificar como ele é “produzido” e qual a sua importância para a sociedade, tanto no sentido de transformador como o de reproduzidor.

Outras pesquisas comparativas foram realizadas e o papel da linguagem nas experiências de aprendizagem das estruturas operatórias também foram pesquisados por Inhelder e Sinclair e os resultados demonstraram que os sujeitos não operatórios que foram orientados para que utilizassem expressões dos mais velhos, obtiveram um fraco progresso operatório 1 em 10. Pareceu à pesquisa “que é a operatividade que conduz à estrutura e à linguagem” (Piaget, 1983, 288)

Piaget (1976) em seus estudos sobre as operações formais, explica a importância dos intercâmbios entre o sistema nervoso e a sociedade e suas conseqüências.

A primeira delas é sobre o processo de equilíbrio já discutidos. A segunda é sobre a relação entre dois fatores do desenvolvimento do pensamento: o sistema nervoso e a sociedade e os sistemas de adaptação que o indivíduo desenvolve para integrar-se ao mundo físico e social.

Destacamos aqui, o esforço do adolescente para essa integração e a importância que têm as estruturas formais, por suas características de leis de equilíbrio, no sentido de

contribuir para que o adolescente atinja essa integração de forma mais harmoniosa e segura na vida social dos adultos. (Inhelder e Piaget, 1976)

Por essas razões acreditamos que um curso de formação de professores deva também estar voltado às oportunidades que o sujeito deve ter para pensar porque

*Uma transposição de estruturas de um patamar inferior ao patamar seguinte de reflexionamento é, naturalmente, a fonte de múltiplos desequilíbrios devido às novas dimensões a considerar (simultaneidade, além das sucessões, novos objetos tematizados, etc.) do que decorre a necessidade de novas acomodações e assimilações. Todo o segredo dessas novidades deve, então, ser procurado no equilíbrio das diferenciações e das integrações. A abstração consiste, por si mesma, com efeito, numa diferenciação, porquanto separa uma característica para transferi-la, e uma nova diferenciação acarreta a necessidade de integração em novas totalidades, sem as quais a assimilação deixa de funcionar, daí o princípio comum da formação das novidades: a abstração reflexionante conduz a generalizações, por isso mesmo construtivas, e não simplesmente indutivas ou extensivas como a abstração empírica. (Piaget, 1995, 284)*

A faixa etária abordada por essa pesquisa compreende sujeitos de 14 anos e 7 meses até 42 anos e 8 meses.

Temos:

- 83% dos sujeitos com idade entre 14 e 18 anos e 7 meses.
- 52% dos sujeitos com idade entre 14 e 16 anos e 11 meses.

A maioria dos sujeitos encontram-se na adolescência

A diferença fundamental entre o adolescente e a criança é a capacidade que ele tem em fundir num sistema único a reversibilidade tanto por inversão como por reciprocidade caracterizando a lógica formal, isso ocorre por volta de 14 a 15 anos. (Inhelder e Piaget, 1976)

Essa pesquisa demonstrou (observando-se a classificação do desenvolvimento intelectual, Tabela 7, p. 100) que não se encontram no nível das operações formais:

- 87% dos sujeitos.
- 82,6% dos sujeitos com idade entre 14 e 18 anos e 7 meses.
- 52% dos sujeitos com idade entre 14 e 16 anos e 11 meses.

Quanto aos sujeitos que apresentaram o nível formal encontramos os seguintes resultados:

- 13% dos sujeitos.

- 8,7% dos sujeitos com idade entre 14 e 16 anos e 11 meses.

Encontramos nos sujeitos dessa pesquisa, com a faixa etária entre 14 e 16 anos e 11 meses, decalagem em torno de 1 ano para o pensamento formal, em relação aos sujeitos estudados por Piaget e colaboradores.

É importante observarmos os dados da Tabela 7 p. 100, pois demonstram somente 3 sujeitos, ou seja, 13%, na faixa etária citada, que se encontram no nível das operações formais.

Não sabemos quando o nível das operações formais será possível de ser diagnosticado nos outros sujeitos.

As considerações que Piaget e Inhelder (1976) fazem a respeito da adolescência demonstram deferência ao adolescente muito interessante. O fato da análise começar pela compreensão do adolescente como indivíduo que procura integrar-se na sociedade dos adultos e que há uma diversidade muito grande de ambientes sociais influenciando essa interação, demonstrou uma enorme sensibilidade que acreditamos ser necessária quando, o assunto diz respeito ao adolescente.

O pensamento do adolescente possui uma tendência de “construir teorias e utilizar as ideologias de seu ambiente” que

*só pode ser explicada se considerarmos os dois fatores associados que continuamente encontramos: as transformações do pensamento e a integração na sociedade adulta, devendo-se lembrar que esta última inclui uma reestruturação total da personalidade, na qual o aspecto intelectual acompanha ou complementa o aspecto afetivo. (Inhelder e Piaget, 1976, 250)*

Os estudos de Piaget explicam que o aparecimento das estruturas formais estão em estreita relação com o meio social e que pode haver mudanças nas idades médias que hoje marcam o início do pensamento formal, 11-12 anos, tanto para mais, como no caso de sociedades primitivas, como para menos numa futura sociedade.

A idade de 11-12 anos para o aparecimento das estruturas formais é relativa porque pode variar de sociedade para sociedade e depende da maturação do sistema nervoso

*longe de constituir uma fonte de “idéias inatas” já inteiramente elaboradas, a maturação do sistema nervoso se limita a determinar o conjunto das possibilidades e impossibilidades para determinado nível, em determinado ambiente social, e é portanto indispensável para a*

*efetivação dessas possibilidades. (Inhelder e Piaget, 1976, 251)*

Essa pesquisa discute em diversos momentos a questão dos conteúdos escolares e a metodologia adotadas nas escolas que carecem de desafios para o sujeito pensar e conseqüentemente proporcionar o desenvolvimento das estruturas de pensamento. Piaget inverte a questão e sua preocupação se refere sobre a possível influência que os ensinamentos escolares possa vir a exercer sobre a estruturação do pensamento formal e esclarece que

*[...] a sociedade não atua por simples pressão exterior sobre os indivíduos em formação, e que estes não são, com relação ao ambiente social e nem com relação ao ambiente físico, simples tábulas rasas nas quais as coerções imprimiriam conhecimento já inteiramente estruturado. Para que o meio social atue realmente sobre os cérebros individuais, é preciso que estes estejam em condições de assimilar as contribuições desse meio, e voltamos à necessidade de uma maturação suficiente dos instrumentos cerebrais individuais. (Inhelder e Piaget, 1976, 251)*

Segundo Coll (1994) o aluno aprende algo quando é capaz de atribuir um significado ao que aprendeu e, pode também, aprender os conteúdos escolares e, no entanto, não atribuir-lhes significado algum ou mesmo significados parciais. Observamos isso nos recortes de protocolos que fizemos para demonstrar como o sujeito se utilizava dos conteúdos escolares na execução das provas.

Continuando, o autor explica que em casos como esses, de aprendizagem com significados parciais, o que o aluno aprendeu não tem “a mesma força como instrumento de compreensão e de ação sobre a parcela da realidade a que se refere.” Continuando o pensamento, a significância da aprendizagem é uma questão de grau e por isso apresenta o desafio de que as aprendizagens escolares sejam o mais significativas possíveis a cada momento da escolaridade. (Coll, 1993, 149)

Houve nesse momento uma mudança de perspectiva, não é a aprendizagem que deve ser significativa pelos conteúdos que aborda, mas é significativa porque tem um caráter dinâmico, possibilitando a ação dos alunos no sentido de aprofundar e ampliar “os significados que constróem mediante a sua participação nas atividades de aprendizagem.” (Coll, 1993, 149)

Quanto à integração do adolescente à sociedade, podemos abordar diversos aspectos. O primeiro deles diz respeito ao fato de começar a se considerar igual ao adulto; o segundo aspecto é a capacidade de planejar o futuro e ter suas perspectivas e expectativas quanto

à sociedade e seu papel dentro da mesma, o terceiro aspecto é relacionado ao espírito inovador e revolucionário que o adolescente tem, criticando a sociedade e propondo mudanças,

*A integração de um indivíduo na sociedade adulta não poderia, realmente, realizar-se sem conflito, e enquanto a criança procura a solução dos conflitos nas suas compensações atuais (lúdicas ou reais), o adolescente acrescenta a essas compensações limitadas a compensação mais geral que é uma vontade de reformas, ou até um plano para executá-las. (Inhelder e Piaget, 1976, 252)*

O adolescente se difere da criança porque passa a construir teorias e sistemas, pensa sobre seu próprio pensamento, seus planos, seus projetos, suas reformas, são similares ao jogo simbólico das crianças enquanto forma de assimilação do real, no caso do adolescente, são indispensáveis para que ele “assimile as ideologias que caracterizam a sociedade ou as classes sociais, na medida.” O adolescente passa agora a viver num mundo abstrato, de pensamentos, sonhos, devaneios, planos de vida, reformas, construídos todos estes, pelo pensamento formal. Procura o convívio social e tenta inteirar-se do que está a sua volta, encontra meios de adaptar-se não mais com a utilização do jogo simbólico, mas com a compreensão e discussão das idéias e ideais do grupo. (Ibid., 1976, 253)

*O pensamento formal constitui, ao mesmo tempo, uma reflexão da inteligência sobre si mesma [...] e uma inversão das relações entre o possível e o real [...]. São essas duas características [...] que estão na origem das reações vividas e sempre impregnadas de afetividade por meio dos quais o adolescente constrói seus ideais para adaptar-se ao ambiente social. (Ibid., 1976, 254)*

Uma terceira forma de egocentrismo surge no adolescente em função das operações formais. Esse egocentrismo se caracteriza pelos sonhos megalomaniacos ou messiânicos e, também é atribuído ao pensamento poderes ilimitados, possível de transformar o mundo pela idéia (que é considerada por ele como a melhor que surgiu até então) caracterizando a vontade de ser diferente dos outros, ao mesmo tempo, o “egocentrismo é uma indiferenciação que ignora a multiplicidade das perspectivas, enquanto que a objetividade supõe, ao mesmo tempo, uma diferenciação e uma coordenação dos pontos de vistas.” (Inhelder e Piaget, 1976, 256)

Esta fase de egocentrismo e indiferenciação passa, ou começa a se atenuar quando tem início a fase de descentração. Como o adolescente é um ser social, vive em grupo, é essa

própria ação social que fará que ele se dê conta da fragilidade de suas idéias, assim como a mudança de postura diante dos fatos, isto significa que o adolescente muda sua perspectiva quando passa a enfrentar o trabalho, assim ele tem a oportunidade de realizar e, não mais, só idealizar.

Em relação à afetividade, dois sentimentos surgem e são aspectos essenciais para o desenvolvimento do adolescente e são dependentes da construção das estruturas formais. São eles os sentimentos relativos a ideais e os sentimentos entre as pessoas.

*“O programa de vida e o plano de reformas [...] constituem, sob o ângulo das funções cognitivas ou do pensamento, uma das características essenciais da conduta do adolescente, são ao mesmo tempo o motor afetivo da formação da personalidade. (Ibid., 1976, 260)*

A perspectiva que as alunas têm em relação ao próprio futuro no curso de magistério é, de modo geral, casar e ter filhos, não que haja algum mal nisso, ou que isso não possa ser objetivo para alguém, o que espanta é o percentual de aproximadamente 90% das alunas desejam isso, poucas têm por objetivo ter uma carreira, um futuro profissional, ou um projeto de vida que fuja da imposição social dos costumes que uma mulher tem que casar e ter filhos.

Essas informações foram colhidas de conversas informais com as alunas e acrescentamos que, após o término do curso, não é raro encontrá-las, anos mais tarde casadas, com filhos, sem terem continuado os estudos e, muitas vezes, sem estarem trabalhando.

Essa maneira de agir e de pensar tem uma íntima ligação com o que Piaget escreve sobre a importância da afetividade no plano de vida que o adolescente estabelece para si.

Aliás, a afetividade é considerada o motor, o estímulo intrínseco que o sujeito necessita para realizar algo. Com este plano de vida, delineiam-se os valores morais e a própria autonomia moral

*[...] as aquisições afetivas fundamentais da adolescência são paralelas às suas aquisições intelectuais. Para poder compreender o papel das estruturas formais no pensamento na vida do adolescente, precisamos finalmente inseri-las na sua personalidade total. Mas, de outro lado não compreenderíamos inteiramente a formação dessa personalidade sem aí englobar também as transformações do pensamento e, conseqüentemente, a construção das estruturas formais. (Inhelder e Piaget, 1976, 260)*

Delval (1991) é de opinião que as crises e conflitos que os adolescentes enfrentam conforme vão se inserindo no mundo adulto, principalmente pela necessidade de trabalhar e por encarar a vida social em toda sua realidade, são compreensíveis e agravadas pelo cinismo adulto, pela sua dupla moralidade e pragmatismo.

Esses fatos permitem que os adolescentes rechassem a sociedade dos adultos, procurando sua auto afirmação e construam seu mundo e as reformas sociais necessárias para as mudanças que permitirão surgir uma sociedade mais humana e digna.

Esse tipo de pensamento descrito necessita de estruturas que caracterizam o pensamento formal.

Mas a respeito do adolescente e do professor, talvez, falte no segundo, um pouco da “magia” que é ser adolescente.

“Magia” essa que pode ser traduzida pela imensa vontade de viver com plenitude e alegria todos os momentos que a vida proporciona; rir do inesperado e por isso mesmo encará-lo com naturalidade e honestidade, muitas vezes desconcertantes para o adulto que não consegue compreender, talvez por estar acostumado à hipocrisia.

Falta ao professor o olhar que transborda energia e a vontade de saber e compreender um mundo tão cheio de mistérios.

O professor provavelmente tenha esquecido de como as expressões sinceras de seus alunos podem ser lidas nos olhos, na tentativa de um sorriso, no rubor de uma face, na gargalhada debochada, na ameaça de um ataque, na defesa armada, numa pergunta que tenta desesperadamente a proximidade: - Você é casada ?

Apesar desse estudo ter a pretensão de ser científico, não podemos deixar de fazer o apelo ao poético e às idéias que nos fazem sonhar como um adolescente e que nos envolvem como nuvens, procurando despertar os mais belos sentimentos que possamos ter e concentrá-los como uma força emergente, cheia de energia positiva, num objetivo só que é a educação.

No entanto, se a poesia em ser educador não for suficiente por si só para justificar uma pesquisa, podemos dizer que até para os sonhos poderemos encontrar uma justificativa científica : eles são a motivação intrínseca que permite o sujeito superar as dificuldades e encontrar os meios adequados para alcançar seu ideal.

Podemos também justificar pelo fato da poesia em ser educador ter um conteúdo potencialmente significativo capaz de dar lugar à construção de significados

É impossível termos todos esses pensamentos e construirmos universos de perfeição, se não dispusermos de estruturas mentais que possibilitem tamanho devaneio.

Precisamos agradecer Paulo Freire que escreveu e pensou como adolescente preocupado em despertar pelo amor, incentivar pela razão, despertar pela pesquisa, convencer pelo exemplo, acreditar pela paixão, sonhar pela poesia, fazer pela reflexão, refazer pela práxis, o que é ser educador.

Podemos, inclusive, encontrar Piaget nas palavras de Paulo Freire, sem que o segundo sequer cite o primeiro, isso porque, acreditamos, que o pensamento, quando científico, converge para o mesmo caminho.

*O saber que a prática docente espontânea ou quase espontânea, “desarmada”, indiscutivelmente produz é um saber ingênuo, um saber de experiência feito, a que falta uma rigorosidade metódica que caracteriza a curiosidade epistemológica do sujeito. [...] o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador. (Freire, 1996, 43)*

O professor precisa de uma injeção de vida e dinamismo e essas vêm do próprio aluno, da riqueza e ingenuidade de suas palavras e observação de seu crescimento.

Todo professor não pode deixar de ser mãe, uma vez que essa desde o primeiro momento que recebe o filho, sequer sabe o que fará com ele e se vai amá-lo.

O amor acaba chegando e tomando conta inesperadamente porque a mãe se rende aos encantos que o crescimento e as descobertas que o filho proporciona. A sua crescente autonomia e as dúvidas que assustam e questionam o seu papel de boa mãe.

Se pararmos para refletir sobre a nossa práxis teremos que, inevitavelmente, pensar, em primeiro lugar, em todos as pequenas frases, questões e mesmo observações que o aluno faz e daí encontrar a motivação necessária para crescer e fazer crescer.

Para encerrarmos, é oportuno refletir as palavras de Paulo Freire:

*Não tenho dúvida do insucesso do cientista a quem falte a capacidade de adivinhar, o sentido da desconfiança, a abertura à dúvida, a inquietação de quem não se acha demasiado certo das certezas. Tenho pena, e, às vezes, medo, do cientista demasiado seguro da segurança, senhor da*

*verdade e que não suspeita sequer da historicidade do próprio saber.*  
(1996, 70)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, Elba Siqueira de Sá. A universalização do ensino fundamental e o papel dos municípios: contribuição à sua redefinição. **ANDE**, São Paulo, v.9, n.16, p.20-24, 1990.

BASTOS, Lilia da Rocha et al. Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses, dissertações e monografias. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, 96p.

BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis, RJ :

Vozes, 1993, 344p.

\_\_\_\_\_. **Da ação à operação: o caminho da aprendizagem em J.Piaget e P.Freire.** 1. ed. Porto Alegre, Palmarinca, 1993. 160p.

\_\_\_\_\_. O ensino e a construção do conhecimento: o processo de abstração reflexionante. **Educação e Realidade.** Porto Alegre, v.18, n.1, 43-52, jan/jun.1993.

\_\_\_\_\_. No princípio era a ação ! Ação, função simbólica e inteligência emocional. **Pátio.** Porto Alegre, Artes Médicas .v.1, n.1, 22-24, mai/jun. 1997.

BRZEZINSKI, Iria. A formação do profissional da escola. **ANDE,** São Paulo, v.13, n.20, 21-29, 1994.

CANDAU, Vera Maria (Org.). **A didática em questão.** 8.ed. Petrópolis (RJ) : Vozes, 1989.114p.

CASTELLANO CAMPOS, Elisabete Gabriela. **Estágios do desenvolvimento cognitivo e suas relações com os determinantes sócio-econômicos.** Campinas. SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 1989. (Tese, Doutorado em Metodologia de Ensino).

COLLARES, Cecília Azevedo Lima. Ajudando a desmistificar o fracasso escolar. **IDÉIAS,** São Paulo, v.6, 24-28, 1989.

COLL, César Salvador. Constructivismo e intervencion educativa: como enseñar lo se ha de construir? **Congreso Internacional de Psicología y Educación. “Intervención Education”** Madrid, nov.1991.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento.** Tradução: Emilia de Oliveira Dihel. Porto Alegre : Artes Médicas, 1994. 159p.

DELVAL, Juan. **Crecer y pensar. La construcción del conocimiento en la escuela.** 1.ed., Barcelona. Paidós, 1991.376p.

- DOLLE, Jean Marie. **Para compreender Jean Piaget: uma iniciação à psicologia genética piagetiana.** 4.ed., Rio de Janeiro : Guanabara, 1987. 202p.
- DOLLE, Jean Marie, BELLANO, Denis.. **Essas crianças que não aprendem.** Tradução de Claudio João Paulo Saltini. 3. ed. Petrópolis : Vozes, 1998. 195p.
- DOMINGUES DE CASTRO, Amélia. **Piaget e a didática.** São Paulo : Saraiva, 1974. 166p.
- Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa.** Mirador Internacional. Melhoramentos, 1976. 1881p. v.2.
- FLAVEL, John H A **psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget.** Tradução Maria Helena Souza Patto. 5. ed. São Paulo : Pioneira, 1979. 479p.
- FRANCO, Luiz Antonio Carvalho. Escola e mercado de trabalho. **ANDE**, São Paulo, v.5, n.9, 54-57, 1985.
- FREIRE, Paulo. **Medo e ousadia.** 3.ed. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1986. 116p.
- \_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 2. ed. São Paulo : Paz e Terra, 1996. 165p. Coleção Leitura.
- FREITAS, Luiz Carlos. Neotecnismo e formação do educador. In: ALVES, Nilda (Org.). **Formação de Professores: pensar e fazer.** São Paulo : Cortez Editora, 1992. 103p. Coleção questões da nossa época. v.1.
- GIROUX, Henry A. Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Tradução Daniel Bueno. Porto Alegre : Artes Médicas, 1997. 270p.
- HUBERMAN, A. M. **Como se realizam as mudanças em educação: Subsídios para o estudo do problema da inovação.** Tradução Jamir Martins. São Paulo : Cultrix, 1973.121p.

INHELDER, Bärbel. **Aprendizagem e estruturas do conhecimento**. São Paulo : Saraiva, 1974. 282p.

INHELDER, Bärbel, PIAGET, Jean. **Da lógica da criança à lógica do adolescente**. 2. ed. Tradução Dante Moreira Leite. São Paulo : Pioneira, 1976. 259p.

KAMII, Constance. **Os princípios pedagógicos extraídos das teorias de Jean Piaget face à prática**. In Piaget à l'école. Tradução Maria Tereza Égler Mantoan. Paris : Denöel/Gouthier, 1976. Cap. VIII, p.179-194.

\_\_\_\_\_. Autonomia do professor e formação científica. Tradução Ana Maria Da Costa Varga. **Young Children**. E.U.A. n.31, 5 – 14, 1981.

\_\_\_\_\_. **Educação construtivista: uma orientação para o século 21**. Tradução Zaya Freitas Guimarães. 10º aniversário do Centro de Círculo de Crianças da Universidade de Illinois, Círculo de Chicago, 1982. Projeto: Formação de Recursos Humanos para a Educação Pré-Escolar. Autora e coordenadora do Projeto :Orly Zucatto Mantovani de Assis.

\_\_\_\_\_. **A teoria de Piaget e a educação pré-escolar**. Tradução José Morgado. Lisboa : Sociocultur. 110p. Coleção: Horizontes Pedagógicos

KAMII, Constance. DEVRIES, Retha. O conhecimento físico na educação pré-escolar. Tradução Maria Cristina R. Goulart. Porto. Alegre : Artes Médicas, 1991, 328p.

KERLINGUER. Ex post Facto Research. **Foundation of Behavior Recherche**. 2. ed.1973, p.378-394.

LEITE, Luci Banks (Org.). **Piaget e a escola de Genebra**. São Paulo : Cortez, 1987, 206p.

LIMA. Elvira de Souza. A escolarização do processo de construção de conhecimento. **IDÉIAS**, São Paulo, v.6, 52-56, 1989.

LUCKEZI, Cipriano Carlos. Avaliação do aluno à favor ou contra a democratização do ensino. Fundação para o Desenvolvimento da Educação. . Diretoria Técnica/Gerência de Atualização

- Profissional. 1992. 27p.
- LUDKE, Menga. Combinando pesquisa e prática no trabalho e na formação de professores. **ANDE**, São Paulo, v.12, 31-37, 1993.
- MACEDO, Lino de. Os processos de equilibração majorante. **Ciência e Cultura**, v. 31, n.10, 1125-1128, out. 1979.
- \_\_\_\_\_. O construtivismo e sua função social. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.18, n.1, 25-31, jan/jun. 1993.
- \_\_\_\_\_. **Ensaio construtivistas**. São Paulo : Casa do Psicólogo, 1994. 170p.
- \_\_\_\_\_. Piaget e a nossa inteligência. **Pátio**, Porto Alegre, Artes Médicas. v.1, n.1, 10-13, mai/jun. 1997.
- MANTOVANI DE ASSIS, Orly Zucatto. **Uma nova metodologia de educação pré-escolar**. 6. ed. São Paulo : Pioneira, 1989, 55p. (Série Cadernos de Educação).
- \_\_\_\_\_. A escola e a construção das estruturas da inteligência na criança. In: CASTELLANO CAMPOS, Elisabete Gabriela. **Desenvolvimento sustentado: problemas e estratégias**. São Paulo. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1998. 421p.
- \_\_\_\_\_. Convergência de papéis na implantação do PROEPRE. Projeto: Formação de Recursos Humanos para a Educação Pré-Escolar. Autora e coordenadora do Projeto :Orly Zucatto Mantovani de Assis. s.d.
- MOYSÉS, Maria Aparecida Affonso. Fracasso escolar : Uma questão médica ? **IDÉIAS**, São Paulo, v.6, 29-36, 1989.
- NOGUEIRA, Sandra Vidal. Didática: desvelar aspectos da História e revelar um projeto. **ANDE**, São Paulo, v.13, n.20, 31-37, 1994.

PALERMO BRENELLI, Rosely. **Observáveis e coordenações em jogo de regras: influência do nível operatório e interação social**. Campinas, SP: Faculdade de Educação da UNICAMP, 1986. (Dissertação, Mestrado em Psicologia da Educação).

\_\_\_\_\_. **Intervenção pedagógica, via jogos Quilles e Cilada, para favorecer a construção de estruturas operatórias aritméticas em crianças com dificuldades de aprendizagem**. Campinas, SP: Faculdade de Educação da UNICAMP, 1993, 344p. (Tese, Doutorado em Psicologia da Educação).

PEREYRA, Miguel. El profesionalismo a debate. **Cuadernos de Pedagogia**. Barcelona: Espanha, n.161, 12-17, jul.ago. 1988.

PIAGET, Jean. **A representação do mundo na criança**. Rio de Janeiro : Record, 1926. 318p.

\_\_\_\_\_. **A origem da idéia do acaso na criança**. Tradução Ana Maria Coelho. Rio de Janeiro. Editora Record, ❖ 1951. 328p.

\_\_\_\_\_. **O desenvolvimento das quantidades físicas na criança: Conservação e Atomismo**. Tradução Cristiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: 1971. Zahar Editores, 359p.

\_\_\_\_\_. **Psicologia e Pedagogia**. 2.ed. Tradução Dirceu Accioly Lindoso. Rio de Janeiro : Forense, 1972a. 182p.

\_\_\_\_\_. **Psicologia da inteligência**. 2. ed. Tradução Egléa de Alencar. Rio de Janeiro : Fundo de Cultura, 1972, 225p.

\_\_\_\_\_. **Para onde vai a educação ?** Tradução Ivete Braga. Rio de Janeiro : Livraria José Olympio, 1973. 89p.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem e conhecimento**. 1.ed. Rio de Janeiro : Freitas Bastos, 1974a. 236p.

PIAGET, Jean, INHELDER, Bärbel. **A psicologia da criança**. Tradução Octávio Mendes Cajado. São Paulo : Difusão Européia do Livro, 1974. 137p.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento.** Tradução Marion Merlone dos Santos Penna. Rio de Janeiro : Zahar, 1976. 175p.

PIAGET, Jean, SZEMINSKA, A.. **A gênese do número na criança.** Tradução Christiano Monteiro Oiticica. 3. ed. Rio de Janeiro. Zahar , 1981 331p.

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética. Sabedoria e ilusões da filosofia; Problemas de psicologia genética; Jean Piaget.** 2.ed. Tradução Nathanael C. Caixeiro, Zilda Abujamra Daeir, Celia E.A.Di Piero. São Paulo : Abril Cultural, 1983. 295p.

\_\_\_\_\_. **Seis estudos de psicologia.** Tradução Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 17.ed. Rio de Janeiro : Forense, 1990. 152p.

PIAGET, Jean et al. **Abstração reflexionante.** Relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. Tradução Fernando Becker e Petronilha Beatriz Gonçalves da Silva. Porto Alegre, Artes Médicas. 1995.292p.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS, Faculdade de biblioteconomia.  
Projeto Disque-Biblio: Normalização de trabalhos acadêmicos e referências bibliográficas.  
Campinas : DCE – Sempre ous@r. 1997, 52p.

RATHS, Louis et al. **Ensinar a pensar: teoria e aplicação.** 2.ed. Tradução Dante Moreira Leite.  
São Paulo : EPU, 1977. 441p.

RODRIGUES, Neidson. **A democratização da escola : novos caminhos.** ANDE, v.3, n.6, 43-48, 1993.

SANTOS, Gildenir Carolino, SILVA, Arlete Ivone Pitarello da. **Normas para referências bibliográficas: conceitos básicos (NBR – 6023/ABNT – 1989).** Campinas, SP : UNICAMP/FE, 1995. 30p.

SANTOS, Gonzalo Anaya. El professor ideal. **Cuadernos de Pedagogia.** Barcelona: Espanha, n.161, 18-24, jul.ago. 1988.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia**. 20.ed., São Paulo : Cortez Editores e Autores Associados., 1988.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico : diretrizes para o trabalho didático-científico na Universidade**. 11ed. São Paulo, Cortez Editora e Autores Associados. [s.d.] 195p. Coleção Educação Contemporânea. Série Metodologia e Crítica da Ciência.

SEVERINO, Antonio Joaquim. A formação profissional do educador: pressupostos filosóficos e implicações curriculares. **ANDE**, v.10, n.17, 29-40, 1991.

VINH-BANG. El método clínico y la investigación en psicología del niño. In: AJURIAGUERRA, Julián de et al. **Psicología y epistemología genéticas**. Buenos Aires, Proteo, 1970. 382p.

ZAIA, Lia Leme. **Interação social e desenvolvimento cognitivo**. Campinas, SP: Faculdade de Educação da UNICAMP, 1985, .229p. (Dissertação, Mestrado em Psicologia da Educação).