

CARLOS EDUARDO DE BARROS

**NOÇÕES DE CONSERVAÇÃO, SERIAÇÃO E
CLASSIFICAÇÃO EM ESCOLARES COM
DISLEXIA DO DESENVOLVIMENTO**

CAMPINAS

2006

CARLOS EDUARDO DE BARROS

**NOÇÕES DE CONSERVAÇÃO, SERIAÇÃO E
CLASSIFICAÇÃO EM ESCOLARES COM
DISLEXIA DO DESENVOLVIMENTO**

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do título de
Mestre em Ciências Médicas, área de concentração
Ciências Biomédicas*

ORIENTADORA: PROF. DRA. VANDA MARIA GIMENES GONÇALVES

CO-ORIENTADORA: PROF. DRA. SYLVIA MARIA CIASCA

CAMPINAS

2006

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

B278n Barros, Carlos Eduardo de
 Noções de conservação, classificação e seriação em escolares com
 dislexia do desenvolvimento/Carlos Eduardo de Barros. Campinas, SP
 : [s.n.], 2006.

Orientadores: Vanda Maria Gimenes Gonçalves, Sylvia Maria
Ciasca

Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Distúrbio de aprendizagem. 2. Cognição. 3. Abstração.
I. Gonçalves, Vanda Maria Gimenes. II. Ciasca, Sylvia Maria.
III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências
Médicas. IV. Título.

**Título em inglês: Conservation, classification and seriation notion in students with
developmental dyslexia**

Keywords: • Learning disorders

- Cognition
- Abstraction

Área de concentração: Ciências Biomédicas

Titulação: Mestrado em Ciências Médicas

Banca examinadora: Profª Drª Vanda Maria Gimenes Gonçalves

Prof Dr Benito Pereira Damasceno

Prof Dr César de Moraes

Data da defesa: 29-08-2006

Banca Examinadora da Dissertação de Mestrado

Orientadora:

Profª Drª Vanda Maria Gimenes Gonçalves

Co-orientadora:

Profª Drª Sylvia Maria Ciasca

Membros:

1. Profª Drª Vanda Maria Gimenes Gonçalves

2. Prof. Dr. Benito Pereira Damasceno

3. Prof. Dr. César de Moraes

Curso de Pós-Graduação em Ciências Médicas, área de concentração Ciências Biomédicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 29/08/2006

*Aos meus pais,
Caio Márcio de Barros (in memoriam) e Manoelina Costa Barros,
pela sabedoria e amor,
razão e fé,
exemplo e diálogo
com que alimentaram e sustentam
minha existência na Terra.*

AGRADECIMENTOS

À Profª Drª Vanda Maria Gimenes Gonçalves pelos inestimáveis ensinamentos acadêmicos, profissionais e humanos que compuseram não apenas a dissertação de mestrado, mas também minha formação como professor acadêmico.

À Profª Drª Sylvia Maria Ciasca, pelo valor sempre demonstrado de romper fronteiras e conquistar novos horizontes.

À Profª Drª Orly Zucatto Mantovani de Assis, por ter apontado o horizonte e por ter demonstrado uma confiança que somente os visionários possuem, ter ensinado o que somente os sábios estão atentos: ouvir a criança, para com ela aprender.

Ao Prof. Dr. Benito Pereira Damasceno pela formação ampla e consistente, pelos desafios a ver mais longe.

À Drª Maria Imaculada Merlin de Carvalho, pela amizade incondicional demonstrada durante toda a pesquisa.

Aos meus familiares, por terem sonhado e vivido comigo cada passo dessa realização.

Ao Departamento de Neurologia da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp e sua coordenadora de Pós-graduação Prof. Dra. Marilisa Mantovani Guerreiro, pela oportunidade de aprender.

À equipe do Laboratório de Psicologia Genética, em especial, Talita Cristina da Trindade Rezende, Valéria Cristina Borsato Cantelli, Eleusa Maria Ferreira Leardini, Dinara Lemos Paulino, Andrea Patapoff Dal Coletto, Adriane Santarosa, Ester Cecília Fernandes Baptistella, Luciene Regina Paulino Tognetta, Maria Luiza Fava Lopes Camargo de Assis, Sandra Cristina Carina, Mara Fernanda Alves Ortiz, pelo companherismo incomparável.

À Roberta Rocha Borges, colega do LPG, com quem dei os primeiros passos no estudo da Neurologia.

À equipe do DISAPRE, pela oportunidade de trabalho e aprendizado.

À Cecília Yukie Hirata Godoy, pela atenção gentil que sempre me dispensou.

À Comissão de Estatística da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, pelas análises e atenção dispensada.

À Prefeitura Municipal de Pouso Alegre - MG, pelo espaço e pelo apoio indispensável.

À Maria Ivaneide Souza Fonseca,

Idealista apaixonada pela Educação, que soube ver possibilidades onde eu via limites; conquistas onde eu identificava abismos; horizontes onde eu via distâncias;

Pedagoga autêntica, porque acompanhou cada passo do seu aprendiz;

Amiga incansável, porque não mediu apoio material e espiritual para que os objetivos de estudo fossem alcançados;

E, verdadeira Mestra, porque, em todos os momentos, o anseio de ver seu aluno ultrapassar-se, a si próprio, na realização de suas aspirações, foi seu próprio ideal.

Este projeto foi apoiado pela CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior

A história da evolução da vida, por incompleta que ainda esteja, já nos deixa entrever como a inteligência se constituiu por um progresso ininterrupto ao longo de uma linha que, através da série dos vertebrados, se eleva até o homem. Ela nos mostra, na faculdade de agir, uma adaptação cada vez mais precisa, cada vez mais complexa e flexível, da consciência dos seres vivos às condições de existência que lhes são impostas. Disso deveria resultar a consequência de que nossa inteligência, no sentido estrito da palavra, está destinada a assegurar a inserção perfeita de nosso corpo em seu meio, a representar-se as relações entre as coisas exteriores, enfim, a pensar a matéria.

Henri Bergson, 2005

	<i>Pág.</i>
RESUMO	xxxv
ABSTRACT	xxxix
1- INTRODUÇÃO	43
2- OBJETIVOS	49
3- REVISÃO DA LITERATURA	53
3.1- Atualidade da Teoria Piagetiana	57
3.2- A inteligência como adaptação biológica	61
3.2.1- Adaptação.....	61
3.2.2- Equilíbrio e desenvolvimento.....	64
3.2.3- Invariantes Funcionais.....	67
3.2.4- Função Implicativa: categorização	72
3.3- Dislexia	79
3.3.1- Conceito.....	79
3.3.2- Bases neuro-anátomo-funcionais.....	81
4- PACIENTES E MÉTODOS	83
4.1- Desenho do estudo	85
4.2- Seleção de sujeitos e casuística	86
4.2.1- Critérios de inclusão no estudo.....	86
4.2.2- Critérios de exclusão no estudo.....	87
4.2.3- Critérios de descontinuidade do estudo.....	87
4.2.4- Casuística.....	87

4.3- Instrumentos de avaliação.....	88
4.4- Variáveis de controle.....	88
4.4.1- Variáveis biológicas.....	88
4.4.2- Variáveis sociais.....	88
4.5- Método de coleta e de processamento de dados.....	88
4.5.1- Avaliação do desenvolvimento cognitivo.....	88
4.5.2- Processamento e análise de dados.....	89
4.5.3- Aspectos éticos.....	89
5- RESULTADOS.....	91
5.1- Estruturas de conservação: descontínuas e contínuas.....	94
5.2- Estruturas lógicas elementares: inclusão de classes e seriação.....	104
6- DISCUSSÃO.....	113
7- CONCLUSÃO.....	127
8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	131
9- ANEXOS.....	143

LISTA DE ABREVIATURAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Tecnologia e Pesquisa
D. P.	Desvio Padrão
<i>f</i>	Frequência observada
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
FE	Faculdade de Educação
GC	Grupo Controle
GE	Grupo de Disléxicos
GBG	Gerswhind-Berhan-Galaburda
LEDI-II	Laboratório de Estudos do Desenvolvimento Infantil - II
LEIA	Laboratório de Estudos Interdisciplinares da Aprendizagem
LPG	Laboratório de Psicologia Genética
MIN	Mínima
MAX	Máxima
n	Número de sujeitos
PROEPRE	Programa de Educação Infantil e Ensino Fundamental
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

	<i>Pág.</i>
Tabela 1 Comparação do isomorfismo funcional das funções biológicas e intelectuais.....	71
Tabela 2 Análise comparativa da idade entre grupos.....	93
Tabela 3 Distribuição do resultado obtido nas provas de conservação das quantidades descontínuas: fileiras simples.....	95
Tabela 4 Análise comparativa dos argumentos operatórios apresentados na quantificação descontínua.....	96
Tabela 5 Análise comparativa da equivalência perceptível e equivalência durável.....	97
Tabela 6 Distribuição do resultado obtido nas provas de conservação da substância.....	98
Tabela 7 Análise comparativa dos argumentos operatórios apresentados na quantidade contínua.....	99
Tabela 8 Distribuição do resultado obtido nas provas de conservação do líquido.....	100
Tabela 9 Análise comparativa dos argumentos operatórios na prova de conservação do líquido.....	101
Tabela 10 Resultado geral das provas de conservação.....	102
Tabela 11 Análise comparativa dos resultados parciais nas provas de conservação.....	103
Tabela 12 Distribuição dos resultados obtidos nas provas de inclusão de classes.....	105
Tabela 13 Distribuição dos resultados obtidos nas provas de inclusão de classes.....	106

Tabela 14	Análise comparativa do reconhecimento de classes: espécie e gênero.....	108
Tabela 15	Análise comparativa das provas de quantificação.....	109
Tabela 16	Distribuição dos resultados obtidos nas provas de seriação dos bastonetes.....	110
Tabela 17	Resultados das provas de estrutura lógica elementar.....	111
Tabela 18	Análise comparativa das variáveis quantitativas entre grupos.....	112
Tabela 19	Resultado geral das provas.....	112

	<i>Pág.</i>
Quadro 1 Períodos de desenvolvimento segundo Piaget.....	67

	<i>Pág.</i>
Figura 1 Gráfico da distribuição dos escolares por grupo e sexo.....	94

	<i>Pág.</i>
Anexo 1 Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	
Anexo 1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	
Anexo 1 Questionário Escolar.....	
Anexo 2 Prova de Quantidades Discretas/Descontínuas.....	
Anexo 3 Prova de Seriação.....	

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar o desenvolvimento das estruturas mentais em crianças do ensino fundamental com dislexia às sem dificuldades escolares. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FCM/UNICAMP (Parecer no.310/2003) e as mães deram seu consentimento informado para a participação da criança no estudo. Tratou-se de um estudo seccional, caso-controle, com 28 escolares de 2ª à 7ª série do Ensino Fundamental, sendo 24 meninos e 4 meninas. A idade cronológica média foi de 11 anos \pm 1,30. Cada grupo foi composto por 12 meninos e 2 meninas provenientes de escola pública da cidade de Campinas (SP) e Pouso Alegre (MG). Foram avaliados no Laboratório de Estudos do Desenvolvimento Infantil – II (LEDI-II), sala A2 - 619, do Hospital das Clínicas/UNICAMP ou Laboratório de Estudos Interdisciplinares da Aprendizagem (LEIA), em Pouso Alegre/MG. Foram utilizadas as provas operatórias piagetianas de conservação, classificação (inclusão de classes) e seriação (relação transitiva assimétrica ou sistema de ordenação seriada). Houve diferença significativa, entre os grupos, nas provas de inclusão de classes, executadas por menor proporção de crianças disléxicas ($p < 0,001$). O grupo de disléxicos não realizou ações reversíveis de composição $A + A' = B$ ou a decomposição de seus elementos $A = B - A'$ ou $A' = B - A$. Ambos os grupos apresentaram diferenças significativas no uso de argumentos operatórios (de $p = 0,029$ à $p < 0,001$) nas provas de conservação. Os grupos foram semelhantes na execução das provas de seriação. Concluiu-se que as provas de inclusão de classes mostraram diferença significativa entre os grupos, sendo que as crianças disléxicas avaliadas, nessa amostra, apresentaram ausência da função mental de quantificação inclusiva, sub-prova do grupo de provas piagetianas de classificação, esperada para essa faixa etária.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the development of the mental structures in children of primary school with dyslexia to without learning disorders. Approval was obtained from the Research Ethics Committee of the School of Medical Sciences - UNICAMP (Process nº 310/2003) and the mothers also gave their informed consent for their children's participation in the study. This was a cross-sectional case-control study with twenty eight school-children from the 2nd to 7th grade of the primary school. There was 24 boys and 4 girls and the mean chronological age was 11 years \pm 1,30. Each group with 12 boys and 2 girls, from public school from Campinas/SP or Pouso Alegre (MG). They were evaluated at the Laboratório de Estudos do Desenvolvimento Infantil - II (LEDI-II), sala A2 – 619, Hospital das Clínicas/UNICAMP or at the Laboratório de Estudos Interdisciplinares da Aprendizagem (LEIA), at Pouso Alegre/MG. The operational Piagetians proofs of conservation, classification (class-inclusion) and seriation of asymmetrical transitive relations (or system of serial ordering) were used. There was significant difference between the groups in the proofs of inclusion of classes, with lower proportion of dyslexic children ($p < 0,001$). The dyslexic children had not fulfilled the additive groups of classes; they were incapable to realize the reversible actions of the composition $A + A' = B$ or the decomposition of its elements $A = B - A'$ or $A' = B - A$. Both groups showed significant difference in the proofs of conservation when using operations arguments ($p = 0,029$ to $p < 0,001$). Both groups were similar in the seriation proofs. We concluded that the proofs of inclusion of classes showed significant difference between the groups, a function absent in the dyslexic children of this sample. The dyslexic children showed absence of operational reversibility in the classification proofs. They did not show the mental structure of inclusion of classes, expected for that chronological age.

1- INTRODUÇÃO

No ano de 2001 participei dos cursos de formação e pesquisa em Psicologia Genética da Professora Dra Orly Zucatto Mantovani de Assis, diretora do Laboratório de Psicologia Genética da Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas, quando, pela primeira vez, tive contato com o artigo *Le problème neurologique de l'intériorisation des actions en opérations réversibles* (Piaget, 1949).

Até aquele momento, o Piaget, que eu estudava, era o psicólogo, que erroneamente eu conceituava como psicólogo infantil. De um momento para outro descobri o Epistemólogo que “através das funções da vida, afunda o seu olhar no âmago da célula e pergunta-lhe: que caminhos seguistes para um dia chegares a pensar, a conhecer e, principalmente, a reconhecer e a refletir sobre a tua própria existência?” (Saltini, 1996, p.5). Esta visão de continuidade, de construção e de inter-relação organismo-meio, me fascinou.

Tanto a Psicologia e Epistemologia Genética de Jean Piaget, quanto a experiência e as questões apresentadas pela Dra Orly, evidenciaram problemas desafiadores sobre o funcionamento mental. Em contato com a Profa Dra Zélia Ramozzi-Chiarottino, Professora Titular do Instituto de Psicologia da Universidade São Paulo, tive o ensejo de aprofundar a concepção piagetiana de que há uma “verdadeira continuidade entre a vida e o pensamento” (Ramozzi-Chiarottino, 1998, p.16), ou seja, as estruturas mentais são “estruturas orgânicas, porém, não palpáveis, isto é, não observáveis” (ibidem).

Esse tema passou a dominar o meu pensamento e, sob a orientação da Dra Orly, fomos ao encontro da Dra Vanda Maria Gimenes Gonçalves no Departamento de Neurologia da Faculdade de Ciências Médicas. Eu ansiava poder realizar um trabalho interdisciplinar.

Acolhido, com preciosa atenção e interesse pela Dra Vanda, iniciei o estudo em Neurociência, área que fugia totalmente aos conhecimentos prévios que possuía. Daquele momento ao presente, muitas transformações ocorreram em minha compreensão. O estudo no Departamento de Neurologia possibilitou-me um alargamento de fronteiras, que jamais imaginei. Das aulas de Neurofisiologia com Dr. Francesco Langone às de Neurociências com Dr. Benito P. Damasceno, um universo de questões e abordagens diferentes, extremamente valiosas, tomaram-me o tempo e o pensamento. Situar as questões piagetianas nesse universo multifacetado das Neurociências foi desafiador e emulante.

A estruturação do projeto, que hora se concretiza nesta dissertação de mestrado, formou-se ao longo dessa jornada. Compreender algo das relações estruturas-mentais/cérebro envolveu-me irresistivelmente. O avanço da Medicina na compreensão do funcionamento orgânico apoiou-se, predominantemente, no estudo das patologias. Comparar o desenvolvimento cognitivo de crianças normais e crianças com distúrbios específicos de aprendizagem, visando identificar diferenças na aquisição das estruturas lógicas elementares e relacioná-las a alterações cerebrais, como uma forma de compreender as bases neuro-anátomo-funcionais de uma estrutura mental, portanto, passou a ser o meu objetivo.

A avaliação da dislexia do desenvolvimento se mostrou fértil e promissora. Não apenas a compreensão dos aspectos etiológicos deste distúrbio de aprendizagem avançou largamente nos últimos anos, mas também o estudo neurobiológico e imageológico do funcionamento cerebral.

Um número crescente de notáveis investigadores utiliza com êxito as novas técnicas não invasivas para estudar o cérebro humano, em situações de real interesse cognitivo. A Neurociência Cognitiva avança a passos largos na compreensão das relações entre o cérebro e as funções corticais superiores.

Foi observado em outros estudos feitos com disléxicos, o uso de diferentes instrumentos de avaliação, entretanto as provas operatórias não foram aplicadas (Ajuriaguerra et al., 1984; Quirós e Della Cella, 1974).

Na tentativa de elaborar um modelo de funcionamento, que pudesse compreender a reversibilidade do pensamento operatório, em relação com os processos de inibição neural, Piaget vislumbrou essa direção inevitável, que a ciência busca, para compreender o funcionamento da inteligência humana.

“Une telle formule ne constitue, certes, qu’une grossière approximation, mais c’est dans cette direction, croyons-nous, qu’une synthèse réelle pourra être trouvée entre les données neurologiques, les données psychologiques et les structures construites sur le plan déductif par la logique et les mathématiques¹” (Piaget, 1949, p.258).

Não obstante a importância dos dados emergentes destas pesquisas, a controvérsia permanece sobre quais processos psicológicos são realmente prejudicados.

Não encontrei estudos que esclarecessem o desenvolvimento das estruturas lógicas nos disléxicos aplicando-se as provas operatórias piagetianas. Estas provas são importantes para a compreensão da emergência do pensamento categorial que depende da influência conjunta do desenvolvimento biológico e da inserção no meio humano.

¹Uma tal fórmula não constitui senão uma aproximação grosseira, mas é nesta direção, nós acreditamos, que uma síntese real poderá ser encontrada entre os dados neurológicos, os dados psicológicos e as estruturas construídas sobre o plano dedutivo pela lógica e as matemáticas.

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivo geral

Avaliar o nível de operatoriedade das estruturas lógicas elementares de escolares com dislexia do desenvolvimento.

2.2- Objetivos específicos

- Avaliar as estruturas mentais de conservação das quantidades discretas;
- Investigar o nível de evolução das noções de conservação das quantidades contínuas;
- Examinar o comportamento classificador dos escolares com dislexia do desenvolvimento, isto é, determinar como são compreendidas as relações entre classes incluídas e incluídas no plano da extensão;
- Avaliar a compreensão das relações assimétricas de seriação.

3- REVISÃO DA LITERATURA

Fazer progredir o pensamento não significa necessariamente recusar o passado: às vezes, é revisitá-lo para compreender não apenas o que realmente foi dito, mas também o que poderia ter sido dito ou, pelo menos, o que se pode dizer hoje (e talvez apenas hoje) a partir do que foi dito antes.

Umberto Eco, 1988.

Piaget foi a figura mais importante que o domínio do desenvolvimento cognitivo conheceu (Flavell, 2002). Embora o pensamento atual tenha revisado muito das idéias originais de Piaget, sua contribuição à psicologia do desenvolvimento é inestimável. Seguindo o seu trabalho, muitos outros cientistas começaram a estudar como as crianças desenvolvem seu conhecimento sobre o mundo (Gazzaniga e Heatherton, 2005). A fim de ter uma idéia, de quanto ele foi prolífico, Flavell (2002, p.196) propôs: “comparem o que Piaget descobriu durante sua carreira, com aquilo que nós descobrimos durante as nossas”.

Sua contribuição mais importante foi fundar o domínio do desenvolvimento cognitivo, tal como é conhecido hoje. Desenvolveu um ponto de vista, totalmente novo, referente ao *que*, *quando* e *como* do crescimento cognitivo das crianças (Flavell, 2002).

Esse reconhecimento não esteve presente apenas naqueles que concordaram com sua teoria. Baillargeon (1985, 1991), que divergiu de Piaget quanto à idade de aquisição da noção de objeto permanente, enfatizou que Piaget foi o primeiro pesquisador, em psicologia, a examinar de maneira sistemática, a compreensão do mundo físico pelo bebê (Baillargeon, 2002). Suas observações fascinantes encantaram os pesquisadores do mundo inteiro e provocaram a emergência de um novo campo de estudo que, hoje, permanece muito explorado e discutido, dentro da área mais ampla da cognição da criança bem pequena. Como disse Lécuyer (2002), afirmar “que Piaget muito contribuiu para o conhecimento do bebê é como se fosse tentar arrombar uma porta escancarada”.

Baillargeon (2002) afirmou que ao longo de suas pesquisas, ela e seus colaboradores, chegaram a um número de resultados e conclusões que lembraram muito alguns temas piagetianos, os quais, nem sempre, se referiram às posições de Piaget sobre o desenvolvimento do bebê; muitos estavam mais próximos de seus escritos sobre o

desenvolvimento cognitivo da criança em idade pré-escolar e escolar. Porém, não acreditou que essa nuance fosse realmente importante. Na verdade, parece que as descobertas recentes sobre a cognição do bebê tornaram necessária a introdução de temas e conceitos que, antes, eram reservados às discussões das etapas posteriores.

Para a autora, a herança teórica mais importante que aquele pesquisador prolífero legou foi, pelo que lhe pareceu, a importância primordial atribuída aos conhecimentos de que o bebê dispõe, a cada momento. Em cada etapa de seu desenvolvimento, são as estruturas de conhecimentos que possui, que orientam suas interpretações dos fatos observados. Elas determinam que desfechos plausíveis serão esperados e aqueles incompatíveis com as previsões. O bebê pode, assim, progredir, rever suas estruturas de conhecimentos, aprimorá-las, de maneira a sempre (r) estabelecer a coerência de um mundo físico, superficialmente caótico.

A maioria das contribuições de Piaget foi tão integrada na maneira de ver o desenvolvimento cognitivo que se tornou, efetivamente, invisível (Flavell, 2002). É difícil a tomada de consciência de quanto essas contribuições influenciam e sustentam a visão atual da infância. Dois exemplos permitirão situar a proposição feita. O primeiro exemplo traduz o pensamento da “psicologia infantil” antes de Piaget, no começo do século XX: “não há nenhuma diferença de comportamento entre um recém-nascido que tem um cérebro e um outro que não o tem”. (Cruchet², 1911). E o segundo exemplo é de Watson, contemporâneo do epistemólogo genebrino:

Dêem-me uma dúzia de crianças com boa saúde e boa constituição e um mundo bem do meu jeito para educá-los, e garanto que, se eu tomar um ao acaso e instruí-lo, farei dele um especialista em qualquer área de minha escolha: médico, advogado, vendedor, patrão ou mesmo mendigo ou ladrão, independentemente de seus talentos, inclinações, tendências, aptidões, vocações ou origens raciais (Watson³, 1925).

Pode-se dar conta, através desses exemplos de psicologia infantil, o que era o domínio na época, e o que ele é hoje.

²Cruchet P. *apud* Lécuyer R. Porto Alegre: Artmed, 2002.

³Watson JB. *apud* Lécuyer R. Porto Alegre: Artmed, 2002.

3.1- Atualidade da Teoria Piagetiana

O problema geral pelo qual se interessava Piaget, o biólogo, epistemólogo e psicólogo, era a emergência de formas ou estruturas novas ao longo dos processos históricos ou evolutivos (Mounoud, 2002). Na evolução das espécies, eram as mudanças de morfologia, de forma (dos caracóis ou das plantas), que encantavam Piaget (1967b). Na evolução dos conhecimentos científicos, eram as mudanças de modelos e teorias (de formas de explicação) que o fascinavam, como a passagem da Física Newtoniana à Física Quântica (Piaget, 1950). Na evolução dos conhecimentos da criança, era o surgimento de novas formas ou estruturas cognitivas ou mentais, que ele procurava descobrir (Piaget, 1996^a).

Jean Piaget foi o primeiro a ligar o desenvolvimento cognitivo ao desenvolvimento biológico. Desde o início da pesquisa desenvolvimental, enfatizou a importância da relação recíproca entre os mecanismos neurológicos e a influência do ambiente. Ao observar o comportamento do bebê e da criança, ele criou uma teoria de como o “pensamento” se desenvolve no cérebro. Demonstrou, experimentalmente, como as crianças percebem o mundo de uma maneira diferente da dos adultos e criou a noção de estágios de desenvolvimento (Gazzaniga e Heatherton, 2005).

Conceituando a inteligência como um prolongamento da adaptação biológica do organismo ao meio (Piaget, 1996) e tendo sido evidenciado pela filogênese, a ação precedendo a progressiva corticalização de funções, o desenvolvimento cognitivo passou a ser visto como um processo, no qual as atividades do sujeito possibilitam as trocas com o meio, de uma forma dinâmica, do nível de organização biológica e neurológica até o cognitivo (Barros et al., 2004).

A idéia de um desenvolvimento, que implica a aquisição progressiva de estruturas de conhecimentos, é, com certeza, profundamente piagetiana. Baillargeon (2002) também acreditou que o desenvolvimento caracteriza-se em termos de aquisição progressiva de estruturas de conhecimentos abstratos. Apesar das estruturas, identificadas por ela, diferirem das estruturas piagetianas típicas, sob vários aspectos (são de alcance limitado, não refletem estruturas lógicas subjacentes, etc.), considerou-as estruturas de conhecimentos. A aquisição das mesmas dar-se-ia por um processo de construção,

similar àquele, do qual falou Piaget. De elemento em elemento, de variável em variável, de estrutura em estrutura, os bebês colocam ordem no mundo físico, superficialmente caótico, que os cerca. O conhecimento, desse ponto de vista, não se contenta em copiar, “mas transforma e transcende a realidade” (Piaget, 1975, p.88).

Piaget (1954; 1975) foi o primeiro pesquisador a abordar a noção de decalagem, que utilizou para descrever aquisições estruturais análogas, que se sucedem ao longo do tempo. Pesquisas recentes (Baillargeon e Graber, 1987; Baillargeon e DeVos, 1991) demonstraram que os bebês são capazes de raciocinar sobre a variável altura, nos eventos de ocultamento, vários meses antes de conseguirem isso, nos eventos de continente, mostrando a existência de importantes decalagens, na aquisição do conhecimento físico.

Para Baillargeon (2002), as decalagens, por sua natureza, chamaram a atenção, ao mesmo tempo, para:

- 1- as similaridades recorrentes, nas aquisições estruturais das crianças pequenas, que nos informam sobre a natureza do processo de aprendizagem;
- 2- os fatores que tornam possíveis certas aquisições, mais cedo do que outras, os quais nos esclarecem sobre as condições necessárias para a realização da aprendizagem.

Assim, as decalagens forneceram ricas informações sobre o processo de aquisição dos conhecimentos e, por isso, desempenharam papel-chave tanto na abordagem de Baillargeon, quanto na de Piaget.

A importância das contradições, no processo de aquisição dos conhecimentos, não foi superada. A abordagem de Baillargeon (2002) supôs que o progresso ocorre, principalmente, em resposta a perturbações externas: quando os bebês são confrontados com informações, que eles reconhecem como incompatíveis com uma estrutura de conhecimento, procuram melhorar essa estrutura, para que explique melhor a informação disponível. O processo é repetido, muitas vezes, ao longo do tempo, daí previsões e interpretações progressivamente mais precisas e mais bem adaptadas.

O papel da ação na teoria Piagetiana (Ramozzi-Chiarottino, 1988; Becker, 1997) é central. As pesquisas recentes, porém, sugeriram que os bebês podem aprender pela simples observação e que a ação manual, na verdade, não é necessária à aquisição dos conhecimentos físicos (Wynn, 1992; Baillargeon, DeJong e Sheehan, 2000).

Entretanto, é preciso reconhecer que essas experiências representaram situações totalmente artificiais, nas quais os bebês foram expostos a acontecimentos contrastantes, construídos de modo cuidadoso. É provável que, no curso normal da vida, os bebês obtenham, por meio de suas próprias ações sobre os objetos, a informação contrastante, que lhes é necessária, para identificar as variáveis das numerosas categorias de eventos. Não é possível negar, portanto, nos fatos, que “uma grande parte da aprendizagem sobre o mundo físico resulta de suas ações sobre os objetos e da atenção dada aos resultados dessas ações” (Baillargeon, 2002, p. 81).

Para Piaget (1975), os resultados de experiências de treinamento dependem, de maneira crítica, dos níveis cognitivos iniciais dos sujeitos - das estruturas parciais disponíveis, que possibilitam a assimilação dessas experiências. Nas pesquisas recentes, os bebês de 11 meses demonstraram precisar de mais testes de aprendizagem do que aqueles de 11 meses e meio: provavelmente, as estruturas parciais dos menores são mais pobres que as dos mais velhos, o que torna o processo de treinamento menos eficaz (Baillargeon et al., 2000).

Piaget (1975) acreditava que toda experiência pode ter um efeito sobre o sujeito somente se ele estiver em condições de assimilá-la. As experiências “inversas” de Baillargeon et al. (2000), onde os sujeitos pareceram nada ter aprendido, podem ser explicadas sob esse ângulo. Em cada experiência, foi apresentado aos bebês o mesmo número de situações e de testes de treinamento que na experiência inicial, bem-sucedida. Assim, os bebês viram situações “caixa-que-cai”, que contestaram sua regra dos 50%, na qual, a proporção da base da caixa, em contato com a plataforma, é sempre de 50%. Além disso, pela comparação dos eventos “caixa-que-cai” e “caixa-estável”, poderiam extrair uma variável que explicaria que uma caixa assimétrica permanece estável, quando a proporção sobre o suporte é menor que a proporção que ultrapassa o suporte. Entretanto, contra qualquer expectativa, os bebês não pareceram extrair tal variável. Por quê?

Para Baillargeon (2002) uma possibilidade, que lembra muito os ensinamentos de Piaget, é a de que as estruturas de conhecimentos, que os bebês possuem a respeito de uma categoria de eventos constroem ativamente a natureza dos indícios que podem admitir na análise de informações contrastantes. Apenas os indícios que, de uma maneira

ou de outra, se ajustam aos conhecimentos preexistentes dos bebês - ou que podem ser assimilados a esses conhecimentos - são levados em conta ou retidos.

Segundo Piaget e Inhelder (1977), a imagem mental, que depende da função simbólica e do aspecto figurativo do conhecimento, não pode ser considerada uma percepção residual: é uma imitação diferida de origem sensório-motora. Trabalhos recentes de Neurociências, realizados graças ao avanço da imageologia cerebral funcional, indicaram que as mesmas estruturas neuronais motoras foram usadas para os movimentos imaginados e para os movimentos executados, tanto quanto, ver ou imaginar um objeto é exatamente a mesma coisa para os neurônios (Berthoz e Petit, 1996; Krelman et al., 2000).

Em condições metodológicas muito específicas foram comparadas zonas cerebrais ativadas durante os movimentos oculares executados e os movimentos oculares imaginados. Os campos oculomotores frontais, a zona motora suplementar e o córtex cingular foram ativados, durante os movimentos imaginados, como o que ocorre durante os movimentos oculares bruscos executados (Bideaud, 2002).

A respeito do pensamento lógico, Tomasello (2003) demonstrou que a participação na comunicação lingüística não cria as capacidades básicas de pensamento relacional e classificatório, uma vez que estas estão presentes, de forma rudimentar, em primatas não-humanos e em bebês em idade pré-lingüística. Mas a compreensão, a aquisição e o uso da linguagem exigem o exercício dessas aptidões de maneiras únicas e muito poderosas.

Como conciliar então o papel fundamental da linguagem e o pensamento lógico? Para Tomasello (2003), no transcurso do tempo histórico, os seres humanos criaram, em colaboração, uma incrível coleção de perspectivas e interpretações categoriais sobre todo tipo de objetos, eventos e relações, e as incorporaram em seus sistemas de comunicação simbólicos, chamados de línguas naturais. À medida que as crianças se desenvolvem, ontogeneticamente, usam suas aptidões básicas de categorização, perspectivação e pensamento relacional - em combinação com sua capacidade de compreender as intenções comunicativas dos adultos - para aprender o uso das formas simbólicas relevantes. Isso lhes permite tirar vantagem de um vasto número de categorias e analogias que outros membros de sua cultura consideraram adequado, criar e simbolizar, e que, muito provavelmente, elas nunca teriam pensado em criarem sozinhas.

Piaget (1983), igualmente, atribuiu à linguagem um papel necessário, quanto ao acabamento das estruturas lógicas de classificação e seriação, mas não suficiente, quanto à formação dessas mesmas estruturas. Ele acreditou que em todos os níveis, a linguagem ambiente foi assimilada, semanticamente, às estruturas do sujeito e, se aquela contribuiu para modificar estas, nem por isso lhes está menos subordinada, inicialmente, no tocante à sua interpretação. Por muito importante que seja o seu papel na elaboração das estruturas lógicas, a linguagem não pode ser considerada, mesmo na criança normal, o fator essencial de formação dessas estruturas.

O problema central do desenvolvimento das classificações (Piaget, 1983) impôs-se como sendo o da coordenação progressiva da extensão e da compreensão. Piaget procurou explicar essa coordenação gradual, partindo das ações e operações do sujeito, isto é, reconhecendo o fato de que não lhe bastava, em absoluto, para dominar a questão, tomar conhecimento das compreensões e extensões antecipadamente inscritas, de algum modo, no sistema de conceitos verbais próprios da linguagem ambiente.

3.2- A inteligência como adaptação biológica

3.2.1- Adaptação

Para Tomasello (2003), as desgastadas e velhas categorias filosóficas de natureza versus educação, inato versus adquirido, e até genes versus ambiente, simplesmente não deram conta de explicar a cognição adulta moderna do gênero humano. São estáticas e categóricas demais - se a meta for uma explicação darwiniana dinâmica da cognição humana em suas dimensões evolucionária, histórica e ontogenética.

Propondo superar o velho problema de explicar o conhecimento humano, como algo predeterminado nas estruturas internas do sujeito, ou nas características preexistentes do objeto, Piaget definiu a inteligência humana como um sistema que se adapta a um meio que muda (Bringuier, 1993).

Para apreender as relações da inteligência com a vida, em geral, é preciso, pois, definir que existem relações entre o organismo e o meio ambiente. Com efeito, a vida

é uma criação contínua de formas cada vez mais complexas e o estabelecimento de um equilíbrio progressivo entre essas formas e o meio. Ao afirmar que a inteligência é um caso particular da adaptação biológica, supôs que ela é, essencialmente, uma organização e que a sua função consiste em estruturar o universo, tal como o organismo estrutura o meio imediato (Piaget, 1987).

A inteligência verbal ou refletida baseia-se numa inteligência prática ou sensório-motora, a qual se apóia, por seu turno, nos hábitos e associações adquiridos para recombiná-los. Por outra parte, esses mesmos hábitos e associações pressupõem a existência do sistema de reflexos, cuja conexão com a estrutura anatômica e morfológica do organismo é evidente. Para o autor acima, existe, portanto, certa continuidade entre a inteligência e os processos puramente biológicos de morfogênese e adaptação ao meio.

A idéia de adaptação em Piaget constitui uma extensão da de funcionamento e engloba as trocas entre o organismo e o meio. É a passagem de um equilíbrio menos estável a um equilíbrio mais estável. Um organismo está adaptado se estas trocas favorecem seu funcionamento normal e está inadaptado se o entravam (Battro, 1978).

As adaptações são centrais no estudo da biologia. Quando um bioquímico, um fisiólogo ou um etólogo põe-se a determinar a função e o modo de operação de uma característica, a própria premissa, de que ela possui uma função, é usualmente equivalente à crença de que ela foi forjada pela seleção natural, para alguma finalidade particular. Na Biologia Evolutiva, o estudo da adaptação é também um tema dominante. Desde *A Origem das Espécies* (Darwin, 2002), dois grandes temas permeiam a explicação para as características dos organismos: a genealogia, pela qual a explicação é encontrada na ancestralidade de um organismo, e a adaptação, pela qual ela é encontrada nas condições de vida de um organismo (Futuyma, 2002).

Para esse autor, na Fisiologia, a palavra adaptação é empregada, com freqüência, para descrever o ajustamento fenotípico de um organismo individual ao seu ambiente, como na aclimatação fisiológica. Na Biologia Evolutiva, entretanto, uma adaptação é uma característica que, devido ao aumento que confere no valor adaptativo, foi moldada por forças específicas de seleção natural, atuando sobre a variação genética. Algumas vezes, a palavra se refere ao processo pelo qual uma população é

alterada de modo a se tornar mais adequada ao seu ambiente. Como implica a etimologia da palavra, uma adaptação adequa seu possuidor para algo; a coloração críptica, por exemplo, é normalmente uma adaptação para evitar a predação. A análise de adaptações favorece, então, a demonstração de que a característica foi desenvolvida pela seleção natural e especifica a natureza do agente seletivo (ou agentes), que favoreceu o traço.

Piaget (1987) caracterizava a inteligência como uma adaptação, isto é, trocas mediatas entre o sujeito e os objetos que são efetuadas a distâncias espaço-temporais cada vez maiores e segundo trajetórias sempre mais complexas. Ele fundamentou a sua concepção, não nos objetivos particulares que a inteligência prática visa em seus primórdios (esses objetivos ampliar-se-ão, subsequentemente, até abrangerem todo o saber); mas nas relações fundamentais próprias do conhecimento, que é a relação entre o pensamento e as coisas.

Se a inteligência é adaptação, a adaptação deve ser caracterizada como o equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, um equilíbrio das permutas entre o indivíduo e os objetos. Ele chamou de “assimilação” à ação do organismo sobre os objetos que o rodeiam, desde que esta ação dependa dos comportamentos anteriores em face dos mesmos objetos ou de outros análogos. A assimilação mental é a incorporação dos objetos aos esquemas do comportamento, e tais esquemas constituem o esboço de ações suscetíveis de serem repetidas ativamente.

Reciprocamente, o meio age sobre o organismo. Ele designou de “acomodação” a essa ação inversa, entendendo-se que o ser vivo não sofre, impassível, a reação dos corpos que o rodeiam. Esta reação é que modifica o ciclo assimilador, e acomoda o ser aos objetos (Piaget, 1967a).

Propõe Piaget (1987, p. 15-16):

“O organismo adapta-se construindo materialmente novas formas para inseri-las nas do universo, ao passo que a inteligência prolonga tal criação construindo, mentalmente, as estruturas suscetíveis de aplicarem-se às do meio. Num sentido e no começo da evolução mental, a adaptação intelectual é, portanto, mais restrita do que a adaptação biológica, mas, prolongando-se esta, aquela a supera infinitamente; embora, do ponto de vista biológico, a inteligência seja

um caso particular da atividade orgânica e as coisas percebidas ou conhecidas sejam uma parcela limitada do meio a que o organismo tende a adaptar-se, opera-se em seguida uma inversão dessas relações. Mas isso em nada exclui a busca de invariantes funcionais”.

3.2.2- Equilíbrio e Desenvolvimento

O desenvolvimento psíquico que começa com o nascimento e termina na idade adulta, é comparável ao crescimento orgânico: como este, orienta-se, essencialmente, para o equilíbrio. Da mesma maneira que um corpo está em evolução até atingir um nível relativamente estável - caracterizado pela conclusão do crescimento e pela maturidade dos órgãos - também a vida mental pode ser concebida, como evoluindo na direção de uma forma de equilíbrio final, representada pela mente adulta. O desenvolvimento, portanto, é uma equilibração progressiva, uma passagem contínua de um estado de menor equilíbrio para um estado de equilíbrio superior. (Piaget, 1991)

Para este autor, há uma diferença essencial entre o desenvolvimento biológico e o mental. A forma final de equilíbrio atingida pelo crescimento orgânico é mais estática que aquela, para a qual tende o desenvolvimento da mente, e, sobretudo mais instável, de tal modo que, concluída a evolução ascendente, começa, logo em seguida, automaticamente, uma evolução regressiva que conduz à velhice. As funções superiores da inteligência e da afetividade, ao contrário, tendem a um “equilíbrio móvel”, isto é, quanto mais estáveis, mais haverá mobilidade.

Luria (2002) ilustrou essa tendência a um equilíbrio móvel, no estudo que fez da evolução do pensamento classificatório. A classificação categorial implica um pensamento mais flexível quando comparado ao pensamento concreto ou situacional (Goldstein, 1948) ou, quando comparado às categorias nebulosas ou “*fuzzy*” (Pinker, 2004).

Do ponto de vista funcional, Piaget (1991) considerou que existem funções constantes e comuns a todas as idades, que asseguram a passagem de qualquer estado para o nível seguinte. Em todos os níveis, a ação supõe sempre um interesse, que a desencadeia, podendo-se tratar de uma necessidade fisiológica, afetiva ou intelectual. Se as funções de interesse, da explicação etc. são comuns a todos os estágios, “os interesses” variam, consideravelmente, de um nível mental a outro, e as explicações particulares (em oposição

à função de explicar) assumem formas muito diferentes, de acordo com o grau de desenvolvimento intelectual.

Na compreensão piagetiana, as estruturas variáveis são as formas de organização da atividade mental, sob um duplo aspecto: motor ou intelectual, de uma parte, e afetivo de outra, com suas duas dimensões, individual e social (interindividual).

Assim como as grandes funções do ser vivo são idênticas em todos os organismos, mas correspondem a órgãos muito diferentes de um grupo para outro, também entre a criança e o adulto se assiste a uma construção contínua de estruturas variadas, se bem que as grandes funções do pensamento permaneçam constantes (Piaget, 1987).

É por volta de sete anos em média, por exemplo, que a capacidade de operar aparece. Operar é a capacidade de reunir elementos num todo, formando um sistema de relações. Piaget (1969) entende por operação aquilo que transforma um estado A num estado B deixando pelo menos uma propriedade sem variar no decorrer da transformação, e com retorno possível de B para A anulando a transformação, ou seja, uma ação interiorizada que se torna reversível.

A noção de conservação da substância é o primeiro “sintoma” de que a criança está apta para operar, justamente porque indica a presença do princípio de identidade no seu raciocínio consciente (Ramozzi-Chiarottino, 1988). A noção de conservação é a compreensão que a criança adquire de que as ações exercidas sobre os objetos (por exemplo, transformações, deslocamentos, etc) não modificam todas as suas propriedades, e que algumas permanecem invariantes (Assis, 1989).

Piaget chamou de reversibilidade à capacidade de executar uma mesma ação nos dois sentidos de percurso, mas tendo consciência de que se trata da mesma ação (Battro, 1978). Os argumentos fornecidos pela criança nesse nível são em número de três e são característicos de um funcionamento operatório: operação idêntica, reversibilidade simples e reversibilidade por reciprocidade. Esses argumentos são encontrados na justificação de todas as conservações. Os três dão testemunho acerca de composições próprias de uma estrutura fechada em si mesma, isto é, cujas transformações internas não ultrapassam as fronteiras do sistema e não se sobrepõem, para serem efetuadas, a nenhum elemento exterior a ele.

Quando o sujeito diz simplesmente que um mesmo conjunto ou um mesmo objeto conserva sua quantidade ao passar do estado A para o estado B, “não se lhe retirou nem acrescentou nada”, ou simplesmente “porque é a mesma coisa”, trata-se do que na linguagem de “grupos” convencionou-se chamar operação idêntica (± 0).

Quando o sujeito diz que existe conservação de A a B, porquanto se pode repor B no estado A trata-se do argumento reversibilidade simples ou por inversão. Quando, porém, o sujeito diz que a quantidade se conserva porque o objeto está alongado, mas, ao mesmo tempo, mais apertado (ou que a coleção ocupa um espaço maior, mas tornou-se menos densa), e que uma das duas modificações compensa a outra, temos o argumento de reversibilidade por reciprocidade de relações (Piaget, 1969; 2002).

Piaget (1953) distinguiu seis estágios ou períodos do desenvolvimento, que marcam o aparecimento dessas estruturas sucessivamente construídas (Quadro 1). As faixas etárias citadas no quadro 1 nada têm de rígidas, podendo variar de acordo com a cultura, país, etc. O que é invariável é a seqüência dos estágios.

Quadro 1- Períodos de desenvolvimento segundo Piaget (1953; 1991)

Períodos	Estágios	Descrição
Sensório-motor (0 - 2 anos)	1º	O estágio dos reflexos, ou mecanismos hereditários, assim como também das primeiras tendências instintivas (nutrições) e das primeiras emoções.
	2º	O estágio dos primeiros hábitos motores e das primeiras percepções organizadas, como também dos primeiros sentimentos diferenciados.
	3º	O estágio da inteligência senso-motora ou prática (anterior à linguagem), das regulações afetivas elementares e das primeiras fixações exteriores da afetividade.
Pensamento Pré-operacional (2 a 7 anos)	4º	O estágio da inteligência intuitiva, dos sentimentos interindividuais espontâneos e das relações sociais de submissão ao adulto
Operações Concretas (7 a 11 anos)	5º	O estágio das operações intelectuais concretas (começo da lógica) e dos sentimentos morais e sociais de cooperação.
Operações Proposicionais ou Formais (11/12 a 14/15 anos)	6º	O estágio das operações intelectuais abstratas, da formação da personalidade e da inserção afetiva e intelectual na sociedade dos adultos (adolescência).

Foi constatado, por exemplo, que o desenvolvimento das estruturas do pensamento nos deficientes mentais segue a mesma seqüência de estágios da criança normal, não alcançando, porém, o estágio formal (Inhelder, 1963).

3.2.3- Invariantes Funcionais

Lalande (1999) definiu função, em sentido geral, como papel e características desempenhados por um órgão, num conjunto, cujas partes são interdependentes. Este conjunto pode ser: mecânico, fisiológico, psíquico ou social. Especificamente em Biologia, é a grande classe de propriedades ativas num ser vivo.

Segundo Dorland (1999), é a atividade fisiológica especial, normal, própria de um órgão ou de uma parte. A secreção de bile é uma função do fígado e a secreção de insulina é uma função do pâncreas. Igualmente, se considera a percepção de luz, como uma função dos elementos fotossensíveis da retina e dos neurônios altamente especializados do córtex visual a eles conectados, e a gênese de impulsos motores, como uma função das células piramidais de Betz.

Luria (1983) não considerou a definição acima adequada a todos os usos do termo “função”. Não se compreendem as três funções biológicas fundamentais: nutrição, relação e reprodução (Lalande, 1999), como funções de um tecido particular. O ato de digestão, exemplifica Luria (1983), requer o transporte de comida ao estômago, o processamento dos alimentos sob a influência do suco gástrico, a participação das secreções do fígado e do pâncreas, o ato de contração das paredes do estômago e do intestino, a propulsão do material a ser assimilado ao longo do trato digestivo e, finalmente, a absorção dos componentes processados dos alimentos pelas paredes do intestino delgado.

O conjunto desse processo é realizado, como um sistema funcional complexo, que incorpora muitos componentes, pertencentes a diferentes níveis dos aparelhos: secretor, motor e nervoso. Um sistema funcional, assim concebido, se distingue, não apenas pela complexidade de sua estrutura, mas também pela mobilidade de suas partes constituintes.

A tarefa original (restauração da homeostase perturbada) e o resultado final (o transporte de nutrientes para as paredes do intestino) permanecem inalterados em qualquer caso, isto é, invariáveis. Entretanto, a maneira pela qual essa tarefa é desempenhada pode variar consideravelmente. Luria (1983) caracterizava a existência de um sistema funcional a partir da “presença de uma tarefa constante (invariável), desempenhada por mecanismos diversos (variáveis), que levam o processo a um resultado constante (invariável)”. O segundo aspecto característico era a composição complexa do “sistema funcional”, que sempre incluía uma série de impulsos aferentes (ajustadores) e eferentes (efetadores).

Luria (1992) aplicou este conceito às “funções” complexas do comportamento, como percepção e memorização, gnosias e praxias, fala e pensamento, escrita, leitura e aritmética. Estas não poderiam ser consideradas como representando uma “faculdade” isolada ou mesmo indivisível, que seria a “função” direta de um grupo celular limitado ou seria “localizada” em uma área particular do cérebro.

Este isomorfismo funcional, entre as funções corticais superiores e as funções biológicas básicas, evidenciavam, para Piaget (1996), certa continuidade entre a inteligência e os processos puramente biológicos de morfogênese e adaptação ao meio. No entanto, qual seria o seu significado?

Piaget (1987) acreditou que haveria uma construção contínua de estruturas variadas, da criança ao adulto, permanecendo constantes as grandes funções do pensamento, assim como as grandes funções do ser vivo são idênticas em todos os organismos, mas correspondem a órgãos muito diferentes de um grupo para outro. Poder-se-ia falar assim da função da respiração e constatar que esta pode ser realizada por órgãos muito diferentes (brânquias, pulmões, bexiga natatória, ou mesmo sem órgãos diferenciados), que admitem múltiplas estruturas (Piaget, 1996). Esses funcionamentos invariáveis entram no quadro das duas funções biológicas mais genéricas: a organização e a adaptação.

Piaget (1996) afirmou a organização como uma invariante funcional, pois, todas as manifestações da vida, quaisquer que sejam, e em todas as escalas, revelam a existência de organizações. O organismo adulto está longe de ser o único a ter este privilégio. O desenvolvimento embriológico é uma organização progressiva; os processos de fecundação demonstram uma organização surpreendente; o genoma é um sistema organizado e de modo algum uma coleção de elementos reunidos; as reações ao meio são relativas à organização e a própria evolução só utiliza os acasos em função de organizações progressivas.

A organização como invariante funcional, foi vista assim, também por Wiener (1954), quando ponderou que o organismo se opõe ao caos, à desintegração, à morte. Para descrever um organismo, não se cuida de especificar-lhe cada uma das moléculas, de catalogá-lo, pormenorizadamente, mas, antes de responder a certas questões a seu respeito, que lhe revelam a configuração. Certos organismos, como o do homem, tendem a manter, durante algum tempo, e freqüentemente mesmo, a aumentar o nível de sua organização, como um enclave local no fluxo geral de crescente entropia, de caos e des-diferenciação crescentes.

O processo pelo qual os seres vivos resistem ao fluxo geral de corrupção e desintegração, é conhecido por homeostase. O homem pode continuar a viver no meio ambiente muito especial, que transporta consigo, somente até o momento em que começa a

desintegrar-se, mais rapidamente do que se pode reconstituir. Se a temperatura do corpo humano elevar-se ou baixar de um grau, de seu nível normal de 37° C, logo será percebida, e se elevar-se ou baixar de cinco graus, o ser humano estará na iminência de morrer. O oxigênio, o bióxido de carbono e o sal no sangue, os hormônios a fluírem das glândulas endócrinas são todos regulados por mecanismos que tendem a resistir a quaisquer alterações adversas em seus níveis. O organismo não é material que subsista, mas padrão que se perpetua a si próprio.

Do ponto de vista biológico, a organização é inseparável da adaptação, porque um sistema organizado é aberto para o meio, e seu funcionamento supõe, assim, trocas com o exterior, cuja estabilidade define o caráter adaptado que possui (Piaget, 1996). A organização e a adaptação são processos complementares de um mecanismo único, sendo o primeiro o aspecto interno do ciclo do qual a adaptação constitui o aspecto exterior.

Há adaptação quando o organismo se transforma em função do meio, e essa variação tem por efeito um incremento do intercâmbio entre o meio e o organismo, favorável à sua conservação.

No tocante à inteligência, tanto sob a sua forma reflexiva como prática, Piaget (1987) reencontrou esse duplo fenômeno: da totalidade funcional e da interdependência entre a organização e a adaptação. As relações entre essa organização e a adaptação são, para ele, as mesmas existentes no plano orgânico: as principais categorias de que a inteligência faz uso para adaptar-se ao mundo exterior - o espaço e o tempo, a causalidade e a substância, a classificação e o número etc. - corresponde, cada uma delas, a um aspecto da realidade, tal como os órgãos do corpo são relativos, um por um, a uma característica especial do meio; mas, além da sua adaptação às coisas, essas categorias também estão implicadas, umas nas outras, a tal ponto que é impossível isolá-las logicamente.

A tabela, a seguir, mostra como as invariantes biológicas citadas, há pouco, dão lugar, uma vez refletidas e elaboradas pela consciência, no decorrer das grandes fases do desenvolvimento mental, a uma espécie de *a priori* funcional da razão. (TABELA 1).

Tabela 1- Comparação do isomorfismo funcional das funções biológicas e intelectuais.

Funções Biológicas	Funções Intelectuais	Categorias			
Organização	Função Reguladora	A. Totalidade	X	Relação (reciprocidade)	
		B. Ideal (fim)	X	Valor (meio)	
Adaptação	Assimilação	Função	A. Qualidade	X	Classe
		Implicativa	B. Relação Quantitativa	X	Número
	Acomodação	Função	A. Objeto	X	Espaço
		Explicativa	Causalidade	X	Tempo

Tabela extraída do livro *O Nascimento da inteligência na criança*. Jean Piaget, 1987, p. 20.

Piaget (1987, p. 19) sintetizou a existência e a relação recíproca da organização e da adaptação, no plano mental, da seguinte forma:

A ‘concordância do pensamento com as coisas’ e a ‘concordância do pensamento consigo mesmo’ exprimem essa dupla invariante funcional da adaptação e da organização. Ora, esses dois aspectos do pensamento são indissociáveis: é adaptando-se às coisas que o pensamento se organiza e é organizando-se que estrutura as coisas.

O modelo de assimilação/acomodação, pelo qual Piaget descreveu o desenvolvimento cognitivo, salienta, com razão, a natureza ativa e construtiva da criança. Esse modelo permite-nos conceber o desenvolvimento cognitivo como um processo gradual de aquisição estrutural e de mudanças, no qual toda nova estrutura mental nasce da estrutura que a precede, por meio da operação contínua de assimilação e de adaptação (Flavell, 2002). Assimilação é o processo pelo qual uma nova experiência é colocada num esquema existente enquanto que a acomodação é o processo pelo qual um esquema é adaptado ou expandido para incorporar uma nova experiência que não se encaixa bem em um esquema existente (Gazzaniga e Heatherton, 2005).

3.2.4- Função Implicativa: categorização

A adaptação piagetiana é, antes de tudo, capacidade de seriação, ordenação e classificação (Ramozzi-Chiarottino, 1988). Há um funcionamento geral que intervém em toda organização viva. Esse funcionamento obedece a determinada lógica, isomórfica à lógica de classes e relações. A função classificadora, por exemplo, parece encontrar-se em qualquer estrutura de organização, seja fisiológica ou intelectual. O simples fato de um organismo assimilar certa categoria de alimentos em ao outra já implica a existência de “estruturas de encaixe”, mostrando haver isomorfismo estrutural entre a própria digestão e a assimilação cognitiva (Piaget, 1996b).

Os experimentos a respeito de classificação têm uma longa história e desempenham papel importante na pesquisa sobre processos cognitivos. Ach⁴ (1905) desenvolveu testes pioneiros de classificação de objetos para descrever certos tipos básicos de pensamento lógico que provariam que todas as pessoas têm o mesmo potencial inato de abstração e generalização. Bolles e Goldstein (1938) e Goldstein et al. (1941) analisaram os modos de categorização do ponto de vista da abstração e da mobilidade (*shifting*) ou da rigidez, e utilizaram o Weigl-Goldstein-Scheerer Color Form Sorting Test (1941) em seu trabalho pioneiro para distinguir entre a classificação de objetos feita por pessoas normais e pacientes com lesão cerebral. Reichard et al. (1944), analisaram tais comportamentos na criança. Goldstein (1964) e Kasanin (1964) elaboraram, já em 1937, um teste de classificação com 22 blocos (cinco cores, seis formas, duas alturas e uma diferença de largura), pedindo-se ao sujeito como esses objetos poderiam ser repartidos em quatro grupos (resultando daí as reações de flexibilidade e de resistência necessárias à solução, e de fluidez ou rigidez, impedindo a solução).

As idéias de Goldstein inspiraram à Henri Wallon (Ascoli, 1950), a sua noção de um nível pré-categorial do pensamento da criança, caso particular do nível pré-operatório (Piaget, 1987), em geral. Sob a orientação de Wallon, Ascoli (1950) realizou um estudo sobre as classificações infantis.

⁴Ach N. *apud* Luria AR. São Paulo: Ícone; 1990

As hipóteses gestaltistas inspiraram a Meili (1926) um trabalho sobre as estruturas classificatórias. Um dos problemas mais estudados foi, naturalmente, o das relações entre a classificação e a linguagem, problema sobre o qual se debruçaram Oléron⁵ (1956) e Vincent (1957) a propósito dos surdos-mudos.

Quanto às classificações multiplicativas, são conhecidas as Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (Bandeira et al., 2004) e as avaliações psicogenéticas de Piaget e Inhelder (1983b). Um estudo amplo do ponto de vista epistemológico foi acrescentado a essas pesquisas pelo Centro de Epistemologia Genética de Genebra (Piaget, 1976; 1987; 1995; Piaget e Inhelder, 1983b) buscando compreender por que a organização do comportamento de classificação assume esta ou aquela forma, e por que essas formas sucessivas tendem a converter-se em estruturas lógico-matemáticas.

A aplicação de teste de classificação com controle de neuroimagem funcional tem sido utilizada na atualidade. Vários neurocientistas avaliaram o funcionamento cerebral durante atividades de classificação semântica (Rumsey, 1997; Poldrack et al., 1999; Buchanan et al., 2000; Heim et al., 2002; Grossman et al., 2002; Noesselt et al., 2003; Scott et al., 2003; Hugdahl et al., 2003).

Todos os seres humanos categorizam, instintivamente, desde o nascimento. Para Smith (2003), categorizar significa tratar alguns objetos ou eventos como iguais, ainda que diferentes de outros objetos ou eventos. Lalande (1999) definiu classificação como repartição de um conjunto de objetos, num certo número de conjuntos parciais coordenados e subordinados. Também se referiu à maneira de ordenar entre si os conceitos, segundo certas relações, que se quer pôr em evidência: relação do gênero com a espécie; relação do todo com a parte; relações de genealogia, de hierarquia.

Primitivamente (Lalande, 1999; Aristóteles, 2005), o conceito de categoria se refere a predicado da proposição; diferentes classes do ser ou diferentes classes de predicados que se podem afirmar de um sujeito qualquer: o que (a substância), quão grande, quanto (a quantidade), que tipo de coisa (a qualidade), com o que se relaciona (a relação), onde (o lugar), quando (o tempo), qual a postura (a posição), em quais circunstâncias (o estado ou condição), quão ativo, qual o fazer (a ação), quão passivo, qual o sofrer (a paixão).

⁵Oléron P. *apud* Piaget J, Inhelder B. Rio de Janeiro: Zahar; 1983a.

O sistema do conhecimento, que é a teoria do mundo em nossas mentes, possui uma estrutura, exatamente como qualquer outra teoria ou sistema de organização de informações, tais como uma biblioteca. Os sistemas de informação possuem três componentes básicos - um conjunto de categorias, algumas regras para especificação de relações das categorias, e um conjunto de inter-relações entre as categorias.

As pessoas formam dois tipos de categorias: classificação abstrata ou categorial e concreto ou situacional (Goldstein, 1963); categorias nebulosas ou difusas (fuzzy), foi uma outra forma de categorização identificada por Pinker (1998). Do ponto de vista do desenvolvimento mental, Piaget (1983b) identificou três tipos de classificação: coleções figurais, coleções não-figurais e classificação ou inclusão de classes.

Em classificação abstrata ou categorial, o sujeito normal forma uma categoria distinta, selecionando objetos correspondentes a um conceito abstrato. Esse tipo de classificação produz ocorrências de categorias abstratas como vasilhas, ferramentas, animais ou plantas em um grupo apropriado, independente dos objetos particulares serem ou não encontrados juntos, alguma vez. Classificação categorial implica pensamento verbal e lógico complexo, que explora o potencial da linguagem de formular abstrações e generalizações para selecionar atributos e subordinar objetos a uma categoria geral (Luria, 1990). Esse tipo de pensamento é bastante flexível.

Na classificação concreta ou situacional, os sujeitos não separam os objetos em categorias lógicas, mas os incorporam a situações gráfico-funcionais extraídas da vida e reproduzidas de memória. Esses sujeitos agrupam objetos como mesa, toalha de mesa, prato, garfo, faca, pão, carne e maçã, construindo, assim uma situação de refeição, em que tais objetos têm determinado uso. Tal classificação depende de pensamento situacional, no qual os objetos são agrupados, não de acordo com algum princípio geral de lógica, mas por razões idiossincráticas várias. Diversamente da sistematização categorial, o modo de organização concreto ou situacional é indiscutivelmente rígido. Os sujeitos a ele submetidos têm a maior dificuldade de prescindir do pensamento visual e mudar para um outro princípio de classificação (Luria, 1990). Goldstein (1938) observou exemplos claros desse fenômeno em pacientes com doenças cerebrais orgânicas, particularmente, entre aqueles cujos processos de pensamento não eram mediados pela linguagem.

As categorias nebulosas ou difusas (*fuzzy*) provêm de examinar objetos registrando, sem maior discernimento, suas características. Seu poder de previsão reside na semelhança: se A compartilha algumas dessas características com B, provavelmente compartilham outras: funcionam registrando os agrupamentos. As categorias bem definidas, em contraste, funcionam trazendo à luz, as leis que determinam os agrupamentos. Elas escapam às teorias intuitivas que captam as melhores suposições das pessoas quanto ao que faz o mundo funcionar. Seu poder de previsão provém da dedução: se A implica B e A é verdadeiro, então B é verdadeiro (Pinker, 1998).

Muitos antropólogos e filósofos acreditam que as categorias são convenções arbitrárias, que aprendemos juntamente com outros acidentes culturais padronizados, em nossa língua. Mas, as categorias somente seriam úteis caso se associassem ao modo como o mundo funciona. Os objetos do mundo não se espalham, uniformemente, pelas fileiras e colunas da lista de inventário definida pelas propriedades, que são observadas. O inventário do mundo é aglomerado. Criaturas com nadadeiras tendem a ter escamas e viver na água. Os compartimentos mentais funcionam porque as coisas inserem-se em agrupamentos que se encaixam nos compartimentos. As leis da anatomia, física e intenções humanas obrigam as cadeiras a ter formas e materiais que as tornem apoios estáveis (Pinker, 1998).

Há certas categorias que são construções sociais: só existem porque as pessoas tacitamente concordam em agir como se elas existissem. Inclui-se entre os exemplos o dinheiro, a posse efetiva de um cargo, a cidadania, as condecorações por bravura. Para o autor acima, isso não significa que todas as categorias conceituais são socialmente construídas. A formação de conceitos vem sendo estudada há décadas por psicólogos cognitivos, e eles concluem que a maioria dos conceitos distingue categorias de objetos no mundo, categorias que tinham algum tipo de realidade, antes mesmo de termos parado para pensar nelas.

Se o mundo fosse um lugar onde objetos que andam e grasnam não tivessem mais probabilidade de conter carne do que qualquer outro objeto, a categoria “pato” seria inútil, e possivelmente não teria evoluído em nós a habilidade de formá-la.

Se construíssemos uma gigantesca planilha, nas quais as linhas e colunas fossem características que as pessoas notam e as células fossem preenchidas com objetos que possuem aquelas combinações de características, o padrão das células preenchidas seria

composto de aglomerações. Veríamos muitas entradas na interseção da linha “grasna” e da coluna “anda bamboleando”, mas nenhuma na linha “grasna” e na coluna “galopa”. Uma vez especificadas as linhas e colunas, as aglomerações vêm do mundo, e não da sociedade ou da linguagem. Não é coincidência, que os mesmos seres vivos tendam a ser classificados juntos, pelas palavras das culturas européias, pelas palavras designativas de tipos de plantas e animais em outras culturas (incluindo culturas pré-letradas) e pelos grupos taxonômicos lineanos dos biólogos profissionais equipados com pinças, instrumentos de dissecação e seqüenciadores de DNA (Pinker, 2004).

Para Wallon (1989), a emergência do pensamento categorial depende da influência conjunta do desenvolvimento biológico e da inserção no meio humano. Goldstein (1963) acreditava que uma orientação abstrata ou um pensamento categorial têm papel central na determinação de vários métodos usados para classificar fenômenos perceptivos. Estes poderiam ser interpretados como consequência de uma reorganização fundamental da atividade cognitiva sob o impacto de um fator novo, social - uma reestruturação do papel que a linguagem desempenha na determinação da atividade psicológica (Luria, 1990).

A classificação para Piaget (1976) é um sistema formado por um encaixe hierárquico de classes elementares disjuntas. Toda classe é, com efeito, solidária com uma classificação. Uma classe só existe logicamente ligada a outras classes, das quais ela se distingue ou com as quais mantém parentesco, segundo relações de equivalência negativas ou positivas. Não se poderia, pois, conceber a classificação como uma simples justaposição de classes elementares dadas independentemente dela: ela comporta, pelo contrário, enquanto totalidade, sua estrutura formal própria e suas leis de composição de conjunto.

As classificações constituem comportamentos analisáveis para o psicólogo, mas também estruturas cujas leis são formuláveis para o lógico e o matemático; e as estruturas lógico-matemáticas são aquelas a que o comportamento do indivíduo, em seu desenvolvimento, tende gradualmente a conformar-se. Os problemas que os psicólogos equacionaram, a respeito das classificações, são, sobretudo, de natureza funcional: explicar por que, a tal ou tal grupo de indivíduos, falta a mobilidade necessária (*shifting*) para modificar seus critérios de classificação, ou como a linguagem facilita a construção de certas classes em vez de outras, etc (Piaget, 1983b).

Na teoria de Vygotsky (1993; 2001) comentada por Luria (1990), a idéia de que o significado de uma palavra evolui – que ela quer dizer coisas diferentes em diferentes estágios, refletindo, assim, os fenômenos de diversas maneiras - baseia-se na suposição de que os processos psicológicos, que orientam o uso das palavras são, eles próprios, sujeitos a mudança, principalmente mediante fatores sócio-econômicos. Foi observado que o procedimento da criança para classificar formas geométricas varia de acordo com o estágio de desenvolvimento. Verificou as variações que ocorrem, tanto na estrutura lógica dos conceitos, que a criança desenvolve, quanto nos processos psicológicos, que a capacitam a classificar fenômenos.

O principal problema, para Piaget (1983b), inspirado pelas preocupações da epistemologia genética, era, pelo contrário, compreender por que a organização do comportamento de classificação assume esta ou aquela forma, e por que essas formas sucessivas tendem a converter-se em estruturas lógico-matemáticas (não porque a Lógica ou as Matemáticas tivessem imposto os modelos, a priori, mas porque o sujeito, sem os conhecer, tende por si mesmo, a construir formas que lhes são progressivamente isomorfas). Uma das questões centrais em que ele insistia era estabelecer como se constrói, gradualmente, a estrutura da inclusão, que de modo nenhum é dada (nem sob a forma hereditária, nem sob a forma de Gestalt, etc), mas, pelo contrário, forma-se de maneira muito mais laboriosa, partindo dos seus modelos lingüísticos adultos.

Qual a razão da mente humana categorizar? Por que o impulso de classificar?

Na opinião de Smith (2003) os organismos vivos não poderiam sobreviver se, de fato, não tratassem alguns objetos ou eventos como iguais, ainda que diferentes de outros objetos ou eventos. Nenhum organismo vivo poderia sobreviver, se tratasse tudo, em sua experiência, como igual; não haveria uma base para a diferenciação e, portanto, não haveria base para o aprendizado. Não haveria a possibilidade de ser sistemático. Em outras palavras, a base para a sobrevivência e aprendizado é a capacidade de ignorar muitas diferenças potenciais, de modo que certos objetos sejam tratados como iguais, ainda que diferentes de outros objetos.

A inteligência depende do agrupamento de coisas que possuem propriedades em comum. Percebe-se algumas características de um novo objeto, situa-o em uma categoria mental e infere-se que é provável que hajam as outras características típicas dessa

categoria, aquelas não percebidas. Se andar como um pato e grasnar como um pato, provavelmente será um pato. Se for um pato, provavelmente nada, voa, tem um dorso por onde a água rola (Pinker, 2004).

Para Wallon (1989) a organização do mundo físico em categoriais mais bem definidas, possibilita melhor compreensão de si mesmo, permitindo o reconhecimento de si com mais nitidez. No estágio categorial, a diferenciação nítida entre o eu e o outro dá condições estáveis para a exploração mental do mundo físico, mediante atividades de agrupamentos, seriação, classificação, categorização, em vários níveis de abstração, até chegar ao pensamento categorial.

A classificação é um instrumento intelectual que permite ao indivíduo organizar, mentalmente, o mundo que o rodeia. Para classificar é necessário abstrair dos objetos determinados atributos essenciais que os definem. É um instrumento de conhecimento porque obriga a analisar as propriedades dos objetos e, portanto, a ampliar seu conhecimento, relacionado-o com outros semelhantes e estabelecendo assim suas semelhanças e diferenças. No dizer de Sastre e Moreno (1980, p. 121) *“es también un sistema de organización del próprio pensamiento, porque le da una coherencia de acuerdo con unas leyes lógicas”*.

Segundo Pinker (1998) os manuais de psicologia tipicamente fornecem duas explicações. Uma é que a memória não consegue reter todos os eventos que bombardeiam nossos sentidos; armazenando apenas as categorias desses eventos, reduzimos a carga. A outra suposta razão é que o cérebro é compelido a organizar; sem categorias, a vida mental seria um caos. Para ele, entretanto, a mente precisa ter uma vantagem na formação de categorias, e essa vantagem é a inferência. Obviamente, não podemos saber tudo sobre cada objeto. Mas podemos observar algumas de suas propriedades, atribuí-las a uma categoria e, a partir da categoria, prever propriedades que não observamos.

Um sistema lógico é um conjunto de axiomas e regras de inferência que visam representar formalmente o raciocínio válido. Na definição de Lalande (1999), inferência não se diz de um encadeamento de proposições, que não sejam assertóricas (juízos verdadeiros de fato, mas não necessários; aquilo a que se chamam *verdades de fato*), de uma implicação de lexis (enunciado suscetível de ser dito verdadeiro ou falso,

mas que é considerado apenas no seu conteúdo, e sem negação nem afirmação atuais). Esta palavra não é utilizada quando se trata de uma simples implicação lógica, isolada de qualquer asserção sobre a verdade ou falsidade das proposições que se implicam. “O raciocínio consiste em estabelecer uma série de relações” (Boisse, 1999, p.909).

Piaget fala de inferências propriamente ditas quando, em presença de elementos *a*, o sujeito possui um conhecimento claro dos elementos *a, b, c*, etc., quando é capaz de dissociá-los, por abstração, no seio de um contexto mais amplo e quando o modo de composição, que permite passar dos elementos *a* e *b* reunidos ao novo conhecimento *c*, comporta regras que se impõem de modo necessário ao conhecimento do sujeito (Battro, 1978).

3.3- Dislexia

3.3.1- Conceito

Dificuldade na área de leitura é muito comum entre os escolares atuais, contando aproximadamente 80% dos diagnósticos iniciais de dificuldades escolares (Lyon, 1996). O uso do termo dislexia, para descrever dificuldades de leitura, não é universalmente aceito e continua a levantar debates entre os profissionais, que preferem utilizar o termo dificuldade de leitura (Siegel, 1999). Contudo, um número crescente de especialistas define dislexia como um tipo específico de dificuldade de leitura, distinguido pelas dificuldades de soletração e de decodificação (Bell et al., 2003).

Dislexia é caracterizada pelo desenvolvimento irregular entre a leitura de palavras e o processo de nível superior, dentro do sistema funcional de leitura (Berninger, 2001); coerentemente, a dificuldade de leitura ocorre devido ao déficit do processamento fonológico, conexão ortográfico-fonológica, ou limitações de fluência como, por exemplo, automaticidade, coordenação executiva, velocidade.

Para Bradley e Bryant (1978) dislexia envolve leitura, inesperadamente pobre, relativa à inteligência geral, não explicada por outros fatores, tais como perfil sócio-econômico ou déficit neurológico maior. É vastamente aceito que os disléxicos têm déficits na leitura e na consciência fonológica.

Em 1968, o Research Group on Developmental Dyslexia of the World Federation of Neurology definiu a dislexia como “*a disorder in children who, despite conventional classroom experience, fail to attain the language skills of reading, writing and spelling commensurate with their intellectual abilities*”⁶ (Beaton, 2004).

A definição de distúrbios de aprendizagem supõe que (a) a dificuldade de aprendizagem não é o resultado de educação inadequada; (b) o indivíduo não tem déficits sensoriais, seja audição ou visão comprometida; (c) nenhum distúrbio neurológico grave e (d) nenhuma dificuldade social e/ou emocional que interfira com a aprendizagem (Siegel, 1999).

Snowling e Stackhouse (2004) utilizam a definição de dislexia que é conhecida como discrepância. Esta, leva em conta a existência de uma correlação importante entre a capacidade cognitiva e a realização educacional na população normal. É razoável esperar que as crianças de capacidade acima da média estejam lendo acima da média da sua faixa etária, e as crianças de capacidade abaixo da média estejam abaixo da norma.

As crianças que estão lendo significativamente abaixo do nível esperado têm dificuldades de leitura inesperadas ou, como são descritas, Dificuldades de Aprendizagem Específica (dislexia).

Podem estar presentes problemas de compreensão, mas são considerados secundários aos problemas com a decodificação. Padget et al. (1996) definiu a dislexia como um distúrbio de aprendizagem de origem biológica que, primariamente, interfere com a aquisição da alfabetização (leitura, escrita e soletração). É caracterizada por habilidade pobre de soletrar e de decodificar, bem como déficit na consciência fonológica e/ou manipulação fonológica. Essas características primárias podem ocorrer simultaneamente com dificuldade de linguagem oral e déficits na memória de curto prazo. Características secundárias podem incluir compreensão pobre da leitura (devido a dificuldades de decodificação e memória) e expressão escrita pobre, bem como dificuldade de organizar informação para estudo e recuperação.

⁶Uma desordem em crianças que, apesar da experiência convencional de sala de aula, falham em atingir as habilidades de linguagem de leitura, escrita e soletração proporcional às suas habilidades intelectuais.

Existem numerosas definições de dislexia, mas, em todas, o ponto comum é a ausência de qualquer tipo de comprometimento físico ou mental, condições estruturais e motivacionais, integralidade potencial, e apesar destas adequações ocorre uma dificuldade na aquisição ou no desenvolvimento da habilidade da leitura e da escrita (Ciasca, 2005).

3.3.2- Bases Neuro-anátomo-funcionais

Do ponto de vista biológico, as alterações de leitura e escrita têm base neurológica. Os correlatos neuroanatômicos, neurofisiológicos e neuropsicológicos demonstraram evidência significativa de que as desordens de leitura e escrita são determinadas por componentes cognitivos hereditários do processo de leitura e soletração. As pesquisas experimentais atuais têm focado características das estruturas cerebrais e seu funcionamento cognitivo relacionados ao sistema nervoso central, com alterações no processamento auditivo-fonológico e processamento de informações visuais (Wamke, 1999).

Há evidências de que os disléxicos também exibem anormalidades no processamento visual, que podem ser confinadas a porções particulares do sistema visual (Lovegrove et al., 1980; Éden et al., 1996). Essas anormalidades no sistema visual podem ser um componente, e portanto, o marcador de um distúrbio que representa numerosos constituintes, incluindo o déficit em consciência fonológica (Éden et al., 1996). Sua aparição conjunta em dislexia pode ser atribuída à presença de déficit subjacente nos sistemas, que têm em comum o processamento de propriedades temporais do estímulo. Esse déficit pode se manifestar como distúrbio da consciência fonológica, nomeação rápida, processamento visual rápido ou detecção de movimento.

Sintomas disléxicos podem resultar de lesão cerebral adquirida no adulto e são também observados na infância, em condições onde o cérebro é reconhecidamente afetado, como na paralisia cerebral (Marin-Padilla, 1999). Assim, a dislexia tem um componente genético e são envolvidas alterações no cérebro.

A dislexia do desenvolvimento parece resultar da combinação de fatores genéticos e ambientais e se manifestar em uma variedade de fenótipos (Taylor, 2004). Há ainda discussão sobre como melhor definir o fenótipo disléxico. Alguns pesquisadores (Richardson e Ross, 2000) argumentam que as conhecidas associações de dislexia com outros distúrbios do desenvolvimento como a dispraxia e o distúrbio do déficit de atenção-hiperatividade, sugerem a existência de um espectro de condições etiologicamente relacionadas. Outros autores afirmam que a dislexia poderia ser distinta e definida em base de um déficit fonológico (Shaywitz S e Shaywitz B, 1999).

Em síntese, a dislexia do desenvolvimento pode ser um distúrbio do neurodesenvolvimento da aprendizagem, caracterizado por ambas diferenças cerebrais: estrutural (Galaburda, 1993) e funcional (Éden et al., 1996). Tem um componente genético considerável (Castels et al., 1999; Kaplan, 2002), mas os mecanismos que dão origem à condição permanecem obscuros.

Apesar dos dados emergentes sobre os correlatos neurobiológicos das dificuldades de leitura, a controvérsia permanece sobre quais processos psicológicos são realmente prejudicados (Bell, 2003).

4- PACIENTES E MÉTODOS

4.1- Desenho do estudo

Tratou-se de um estudo de corte transversal de caso-controle com escolares de 2ª à 4ª série do Ensino Fundamental, de ambos os sexos, portadores de dislexia do desenvolvimento.

O grupo de escolares com dislexia do desenvolvimento (GE) foi composto por estudantes do Ensino Fundamental, encaminhados ao Ambulatório de Neuro-Dificuldades de Aprendizagem, do Hospital das Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – FCM/UNICAMP, com queixa de dificuldades de aprendizagem, que após situação de avaliação neurológica, neuropsicológica e fonoaudiológica, o diagnóstico de dislexia do desenvolvimento foi confirmado. Em sua maioria, participavam de um programa de remediação fonológica (Salgado, 2005).

A seleção dos escolares sem dificuldades ou distúrbios de aprendizagem foi realizada a partir da indicação dos professores do Colégio Estadual Dr. José Marques Oliveira e Escola Estadual Professor Joaquim Queiroz. Essas indicações formaram listas de pré-seleção, a partir das quais, incluiu-se, no Grupo Controle (GC), os alunos que pareciam com os disléxicos por idade e sexo.

Este foi um trabalho interdisciplinar do Departamento de Neurologia da FCM e do Laboratório de Psicologia Genética (LPG) da FE – UNICAMP. As avaliações foram realizadas por integrantes do LPG e do Grupo de Pesquisa Neurodesenvolvimento, Escolaridade e Aprendizagem, reconhecido pela instituição e registrado no Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq). O local de avaliação foi o Laboratório de Estudos do Desenvolvimento Infantil - II (LEDI-II), sala A2 - 619, Ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas/UNICAMP.

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, parecer nº 310/2003 (Anexo 1), os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1), conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde CNS 196/96 para autorização da aplicação dos devidos procedimentos do estudo, não implicando em uso de método invasivo ou de medicamentos. Foi autorizada a filmagem dos escolares para melhor análise dos resultados. A identidade dos escolares foi substituída por siglas para impossibilitar o reconhecimento dos mesmos em publicações científicas ou estudos acadêmicos. Iniciou-se em 14/11/2003 o processo de coleta de dados referente à pesquisa.

4.2- Seleção de sujeitos e casuística

Fizeram parte desta pesquisa 28 escolares, na faixa etária de 9.17 a 13.17 anos, de ambos os sexos, sendo 4 do sexo feminino e 24 do sexo masculino. Compuseram dois grupos: Grupo Controle ou GC e Grupo Experimental ou GE.

O GE foi composto por 14 estudantes com idade que variou de 9.17 a 13.08 anos, 2 do sexo feminino (F) e 12 do sexo masculino (M), cursando de 2ª à 4ª série do Ensino Fundamental, em escola pública estadual da cidade de Campinas (SP), com diagnóstico de dislexia do desenvolvimento.

O GC foi constituído por 14 alunos com idade que variou de 9.25 a 13.17 anos, 2 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, cursando de 2ª à 7ª série do Ensino Fundamental, sem reprovação escolar e sem queixas de aprendizagem. A seleção obedeceu aos critérios descritos a seguir.

4.2.1- Critérios de inclusão no estudo

- Crianças cujos pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1)
- Crianças com idade cronológica mínima de 8 anos completos.

Grupo Controle

- Crianças sem dificuldades escolares indicadas pelo professor;
- Preenchimento do Questionário Escolar (Anexo 1).

Grupo de Disléxicos

- Crianças com dislexia do desenvolvimento comprovada pela avaliação neuropsicológica, fonoaudiológica e exame neurológico;
- Apresentar QI dentro da média de normalidade para faixa etária, ou seja, QI total ≥ 80 .

4.2.2- Critérios de exclusão no estudo

- Criança ou adolescente não matriculado no Ensino Fundamental;
- Escolar com diagnóstico de Distúrbio de Aprendizagem;
- Escolar com diagnóstico de Distúrbio Específico de Aprendizagem, exceto Dislexia do Desenvolvimento;
- Síndromes genéticas ou grandes malformações;
- Deficiência auditiva (Perda auditiva > 30 decibéis) e Deficiência visual (Perda visual > 20/40), realizadas nas triagens escolares;
- Deficiência Mental (QI total < 80);
- Não comparecimento à primeira avaliação após sucessivas convocações.

4.2.3- Critérios de descontinuidade do estudo

- Quando se completou o número de escolares;
- Quando o escolar apresentou intercorrência neurológica durante o período da pesquisa, como infecções do sistema nervoso central, convulsões, traumatismos cranianos;
- Quando houve desistência voluntária durante as avaliações, por parte dos pais ou responsáveis legais;

4.2.4- Casuística

Dos 30 alunos que preencheram o critério de inclusão, 28 escolares (85,71%) compareceram para a avaliação programada. O GE foi composto por 14 alunos com dislexia do desenvolvimento e o GC foi composto por 14 alunos sem dificuldade escolar. A casuística do estudo seccional ficou assim distribuída:

- 8 escolares (4 GC e 4 GE) de 9 anos;
- 6 escolares (3 GC e 3 GE) de 10 anos;
- 6 escolares (3 GC e 3 GE) de 11 anos;
- 5 escolares (3 GC e 2 GE) de 12 anos;
- 3 escolares (1 GC e 2 GE) de 13 anos.

4.3- Instrumentos de avaliação

Na avaliação do desenvolvimento cognitivo foram utilizadas as provas piagetianas de Conservação das quantidades discretas, Conservação do líquido, Conservação da massa, Inclusão de flores, Inclusão de frutas e Sieriação dos bastonetes (Anexos 2 e 3).

4.4- Variáveis de controle

4.4.1- Variáveis biológicas

- Sexo;
- Idade.

4.4.2- Variáveis sociais

- Escolaridade.

4.5- Método de coleta e de processamento de dados

4.5.1- Avaliação do desenvolvimento cognitivo

Foi realizada a abordagem com o método crítico (Piaget, 1967b) que consistiu em conversar livremente com o indivíduo testado, não se limitando a perguntas fixas e estandardizadas, e conservou, também, todas as vantagens de uma entrevista adaptada a cada criança e destinada a lhe permitir o máximo possível de tomada de consciência e de

formulação de suas próprias atitudes mentais; este método, porém, se restringiu a introduzir perguntas e discussões apenas depois, ou no próprio decorrer de manipulações concernentes a objetos, que suscitaram uma ação determinada da parte da criança.

4.5.2- Processamento e análise de dados

Para descrever o perfil da amostra, segundo as variáveis em estudo, foram feitas tabelas de frequência das variáveis categóricas (sexo e resultados das provas e sub provas), com os valores de frequência absoluta (n) e percentual (%), e estatísticas descritivas das variáveis contínuas (idade), com valores de média, desvio padrão, valores mínimo e máximo, e mediana.

Para comparar as variáveis categóricas entre os grupos foi utilizado o teste Qui-Quadrado, ou quando necessário, o teste exato de Fisher (valores esperados menores que 5). Para comparar as variáveis numéricas entre os grupos foi utilizado o teste de Mann-Witney.

Para comparar os conjuntos de provas e subprovas, dentro de cada grupo, foi utilizado o teste de Cochran para dados categóricos. Para comparação dos resultados finais ordinais (0,1,2) (conservação e lógicas elementares) foi utilizado o teste de Friedman. O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5%, ou seja, $p < 0.05$.

4.5.3- Aspectos éticos

Como toda pesquisa realizada com seres humanos, este estudo esteve em conformidade com os seguintes preceitos:

- O anonimato dos sujeitos incluídos foi preservado, identificando-os apenas por números;
- O responsável legal (mãe ou pai) concedeu seu consentimento, por escrito, após ter sido convenientemente informado a respeito da pesquisa;
- A participação dos sujeitos foi voluntária, sendo desligados da pesquisa quando seus responsáveis manifestaram esse desejo, sem prejuízo do atendimento que recebiam, bem como dos demais serviços prestados pela instituição;

- O estudo foi realizado porque o conhecimento que se queria obter não poderia ser obtido por outros meios;
- O método utilizado na avaliação do desenvolvimento cognitivo não trouxe qualquer risco para os escolares;
- O estudo foi realizado por profissionais com experiência mínima de dois anos na área específica, com conhecimento suficiente para garantir o bem-estar do escolar em estudo;
- As disposições e os princípios da Declaração de Helsinque, emendada na África do Sul (1996), foram integral e rigorosamente cumpridas;
- Os princípios da Resolução 196 do Conselho Nacional de Saúde (Informe Epidemiológico do Sistema Único de Saúde - Brasil, Ano V, nº2, 1996) foram obedecidos.

5- RESULTADOS

A amostra da população analisada constituiu-se de 28 escolares que compareceram as avaliações programadas no decurso da pesquisa. Essa casuística representou 85,71% do total de 30 escolares selecionados que preencheram os critérios de inclusão. O Grupo Controle foi composto por 14 escolares (50%) e o Grupo de Disléxicos foi composto por 14 escolares disléxicos (50%). Para o estudo do desenvolvimento das estruturas cognitivas dos escolares os grupos se distribuíram por idade como apresentado na TABELA 2.

Tabela 2- Análise comparativa da idade entre grupos

VARIÁVEL	GRUPO	MÉDIA	D.P.	MÍN	MEDIANA	MÁX	n=14 p-valor^a
Idade	GC	11,04	1,29	9,25	11,00	13,17	
	GD	11,05	1,31	9,17	11,08	13,08	1,000

n- número de sujeitos; **D.P.-** desvio padrão; **MIN-** mínima; **MAX-** máxima; (a) **p-valor:** Teste de Mann-Whitney; **GC-** Grupo controle; **GE-** Grupo de disléxicos.

A análise quantitativa da variável Idade entre os grupos teve valor de $p=1,000$ como é mostrado na TABELA 2. Os grupos, portanto, eram homogêneos.

A distribuição dos grupos por sexo está apresentada na FIGURA 1. Os grupos apresentaram distribuição heterogênea quanto a variável categórica sexo. Os grupos são predominantemente masculinos, tendo em cada um deles 85,71% de meninos.

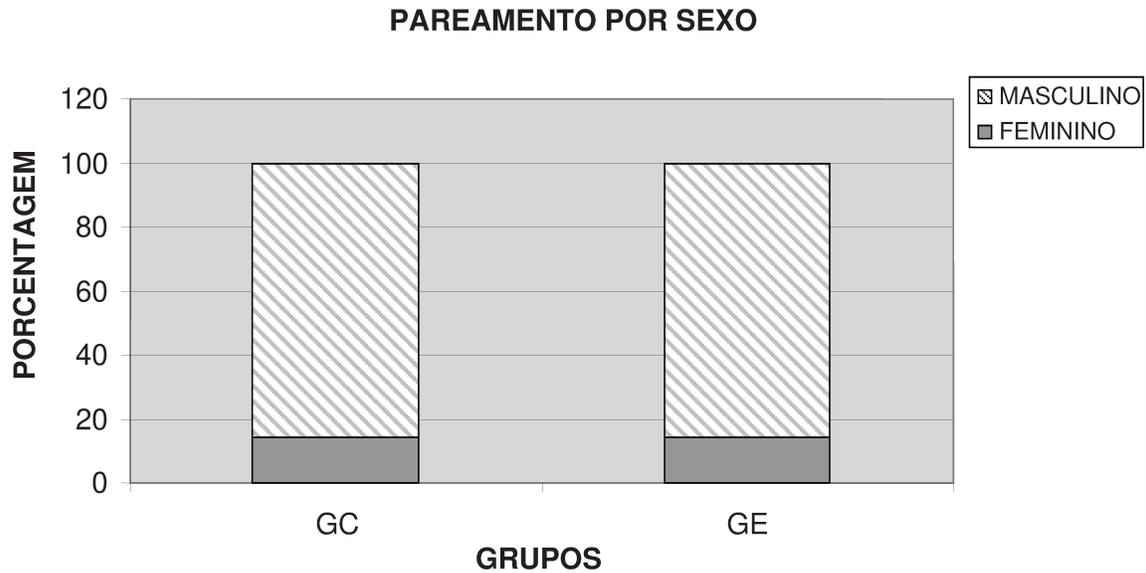


Figura 1- Gráfico da distribuição dos escolares por grupo e sexo

5.1- Estruturas de conservação de substâncias: descontínuas e contínuas

Os resultados do estudo das conservações das quantidades discretas através das provas das fileiras simples se distribuíram como apresentados na TABELA 3. Os grupos evidenciaram comportamento operatório nas quatro provas. O Grupo de Disléxicos apresentou diferença significativamente menor no uso de argumentos de identidade nas provas 1 e 2 que o Grupo Controle.

Tabela 3- Distribuição do resultado obtido nas provas de conservação das quantidades descontínuas: fileiras simples

Provas	CONSERVAÇÃO DAS QUANTIDADES DESCONTÍNUAS				n=28
	GC		GE		p-valor ^a
	f	%	f	%	
Transformação I					
Equivalência Durável	14	(100,0)	11	(78,57)	0,222
Operação Idêntica	14	(100,0)	9	(64,29)	0,041
Argumento de Reversibilidade Simples	6	(42,86)	2	(14,29)	0,209
Argumento de Reversibilidade por Reciprocidade	4	(28,57)	3	(21,43)	1,000
Resultado Parcial	14	(100,0)	11	(78,57)	0,222
Transformação II					
Equivalência Durável	13	(92,86)	12	(92,31)	1,000
Operação Idêntica	13	(92,86)	7	(53,85)	0,033
Argumento de Reversibilidade Simples	3	(21,43)	6	(46,15)	0,236
Argumento de Reversibilidade por Reciprocidade	2	(14,29)	3	(23,08)	0,648
Resultado Parcial	13	(92,86)	12	(92,31)	1,000
Transformação III					
Equivalência Durável	14	(100,0)	13	(92,86)	1,000
Operação Idêntica	13	(92,86)	10	(71,43)	0,326
Argumento de Reversibilidade Simples	3	(21,43)	3	(21,43)	1,000
Argumento de Reversibilidade por Reciprocidade	4	(28,57)	3	(21,43)	1,000
Resultado Parcial	14	(100,0)	12	(85,71)	0,481
Transformação IV					
Equivalência Durável	13	(92,86)	12	(85,71)	1,000
Operação Idêntica	11	(78,57)	8	(57,14)	0,420
Argumento de Reversibilidade Simples	3	(21,43)	1	(7,14)	0,596
Argumento de Reversibilidade por Reciprocidade	6	(42,86)	3	(21,43)	0,420
Resultado Parcial	13	(92,86)	10	(71,43)	0,326

n- número de sujeitos; GC- Grupo Controle; GE- Grupo de disléxicos; f- frequência observada; (a) p-valor: Teste Exato de Fisher

Na avaliação do uso verbal de argumentos operatórios que explicam a equivalência durável, os grupos apresentaram um predomínio significativamente maior do argumento de identidade em praticamente todas as provas como está evidenciado na TABELA 4. Somente na prova 2 é que o Grupo de Disléxicos não apresentou diferença significativa no uso dos três tipos de argumentos operatórios.

Tabela 4- Análise comparativa dos argumentos operatórios apresentados na quantificação descontínua

Provas		Argumentos Operatórios						n=14	
		Operação Idêntica		Reversibilidade Simples		Reversibilidade Reciprocidade		Estatística Q ^a	p-valor ^a
		f	%	f	%	f	%		
Fileiras Simples									
Prova 1	GC	14	(100,0)	6	(42,86) ^b	4	(28,57) ^b	14,00	<u>0,001</u>
	GE	9	(64,29)	2	(14,29) ^b	3	(21,43)	8,60	<u>0,014</u>
Prova 2	GC	13	(92,86)	3	(21,43) ^b	2	(14,29) ^b	17,08	<u><0,001</u>
	GE	7	(53,85)	6	(46,15)	3	(23,08)	2,17	0,338
Prova 3	GC	13	(92,86)	3	(21,43) ^b	4	(28,57) ^b	14,00	<u>0,001</u>
	GE	10	(71,43)	3	(21,43) ^b	3	(21,43) ^b	8,17	<u>0,017</u>
Prova 4	GC	11	(78,57)	3	(21,43) ^b	6	(42,86)	8,17	<u>0,017</u>
	GE	8	(57,14)	1	(7,14) ^b	3	(21,43)	7,09	<u>0,029</u>

n- número de sujeitos; f- frequência observada; GC- Grupo Controle; GE- Grupo de disléxicos; (a) Estatística Q e p-valor: Teste de Cochran (b) apresentou diferença significativa com o argumento de Identidade;

A construção da correspondência termo a termo foi elaborada pelos grupos e indicada na TABELA 5 pelo item Equivalência Perceptível onde se observa que a correspondência visual foi organizada por 100% dos escolares independentemente do grupo a que pertençam. A variação de presença da equivalência durável não teve variação significativa entre as provas dentro de cada grupo.

Tabela 5- Análise comparativa da equivalência perceptível e equivalência durável

Provas	Fileiras Simples										n=14
	Prova 1		Prova 2		Prova 3		Prova 4		Estatística Q ^a	p- valor ^a	
	f	%	f	%	f	%	f	%			
Equivalência Perceptível	GC	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	0,00	1,000
Equivalência Durável	GC	14	(100,0)	13	(92,86)	14	(100,0)	13	(92,86)	3,00	0,558
	GE	11	(78,57)	12	(92,31)	13	(92,86)	12	(85,71)	4,00	0,406

n- número de sujeitos; **f-** frequência observada; **GC-** Grupo Controle; **GE-** Grupo de disléxicos (a)
Estatística Q e **p-valor:** Teste de Cochran

Na avaliação das quantidades contínuas através da prova de conservação da substância, os grupos obtiveram resultado semelhante em todas as provas. Os resultados parciais mostraram conservação em todas as provas e resultados homogêneos para ambos os grupos (TABELA 6). O número de escolares que não apresentou equivalência durável e necessária em ambos os grupos não foi significativo.

Tabela 6- Distribuição do resultado obtido nas provas de conservação da substância

Provas	CONSERVAÇÃO DA SUBSTÂNCIA				n=28
	GC		GE		p-valor
	f	%	f	%	
Transformação I					
Equivalência Durável	13	(92,86)	13	(92,86)	1,000 ^a
Operação Idêntica	11	(78,57)	9	(64,29)	0,678 ^a
Argumento de Reversibilidade Simples	9	(64,29)	5	(35,71)	0,131 ^b
Argumento de Reversibilidade Reciprocidade	3	(21,43)	3	(21,43)	1,000 ^a
Resultado Parcial	13	(92,86)	13	(92,86)	1,000 ^a
Transformação II					
Equivalência Durável	12	(85,71)	12	(85,71)	1,000 ^a
Operação Idêntica	9	(64,29)	9	(64,29)	1,000 ^c
Argumento de Reversibilidade Simples	5	(35,71)	5	(35,71)	1,000 ^c
Argumento de Reversibilidade por Reciprocidade	4	(28,57)	3	(21,43)	1,000 ^a
Resultado Parcial	12	(85,71)	11	(78,57)	1,000 ^a
Transformação III					
Equivalência Durável	11	(78,57)	11	(78,57)	1,000 ^a
Operação Idêntica	8	(57,14)	6	(42,86)	0,450 ^d
Argumento de Reversibilidade Simples	8	(57,14)	7	(50,0)	0,705 ^e
Argumento de Reversibilidade por Reciprocidade	4	(28,57)	3	(21,43)	1,000 ^a
Resultado Parcial	11	(78,57)	10	(71,43)	1,000 ^a
Transformação IV					
Equivalência Durável	14	(100,0)	13	(92,86)	1,000 ^a
Operação Idêntica	9	(64,29)	6	(42,86)	0,256 ^f
Argumento de Reversibilidade Simples	8	(57,14)	8	(57,14)	1,000 ^c
Argumento de Reversibilidade por Reciprocidade	3	(21,43)	3	(21,43)	1,000 ^a
Resultado Parcial	13	(92,86)	13	(92,86)	1,000 ^a

n- número de sujeitos; **GC**- Grupo Controle; **GE**- Grupo de disléxicos; **f**- frequência observada; (a) Teste Exato de Fisher (b) Teste $\chi^2=2,29$; GL=1; (c) Teste $\chi^2= 0,00$; GL=1; (d) Teste $\chi^2= 0,57$; GL=1; (e) Teste $\chi^2=0,14$; GL=1; (f) Teste $\chi^2=1,29$; GL=1

No uso dos argumentos operatórios, o Grupo Controle, na prova 1 de conservação de substância, apresentou uso homogêneo dos argumentos de identidade e reversibilidade simples, obtendo uma diferença significativamente maior desses dois tipos de argumentos quando comparados com o uso do argumento de reversibilidade por reciprocidade como mostra a TABELA 7.

Tabela 7- Análise comparativa dos argumentos operatórios apresentados na quantidade contínua

Provas		Argumentos Operatórios						n=14	
		Operação Idêntica		Reversibilidade Simples		Reversibilidade Reciprocidade		Estatística Q ^a	p-valor ^a
		f	%	f	%	f	%		
Conservação da Substância									
Prova 1	GC	11	(78,57)	9	(64,29)	3	(21,43) ^{b, c}	10,40	0,006
	GE	9	(64,29)	5	(35,71)	3	(21,43)	4,31	0,116
Prova 2	GC	9	(64,29)	5	(35,71)	4	(28,57)	3,82	0,148
	GE	9	(64,29)	5	(35,71)	3	(21,43)	5,09	0,078
Prova 3	GC	8	(57,14)	8	(57,14)	4	(28,57)	4,00	0,135
	GE	6	(42,86)	7	(50,00)	3	(21,43)	2,89	0,236
Prova 4	GC	9	(64,29)	8	(57,14)	3	(21,43)	5,17	0,076
	GE	6	(42,86)	8	(57,14)	3	(21,43)	2,92	0,232

n- número de sujeitos; f- freqüência observada; GC- Grupo Controle; GE- Grupo de disléxicos; (a) Estatística Q e p-valor: Teste de Cochran (b) apresentou diferença significativa com o argumento de Identidade; (c) apresentou diferença significativa com o argumento de Reversibilidade Simples

De modo geral, como se pode observar na TABELA 7, o argumento de reversibilidade por reciprocidade mostrou-se com menor freqüência nos dois grupos e em todas as provas, não obstante a diferença não ser estatisticamente significativa. Possivelmente com uma casuística maior este tipo de argumento se mostraria significativamente menor em ambos os grupos. As variações de freqüência dos argumentos não foram significativas.

Todas as provas que compõem a avaliação da conservação do líquido através do transvasamento da água, mostraram que os grupos se comportaram de maneira homogênea. A conservação de líquido mostrou-se necessária para a maior parte do Grupo de Disléxicos e para todos do Grupo Controle. Um número não significativo do Grupo de Disléxicos apresentou reações intermediárias ou comportamento de transição. Na prova 1 o estudo comparativo dos argumentos entre os grupos mostrou que o Grupo de Disléxicos utilizou o argumento de reversibilidade simples significativamente menor que o Grupo Controle, e

ainda nesta prova, também o argumento de reversibilidade por reciprocidade tende a ser significativamente menor no Grupo de Disléxicos (TABELA 8).

O aparecimento do argumento de reciprocidade caiu significativamente nos dois grupos em estudo quando da aplicação da terceira prova de conservação do líquido, mostrando claramente a dificuldade da argumentação que leve em consideração as relações de largura-altura do recipiente quando o transvasamento do líquido é feito por divisão (TABELA 9). A dificuldade citada não se observa quando, nas provas 1 e 2, a verificação da conservação de líquido é apresentada nas situações em que as relações altura-largura são mais evidentes, e onde não há divisão do líquido.

Tabela 8- Distribuição do resultado obtido nas provas de conservação do líquido.

Provas	TRANSVASAMENTO DOS LÍQUIDOS				n=28	p-valor
	GC		GE			
	f	%	f	%		
Transformação I						
Equivalência Durável	14	(100,0)	13	(92,86)	1,000 ^a	
Operação Idêntica	6	(42,86)	8	(57,14)	0,450 ^b	
Argumento de Reversibilidade Simples	10	(71,43)	4	(28,57)	0,023 ^b	
Argumento Reversibilidade por Reciprocidade	11	(78,57)	6	(42,86)	<u>0,053</u> ^c	
Resultado Parcial	14	(100,0)	13	(92,86)	1,000 ^a	
Transformação II						
Equivalência Durável	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000	
Operação Idêntica	9	(64,29)	7	(50,0)	0,445 ^d	
Argumento de Reversibilidade Simples	7	(50,0)	7	(50,0)	1,000 ^e	
Argumento Reversibilidade por Reciprocidade	9	(64,29)	9	(64,29)	1,000 ^e	
Resultado Parcial	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000	
Transformação III						
Equivalência Durável	14	(100,0)	12	(85,71)	0,481 ^a	
Operação Idêntica	9	(64,29)	9	(64,29)	1,000 ^c	
Argumento de Reversibilidade Simples	12	(85,71)	8	(57,14)	0,209 ^a	
Argumento Reversibilidade por Reciprocidade	3	(21,43)	1	(7,14)	0,596 ^a	
Resultado Parcial	14	(100,0)	12	(85,71)	0,481 ^a	

n- número de sujeitos; GC- Grupo Controle; GE- Grupo de disléxicos; f- frequência observada; (a) Teste Exato de Fisher (b) Teste $\chi^2 = 0,57$; GL=1; (c) Teste $\chi^2 = 3,74$; GL=1; (d) Teste $\chi^2 = 0,58$; GL=1; (e) Teste $\chi^2 = 0,00$; GL=1;

Tabela 9- Análise comparativa dos argumentos operatórios na prova de Conservação de líquido

Provas	Operatórios						Estatística Q ^a	p- valor ^a	
	Operação Idêntica		Reversibilidade Simples		Reversibilidade Reciprocidade				
	f	%	f	%	f	%			
Fileiras Simples									
Prova 1	GC	6	(42,86)	10	(71,43)	11	(78,57)	3,50	0,174
	GE	8	(57,14)	4	(28,57)	6	(42,86)	2,00	0,368
Prova 2	GC	9	(64,29)	7	(50,00)	9	(64,29)	0,67	0,717
	GE	7	(50,00)	7	(50,00)	9	(64,29)	0,62	0,735
Prova 3	GC	9	(64,29)	12	(85,71)	3	(21,43) ^{b,c}	10,50	0,005
	GE	9	(64,29)	8	(57,14)	1	(7,14) ^{b,c}	10,36	0,006

n- número de sujeitos; **f**- frequência observada; **GC**- Grupo Controle; **GE**- Grupo de disléxicos (a) Estatística Q e **p-valor**: Teste de Cochran (b) apresentou diferença significativa com o argumento de Idêntica; (c) apresentou diferença significativa com o argumento de Reversibilidade Simples

A TABELA 10 contém os resultados gerais das provas de conservação aplicadas aos grupos Grupo Controle e Grupo de Disléxicos. Os grupos não mostraram diferença significativa nos resultados de conservação tanto das quantidades descontínuas quanto no das quantidades contínuas. Os grupos mostraram comportamento operatório homogêneo. Em nenhuma das provas de conservação todos os disléxicos alcançaram comportamento operatório. O Grupo Controle só o conseguiu na prova de transvasamento de líquido. As diferenças entre os grupos e entre os integrantes dos grupos quanto ao desempenho operatório não foram significativas.

Tabela 10- Resultado geral das provas de conservação.

Provas	CONSERVAÇÃO DAS QUANTIDADES				n=28
	GC		GE		p-valor ^a
	f	%	f	%	
Conservação de Quantidade Descontínua					
Nível I	0	(0,00)	1	(7,14)	
Nível II	2	(14,29)	3	(21,43)	
Nível III	12	(85,71)	10	(71,43)	0,648
Conservação de Substância					
Nível I	0	(0,00)	1	(7,14)	
Nível II	3	(21,43)	3	(21,43)	
Nível III	11	(78,57)	10	(71,43)	1,000
Conservação de Líquido					
Nível I	0	(0,00)	0	(0,00)	
Nível II	0	(0,00)	3	(21,43)	
Nível III	14	(100,0)	11	(78,57)	0,222

n- número de sujeitos; **GC**- Grupo Controle; **GE**- Grupo de disléxicos; **f**- frequência observada;(a)**p-valor**: Teste Exato de Fisher

A distribuição dos resultados da análise comparativa das provas de conservação é apresentada na TABELA 11. Não houve diferença significativa entre as respostas.

Em todas as provas os sujeitos mostraram equivalência necessária e durável.

Na prova de conservação de substância os resultados do Grupo de Disléxicos apresentou uma tendência significativa dos disléxicos estarem no estágio de transição entre o pensamento pré-operatório e o operatório. Talvez uma casuística maior possa caracterizar melhor o comportamento deles na conservação da substância.

5.2- Estruturas lógicas elementares: inclusão de classes e seriação

A avaliação da inclusão de classes (Flores) mostrou que os escolares do Grupo Controle e Grupo de Disléxicos apresentaram 100% de reconhecimento e de identificação do material da prova, sendo capazes de nomear e classificar os exemplares utilizados conforme pode ser observado pelos resultados apresentados na TABELA 12.

Quanto à inclusão na qual se utiliza a operação aditiva direta pode-se observar que os dois grupos se comportam de maneira idêntica e não apresentam qualquer dificuldade ou variação.

Nas provas de quantificação todos os escolares tiveram pleno êxito na contagem adequada dos exemplares das espécies em questão. Nas provas de quantificação inclusiva o Grupo Controle conseguiu realizá-las adequadamente, isto é, apresentaram comportamento operatório esperado para a faixa etária. O Grupo de Disléxicos apresentou respostas não operatórias (Nível I) em todas as provas de quantificação inclusiva de flores com diferença significativa ($p < 0,001$) em relação ao Grupo Controle.

A avaliação da inclusão de classes (Frutas) mostrou, igualmente as de inclusão de flores, que os escolares do Grupo Controle e Grupo de Disléxicos apresentaram 100% de reconhecimento e de identificação do material da prova, sendo capazes de nomear e classificar os exemplares utilizados conforme pode ser observado pelos resultados apresentados na TABELA 13.

Tabela 12- Distribuição dos resultados obtidos nas provas de inclusão de classes.

Provas		n	INCLUSÃO DE FLORES				p-valor
			GC		GE		
			f	%	f	%	
Classificação							
Espécie	Rosa	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Espécie	Margarida	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Gênero	Rosa	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Gênero	Margarida	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Inclusão							
Todas x	Flor	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Algumas	Flor	27	14	(100,0)	13	(100,0)	1,000
Contagem	Flor	27	14	(100,0)	13	(100,0)	1,000
Buquê I	Rosa	27	13	(92,86)	13	(100,0)	1,000 ^a
Buquê II	Margarida	27	13	(92,86)	13	(100,0)	1,000 ^a
Buquê III	Flor - Rosa	27	13	(92,86)	13	(100,0)	1,000 ^a
Buquê IV	Flor - Margarida	27	13	(92,86)	13	(100,0)	1,000 ^a
Quantificação							
Espécie	Rosa	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Espécie	Margarida	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Inclusiva I	A(5) X B(7)	28	13	(92,86)	0	(0,0)	<0,001^b
Inclusiva II	A(2) X B(4)	28	13	(92,86)	0	(0,0)	<0,001^b
Inclusiva III	A'(2) X B(3)	28	13	(92,86)	0	(0,0)	<0,001^b

n- número de sujeitos; **GC**- Grupo Controle; **GE**- Grupo de disléxicos; **f**- frequência observada; (a) Teste Exato de Fisher (b) Teste $\chi^2 = 24,27$; GL=1; 1 escolar disléxico sem avaliação da contagem das flores, e das quatro provas de composição do buquê.

Na avaliação da inclusão os grupos Grupo Controle e Grupo de Disléxicos não tiveram qualquer dificuldade como pode ser observado na TABELA 13. Os dois grupos se comportaram de maneira idêntica e dentro do esperado para a faixa etária.

Tabela 13- Distribuição dos resultados obtidos nas provas de inclusão de classes.

Provas		n	INCLUSÃO DE FRUTAS				p-valor
			GC		GE		
			f	%	f	%	
Classificação							
Espécie	Pêssego	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Espécie	Laranja	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Gênero	Pêssego	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Gênero	Laranja	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Inclusão							
Todas x	Fruta	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Algumas							
Contagem	Fruta	27	14	(100,0)	13	(100,0)	1,000
Cesta I	Pêssego	27	14	(100,0)	13	(100,0)	1,000
Cesta II	Laranja	27	14	(100,0)	13	(100,0)	1,000
Cesta III	Fruta - Pêssego	27	13	(92,86)	13	(100,0)	1,000 ^a
Cesta IV	Fruta - Laranja	27	13	(92,86)	13	(100,0)	1,000 ^a
Quantificação							
Espécie	Pêssego	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Espécie	Laranja	28	14	(100,0)	14	(100,0)	1,000
Inclusiva I	A(5) X B(7)	28	13	(92,86)	0	(0,0)	<0,001^b
Inclusiva II	A(2) X B(4)	28	14	(100,0)	0	(0,0)	<0,001^c
Inclusiva III	A'(2) X B(3)	28	13	(92,86)	0	(0,0)	<0,001^b

n- número de sujeitos; **GC**- Grupo Controle; **GE**- Grupo de Disléxicos; **f**- frequência observada; (a) Teste Exato de Fisher (b) Teste $\chi^2 = 24,27$; GL=1; (c) Teste $\chi^2 = 28,00$; GL=1; 1 escolar disléxico sem avaliação de contagem das frutas, e das quatro provas de composição da cesta.

Os escolares do Grupo Controle e Grupo de Disléxicos, nas provas de quantificação, tiveram pleno êxito na contagem dos exemplares das espécies em questão. Nas provas de quantificação inclusiva o Grupo Controle conseguiu realizá-las adequadamente, isto é, apresentaram comportamento operatório esperado para a faixa etária. O Grupo de Disléxicos apresentou respostas não operatórias em todas as provas de quantificação inclusiva de flores com diferença significativa ($p < 0,001$) em relação ao Grupo Controle.

Ao se comparar todas as provas de reconhecimento de classes entre si, dentro de cada grupo, vê-se, pela TABELA 14, que esta estrutura foi alcançada igualmente por todos os escolares, independentemente do grupo a que pertença.

A TABELA 15 mostra que as estruturas de quantificação foram alcançadas pelo Grupo Controle e pelo Grupo de Disléxicos em 100% dos escolares. A mesma TABELA 15 evidencia que a estrutura de quantificação inclusiva está presente em 92,86% do Grupo Controle, enquanto que no Grupo de Disléxicos está ausente em 100%. A aquisição da Inclusão de Classes para a prova de Inclusão de Flores e de Frutas não se completou no Grupo de Disléxicos.

Tabela 15- Análise comparativa das provas de quantificação

Provas	Quantificação							n=14	
	Prova 1		Prova 2		Prova 3		Estatística Q ^a	p- valor ^a	
	f	%	f	%	f	%			
Inclusão de Classes									
Quantificação	GC	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	0,00	1,000
Flores	GE	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	0,00	1,000
Quantificação	GC	13	(92,86)	13	(92,86)	13	(92,86)	0,00	1,000
Inclusiva Flores	GE	0	(0,00)	0	(0,00)	0	(0,00)	0,00	1,000
Quantificação	GC	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	0,00	1,000
Frutas	GE	14	(100,0)	14	(100,0)	13	(100,0)	0,00	1,000
Quantificação	GC	13	(92,86)	14	(100,0)	13	(92,86)	2,00	0,368
Inclusiva Frutas	GE	0	(0,00)	0	(0,00)	0	(0,00)	0,00	1,000

n- número de sujeitos; **f-** frequência observada; **GC-** grupo controle; **GE-** grupo de disléxicos I
(a) Estatística Q e **p-valor:** Teste de Cochran **n** - número de sujeitos; **f-** frequência observada;
GC- grupo controle; **GE-** grupo experimental (a) Estatística Q e **p-valor:** Teste de Cochran

Os grupos analisados apresentaram comportamento adequado para a faixa etária em que se encontravam. A TABELA 16 mostra a distribuição dos resultados dos grupos estudados e que não mostraram diferença significativa. Em todas as provas observa-se que os grupos realizaram a seriação das relações assimétricas sendo que o número de disléxicos que não completaram as provas de seriação dos bastonetes não foi significativo. As

questões que avaliam a tomada de consciência das relações assimétricas foram respondidas com êxito pela maioria dos escolares independentemente do grupo a que pertenciam.

Tabela 16- Distribuição dos resultados obtidos nas provas de seriação dos bastonetes.

Provas	SERIAÇÃO DOS BASTONETES				n=28	P-valor ^a
	GC		GE			
	f	%	f	%		
Construção da Série (Táctil-visual)	14	(100,0)	12	(85,71)	0,481	
Relação Assimétrica						
Maior que	14	(100,0)	12	(85,71)	0,481	
Menor que	14	(100,0)	12	(85,71)	0,481	
Maior que/ Menor que	13	(92,86)	11	(78,57)	0,596	
Completando a Série (Táctil-visual)	13	(92,86)	12	(85,71)	1,000	
Seriação com obstáculo à visão	13	(92,86)	12	(85,71)	1,000	

n- número de sujeitos; **GC-** Grupo Controle; **GE-** Grupo de disléxicos; **f-** frequência observada; (a)

p-valor: Teste Exato de Fisher

Somado os resultados parciais de cada prova que compõe a avaliação das estruturas lógicas elementares, e classificado os resultados segundo os estágios de desenvolvimento piagetianos (TABELA 17), o Grupo de Disléxicos apresentou atraso significativo ($p < 0,001$) na aquisição das estruturas de inclusão de classes (Frutas e Flores) quando comparados com o Grupo Controle. O Grupo de Disléxicos apresentou um nível de pensamento lógico elementar pré-operatório para a estrutura de inclusão de classe.

Tabela 17- Resultados das provas de estrutura lógica elementar.

Provas	AGRUPAMENTOS LÓGICOS				n=28	p- valor ^a
	GC		GE			
	f	%	f	%		
Inclusão de Flores						
Nível I	0	(0,00)	14	(100,0)		
Nível II	1	(7,14)	0	(0,00)		
Nível III	13	(92,86)	0	(0,00)		<0,001
Inclusão de Frutas						
Nível I	0	(0,00)	14	(100,0)		
Nível II	1	(7,14)	0	(0,00)		
Nível III	13	(92,86)	0	(0,00)		<0,001
Seriação Operatória						
Nível I	0	(0,00)	2	(14,29)		
Nível II	1	(7,14)	1	(7,14)		
Nível III	13	(92,86)	11	(78,57)		0,730

n- número de sujeitos; GC- Grupo Controle; GE- Grupo de disléxicos; f- frequência observada;

(a) p-valor: Teste Exato de Fisher

Comparado o desenvolvimento que os grupos apresentaram nas conservações com o desenvolvimento apresentado nas estruturas lógicas elementares, houve diferença significativa entre os grupos quanto à estrutura lógica elementar que mostrou valores de média menores no Grupo de Disléxicos (TABELA 18).

A TABELA 19 mostra a frequência dos escolares que alcançaram o pensamento lógico operatório somado os resultados das estruturas de conservação e o das estruturas lógicas elementares. A frequência dos escolares do Grupo de Disléxicos que alcançou o pensamento operatório esperado para essa faixa etária foi significativamente inferior ($p < 0,001$) que a encontrada para o Grupo Controle.

Tabela 18- Análise comparativa das variáveis quantitativas entre grupos **n=14**

VARIÁVEL	GRUPO	MÉDIA	D. P.	MÍN	MEDIANA	MÁX	p-valor ^a
Idade	GC	11,04	1,29	9,25	11,00	13,17	1,000
	GE	11,05	1,31	9,17	11,08	13,08	
Conservações	GC	5,64	0,63	4,00	6,00	6,00	0,244
	GE	5,07	1,38	2,00	5,50	6,00	
Lógica elementar	GC	5,79	0,80	3,00	6,00	6,00	<0,001
	GE	1,64	0,74	0,00	2,00	2,00	

n- número de sujeitos; **D. P.**- desvio padrão; **MIN**- mínima; **MAX**- máxima; (a) **p-valor**: Teste de Mann-Whitney; **GC**- Grupo controle; **GE**- Grupo de disléxicos.

Tabela 19- Resultado Geral das provas

Estrutura Geral	Reversibilidade Geral				n=28
	GC		GE		p-valor ^a
	f	%	f	%	
Conservações e Lógica Elementar					
Nível I	0	(0,00)	0	(0,00)	<0,001
Nível II	1	(7,14)	14	(100,0)	
Nível III	13	(92,86)	0	(0,00)	

n- número de sujeitos; **GC**- Grupo Controle; **GE**- Grupo de Disléxicos; **f**- frequência observada; (a) **p-valor**: Teste $\chi^2 = 24,27$; GL=1

Tabela 14- Análise comparativa do reconhecimento de classes: espécie e gênero

Provas		Reconhecimento de Classes										Estatística Q ^a	p- valor ^a
		Espécie 1		Espécie 2		Gênero 1		Gênero 2		Gênero 3			
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Flores	GC	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	0,00	1,000
	GE	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	0,00	1,000
Frutas	GC	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	0,00	1,000
	GE	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)	0,00	1,000

n- número de sujeitos; *f*- frequência observada; **GC**- Grupo Controle; **GE**- Grupo de disléxicos (a) Estatística Q e *p*-valor:
Teste de Cochran

Tabela 11- Análise comparativa dos resultados parciais nas provas de conservação

Provas		Resultados Parciais								Estatística Q	n=14 p-valor ^a
		Resultado Parcial 1		Resultado Parcial 2		Resultado Parcial 3		Resultado Parcial 4			
		f	%	f	%	f	%	f	%		
Fileiras Simples	GC	14	(100,0)	13	(92,86)	14	(100,0)	13	(92,86)	2,00	0,572
	GE	11	(78,57)	12	(92,31)	12	(85,71)	10	(71,43)	4,00	0,261
Conservação de Substância	GC	13	(92,86)	12	(85,71)	11	(78,57)	13	(92,86)	3,00	0,392
	GE	13	(92,86)	11	(78,57)	10	(71,43)	13	(92,86)	7,36	0,061
Transvasamento de Líquido	GC	14	(100,0)	14	(100,0)	14	(100,0)			0,00	1,000
	GE	13	(92,86)	14	(100,0)	12	(85,71)			3,00	0,223

n- número de sujeitos; **f-** frequência observada; **GC-**Grupo Controle; **GE-** Grupo de disléxicos (a) Estatística Q e **p-valor:** Teste de Cochran

6- DISCUSSÃO

As provas de Inclusão de Classes (Piaget, 1995), utilizadas nesta pesquisa, examinam o comportamento classificador das crianças, isto é, determinam como são compreendidas as relações entre classes incluíntes e incluídas no plano da extensão, ou, na compreensão de Vygotsky (1993), analisa o grau de generalidade dos conceitos aplicados - rosa/flor, pêssego/fruta.

Os escolares com dislexia do desenvolvimento dessa amostra, tanto para a prova das flores quanto para a das frutas, não realizaram os encaixes hierárquicos esperados para a faixa etária deles, de acordo com a referida por Piaget (Piaget, 1971; 1995; Piaget e Inhelder, 1983b). O conceito de rosa e flor que eles apresentaram não evidenciou a aquisição do pensamento categorial ou abstrato a que Luria (1990) e Vygotsky (1993) se referiram; foram incapazes de passar verticalmente do significado de uma palavra para o de outra, isto é, de entender as suas relações de generalidade. Os conceitos avaliados estão no mesmo nível, referem-se diretamente a objetos e são delimitados entre si da mesma forma que os próprios objetos são delimitados.

Comparados com o Grupo Controle o resultado das provas de classificação dos disléxicos foi estatisticamente significante ($p < 0,001$). A TABELA 14 evidencia que a estrutura de quantificação inclusiva está presente em 92,86% do Grupo Controle, enquanto que no Grupo de Disléxicos está ausente em 100%. A aquisição da Inclusão de Classes para a prova de Inclusão de Flores e de Frutas, não se completou no grupo de crianças disléxicas. Os escolares disléxicos avaliados não realizaram a composição aditiva das classes, ou seja, foram incapazes de conceber a adição lógica $A + A' = B$ ou a subtração lógica $A = B - A'$ ou $A' = B - A$, conforme formalizado por Piaget (1976).

Um conjunto coerente de pesquisas sobre a lógica de classes (Houdé, 2000; Markman, 1978) indicou que até os 10 - 11 anos, as crianças fracassam em certas provas modificadas de inclusão (por exemplo, “Pode-se fazer alguma coisa ou não se pode fazer nada para ter mais A que B”, em uma situação em que $A \subset B$), ao passo que se saem bem desde os 7 a 8 anos na prova piagetiana clássica (“Há mais A ou mais B?”).

Piaget (1995), porém, demonstrou que a aquisição da estrutura de inclusão de classes por negação (“há mais não flores ou mais não rosas?”) se dá mais tarde, isto é, posterior a aquisição por afirmação, que foi objeto da pesquisa atual.

Do ponto de vista da psicologia walloniana (Amaral, 2000) o pensamento categorial constitui a forma mais avançada do pensamento discursivo e tem sua primeira fase no que ele denominou de pensamento por pares, isto é, todo termo, identificável pelo pensamento exige um termo complementar, com relação ao qual ele seja diferenciado e ao qual possa ser oposto. No pensamento por pares, a criança não consegue operar com sistemas de relações, classifica os objetos de acordo com a relação que tem com eles ou a partir de suas disposições no momento. Cada objeto concentra em si todas as qualidades que o definem, e uma característica pode exprimir a totalidade de um conjunto.

De acordo com a teoria de Wallon (1989), pode-se interpretar que o pensamento de relações esperado para a faixa etária estudada não foi alcançado, perseverando o pensamento que Wallon chama de sincrético. De maneira semelhante, Piaget (1971) mostrou que as crianças avaliadas por ele, e que não conseguiram realizar com êxito a quantificação inclusiva, não constituíram as totalidades como classes lógicas, mas apenas esquemas elementares de assimilação ou agregados sincréticos.

Analisando os resultados dos seus sujeitos na prova de pensamento categorial, Vygotsky (1993) explicou que nessas situações os conceitos rosa e flor são intercambiáveis e justapostos. Embora o conceito flor seja de aplicação mais ampla do que rosa, não pode ser considerado o mais geral pela criança. As idéias flor e rosa podem, ambas, estar presentes no que o autor acima denominou estágio do pensamento por complexos. Assim, no pensamento por complexos, a relação entre flor e rosa não é uma relação de supra-ordenação; o conceito mais amplo e o mais restrito coexistem no mesmo plano.

Num estudo de caso de uma criança muda, Vygotsky (1993) testemunhou a mesma dificuldade encontrada com os disléxicos na nossa pesquisa:

Em nossos experimentos uma criança muda aprendeu, sem muita dificuldade, as palavras mesa, cadeira, escrivaninha, sofá, estantes etc. o termo *mobília*, no entanto, mostrou-se difícil demais para ser aprendido. A mesma criança que aprendeu as palavras camisa, chapéu, casaco, calças etc., não conseguia ultrapassar o nível dessa série e aprender a palavra *roupas*. Descobrimos que num certo nível de desenvolvimento, a criança é incapaz de passar ‘verticalmente’

do significado de uma palavra para o de outro, isto é, de entender as suas relações de generalidade. Todos os seus conceitos estão no mesmo nível, referem-se diretamente a objetos e são delimitados entre si da mesma forma que os próprios objetos são delimitados. O pensamento verbal não é mais do que um componente secundário do pensamento perceptual, determinado pelos objetos. Portanto, esse estágio deve ser considerado um estágio anterior, pré-sincrético do desenvolvimento do significado das palavras. O aparecimento do primeiro conceito generalizado, tal como ‘móvel’ ou ‘roupas’, é um sintoma de progresso tão importante quanto a primeira palavra com significado (p. 96).

Sem a emergência do pensamento categorial, falta à criança um sistema de relações com o qual possa operar. Somente com o pensamento categorial a criança estabelece hierarquia nas operações mentais – nomear, agrupar, comparar. A formação de categorias intelectuais possibilita à criança a identificação, a análise, a definição e a classificação dos objetos ou das situações. Ela pode analisar as características dos objetos ou acontecimentos, fazer comparações e assimilações sistemáticas e coerentes (Wallon, 1989).

Os padrões de respostas observados nas crianças disléxicas avaliadas ao apresentar a seqüência de provas constantes da Tabela 12 foram: “há mais rosas que flores porque aqui tem cinco rosas e aqui duas flores”; “há o mesmo tanto, porque tem duas rosas e duas flores”; “há mais margaridas do que flores porque aqui tem duas margaridas e uma flor”.

As respostas observadas demonstraram que as crianças disléxicas não conseguiram manejar corretamente a relação de inclusão e substituíram o embricamento em extensão das classes, umas das outras, pelas simples ligações intuitivas das coleções qualificadas. Por permanecerem perceptivas, essas ligações de classes não permitiram composição estável e, conseqüentemente, encontrou-se no plano lógico a não-conservação das totalidades, como tais.

Assim que pensou nas rosas, a criança as comparou às margaridas, e não mais ao conjunto das flores. Noutros termos, não estabeleceu hierarquia ou inclusão permanente entre o todo e as partes. Quando o todo se dissociou, mesmo em pensamento,

as partes deixaram de ser incluídas; foram simplesmente justapostas, sem síntese. Ao procurar dissociar uma das partes, não conseguiu levar em conta o todo, limitando-se a comparar a parte de que se ocupou à parte restante, ou seja, ao resíduo do todo primitivo.

Tudo se passou como se o sujeito, pensando na parte, esquecesse o todo e vice-versa, conforme afirmou Piaget (1971). A relação entre a parte e o todo não foi uma relação quantitativa, nem mesmo quantificável “intensivamente”, ou seja, não foi relação de fração nem de inclusão, mas uma simples participação qualitativa. Como colocou Pinker (1984), a categorização é condição para inferências válidas na compreensão do mundo em que vivemos, graças à função de generalização.

Conjecturou-se que esse atraso significativo na aquisição da inclusão de classes pode estar comprometendo a função inferencial do pensamento das crianças disléxicas.

Pesquisas recentes têm mostrado (Snowling e Stackhouse, 2004) que a inferência é necessária para que possa ser formada uma representação integrada do texto. Crianças com problemas de compreensão da leitura podem experimentar dificuldades ao fazer inferências. A compreensão é um processo construtivo, integrativo; leitores hábeis fazem, espontaneamente, inferências para vincular idéias e obter informações que estão apenas implícitas.

Os autores citados exemplificam com o seguinte trecho: “Jane sentou-se debaixo da árvore e tirou outro presente da sua meia. Era um belo colar de ouro. Ela não conseguia acreditar em quanta sorte tinha de receber todos esses presentes”. Os leitores competentes vão, automaticamente, inferir que é Natal. Embora essa informação não tenha sido dada explicitamente, as palavras árvore, meia e presentes proporcionam sugestões implícitas para permitir que seja feita essa inferência. Tem sido sugerido que as crianças com problemas de compreensão da leitura podem experimentar dificuldades ao fazer essas inferências

Oakhill (1982) examinou o relacionamento entre a compreensão da leitura das crianças e seu uso de representações de memória construtivas. Foi apresentada às crianças uma série de histórias curtas, as quais elas foram solicitadas a ouvir e tentar se lembrar. Foi-lhes dada, então, uma tarefa de memória de reconhecimento e tiveram que decidir

quais, de uma série de sentenças do teste, elas tinham ouvido antes. Havia três tipos de sentenças no teste: sentenças originais, isto é, sentenças que já haviam sido apresentadas; indutoras a inferências válidas, isto é, sentenças que não haviam realmente sido apresentadas, mas eram semanticamente congruentes com a história original; e indutores a inferências inválidas, isto é, sentenças que eram semanticamente incongruentes.

A autora concluiu que as crianças com dificuldades de compreensão cometeram menos erros nos indutores a inferências válidas do que os controles da mesma idade, mas cometeram mais erros nos indutores a inferências inválidas. Em outras palavras, as crianças com compreensão deficiente apresentavam uma tendência menor a fazer confusões de natureza semântica. Esses resultados indicaram que as crianças com compreensão deficiente apresentaram uma tendência menor a formar re-presentações de memórias construtivas a partir de conjuntos de sentenças relacionadas.

Oakhill (1984) também mostrou que as crianças com dificuldades de compreensão da leitura eram deficientes na construção de inferências quando liam. Foi dada às crianças, com boa compreensão e às crianças com compreensão deficiente, uma série de histórias curtas para ler e no final de cada uma foi formulado um conjunto de perguntas de compreensão. Havia dois tipos de perguntas de compreensão, requerendo ou informações literais, isto é, informações que eram explicitamente mencionadas, ou informações implícitas, isto é, informações, que só poderiam ser inferidas. As perguntas foram formuladas duas vezes: na primeira vez, sem terem acesso ao texto, as crianças eram solicitadas a responder de memória; na segunda vez com a representação do texto e as perguntas repetidas, as crianças eram solicitadas a consultar o texto antes de responder. Ao responder de memória, aquelas com boa compreensão tiveram um desempenho significativamente melhor que aquelas com compreensão deficiente nos dois tipos de perguntas. Entretanto, quando o texto ficou disponível, aquelas com boa compreensão só tiveram um desempenho melhor nas questões inferenciais, tendo os dois grupos cometido muito poucos erros nas questões literais.

Desse modo, as crianças com compreensão deficiente puderam examinar o texto para recuperar informações, que estavam declaradas explicitamente; entretanto, elas acharam difícil recuperar informações que requeriam uma inferência. Esses resultados

indicaram que as crianças com dificuldades de compreensão eram menos capazes de fazer inferências e usar o conhecimento geral relevante quando liam uma história. O fracasso na extração de inferências impossibilitaria ao leitor formar uma representação integrada do significado de um texto, o que, por sua vez, prejudicaria a compreensão.

O problema de inferência apresentado pode estar correlacionado a estrutura de inclusão de classes, visto que Piaget (1995) estabeleceu uma relação de seqüência evolutiva das significações qualitativas às inclusões em extensão, e, depois destas, às implicações proposicionais. Com efeito, os três grandes tipos de conexões são a implicação significativa, a inclusão de classes e a implicação proposicional.

Piaget (1995) observou que o uso de inferências, a partir de informações ou indícios apresentados aos sujeitos, com os mesmos materiais utilizados para certas questões de inclusão e de implicação, obtém solução mais precoce e bem mais fácil. Ele atribuiu esse resultado, porém, ao fato de não se recorrer a nenhuma quantificação, e a de que todo raciocínio se efetua em ‘compreensão’, a partir de qualidades positivas comuns ou diferentes.

O problema com inferência apresentado pelos disléxicos referidos por Oakhill (1982,1984) e Oakhill et al.(1986) poderia estar relacionado aos encaixes hierárquicos da inclusão de classe?

A transdução (Ramoszi-Chiarottino, 1988) é um raciocínio sem encaixes reversíveis de classes hierárquicas ou relações. Sendo um sistema de coordenações sem encaixes, com ligação direta entre os esquemas semi-singulares, a transdução é uma espécie de experiência mental que prolonga a coordenação dos esquemas sensório-motores no plano das representações. Como estas representações não constituem conceitos gerais, mas simplesmente esquemas de ação evocados mentalmente, permanecem a meio caminho entre o símbolo representado (imaginado) e o conceito. Quando o raciocínio não supõe nenhum encaixe ou inclusão, mas somente esquemas práticos, isto é, generalizáveis a partir de ações anteriores, que dizem respeito a objetos individuais, a transdução é então correta. Ao contrário, quando são imprescindíveis os encaixes de classes ou composições de relações, a transdução fracassa por falta de mecanismo operatório reversível.

O uso de argumentos operatórios (TABELA 4) que os grupos controle e de crianças disléxicas apresentaram nas provas de conservação de quantidade discreta apresentou diferença significativa. Entre os três tipos de argumentos operatórios esperados em caso de conservação, a frequência da operação idêntica foi significativamente maior que a da reversibilidade simples ou da reversibilidade por reciprocidade. Este resultado está de acordo com os resultados observados por Piaget (2002). A operação idêntica é o argumento mais freqüente nas explicações que evidenciam o fechamento da estrutura operatória de conservação.

Nesta pesquisa, foi constatado que a frequência significativamente maior da operação idêntica ocorreu em ambos os grupos, evidenciando que o argumento operação idêntica não é uma diferença própria do Grupo de Disléxicos estudados. Foram constatados em escolares normais.

Piaget (1969) esclareceu que a diferença no uso dos três tipos de argumentos operatórios não compõem sub estágio. Eles são característicos de um funcionamento operatório. Não obstante eles não constituírem sub estágio operatório, interferem e se relacionam conforme diferentes ordens. Para ele, os três argumentos são solidários e levam à constituição de uma estrutura operatória de conjunto, do tipo “agrupamento”, da qual a conservação constitui o invariante.

Diferença significativa foi encontrada entre os grupos quando comparado o uso da operação idêntica nas transformações 1 e 2 (TABELA 3) da prova de conservação das quantidades descontínuas. Na transformação 2 os disléxicos não apresentaram diferença significativa na frequência entre os três tipos de argumentos operatórios, enquanto o Grupo Controle manteve a frequência predominante da operação idêntica.

Resultados semelhantes foram observados na TABELA 7 e TABELA 9 com a diferença que foram os argumentos de reversibilidade por reciprocidade que se mostraram com menor frequência nos dois grupos e em todas as provas (TABELA 7) e na prova 3 (TABELA 9).

Não foi encontrado na literatura elementos de comparação sobre os tipos de argumentos e o raciocínio do disléxico. Foi observado em outros estudos feitos com disléxicos, o uso de diferentes instrumentos de avaliação, entretanto as provas operatórias não foram aplicadas (Ajuriaguerra et al., 1984; Quirós e Della Cella, 1974; Ciasca, 2005; Salgado, 2005; Guerreiro, 2005).

Lefèvre B (1989; 1996), referiu-se a estudos piagetianos realizados por seus discípulos sobre a escrita e a leitura, quando dos estudos de caso de dislexia que levou a efeito em seu livro; mas limitou-se às contribuições de Piaget a respeito da psicogênese da escrita. Embora ela dedicasse um capítulo às provas piagetianas e à noção de estágio, no desenvolvimento cognitivo da criança, surpreendentemente não as aplicou no estudo da dislexia.

Questionou-se se haveriam componentes maturacionais que justificassem a permanência do pensamento dessas crianças disléxicas no estágio I da inclusão de classes, encontrada nas faixas etárias de 5-6 anos. O fenótipo disléxico possuiria componente neurológico (estrutural, funcional e/ou genético) que comprometesse a aquisição dessa estrutura lógica?

A teoria GBG (Geshwind-Behan-Galaburda) propôs que o atraso no desenvolvimento do hemisfério cerebral esquerdo, durante o desenvolvimento fetal poderia afetar especialmente as áreas da fala e funções da linguagem. Assim, durante o período de migração neuronal, algumas células migrariam para o hemisfério cerebral direito, estabelecendo estruturas homólogas contralaterais e causando a assimetria cerebral característica dos indivíduos disléxicos (Geshwind e Behan, 1982; Galaburda, 1997).

Foi referido em homens disléxicos (Dronkers et al., 2003), que o *planum temporale*, à esquerda, não é muito maior que à direita, e apresenta anormalidades citoarquitetônicas, incluindo a segregação incompleta de camadas celulares e agrupamento de neurônios inadequadamente conectados. Assim, a migração dos neurônios para o córtex temporal esquerdo poderia se encontrar alterada em alguns indivíduos com dislexia.

Outro aspecto abordado (Dronkers et al., 2003) foi a incapacidade de indivíduos disléxicos em processar informações sensoriais transitórias de maneira rápida, não permitindo o processamento de estímulos visuais rápidos e de alto contraste. Isto foi justificado porque, na necropsia de indivíduos com dislexia foi observado que as células da camada magnocelular do núcleo geniculado lateral encontravam-se anormalmente pequenas quando comparadas com as camadas parvocelulares ou ainda com as camadas magnocelulares de indivíduos controle.

Foi referido também que as anomalias anatômicas e interconexão anormais presentes nas regiões do cérebro (Galaburda e Cestnick, 2003; Noesselt et al., 2003) seriam responsáveis por alterações no processamento dos sons pré-lingüísticos (como o corpo geniculado medial); processamento lingüístico (como as regiões Perisylvianas posteriores) e processamento metalingüístico (como o córtex frontal e a parte anterior do lobo temporal). Isso explicaria porque os indivíduos disléxicos apresentam transtornos perceptivo-cognitivos e visuais-auditivos para realização do processamento *bottom-up* (acesso exterior de estímulos visuais e auditivos) e *top-down* (processos de abstração, categorização e generalização) da leitura.

As alterações no processamento top-down poderiam explicar as dificuldades que o grupo de disléxicos encontraram em completar o desenvolvimento mental das suas estruturas operatórias de Inclusão de Classes, no que se refere à sub-prova de quantificação inclusiva, que está ligada diretamente aos processos de abstração referidos acima.

Outra autora (Shaywitz, 1998), investigando a etiologia da dislexia sustentou evidências de uma base fisiológica, utilizando a ressonância magnética funcional durante a leitura. Os disléxicos apresentaram atividade diminuída em algumas partes e aumentada em outras partes do cérebro.

Foram referidas também (Weintraub e Mesulam, 1983) ectopias e heterotopias na área cortical perisilviana esquerda, mais recentemente comprovada em exame de neuroimagem e demonstrada a sua expressividade clínica (Guerreiro, 2002). Essa relação entre a morfologia de determinadas áreas, e as funções de linguagem e psicolingüística tornaram-se significativas para o entendimento etiológico da dislexia.

A teoria do déficit interhemisférico da dislexia, apoiada nos estudos de neuroimagem com disléxicos, analisando a função e a morfologia do corpo caloso, postulou que as dificuldades de leitura poderiam se originar da comunicação/colaboração anormal entre os hemisférios cerebrais (Habib, 2000; Bradzahova-Trajkov et al., 2005), envolvendo déficit na transferência de informação. Foi observado, em mulheres disléxicas, área total maior do corpo caloso (Duara et al., 1991) ou em homens disléxicos a região anterior menor do corpo caloso (genu) (Hynd et al., 1995) ou ainda o terço posterior maior (istmo e esplênio) (Rumsey, 1996). Esses achados levantaram a importante questão de que mais conexões calosas refletem menos assimetria cortical, ou têm significado especial por si, por exemplo em termos de inibição, colaboração anormal e/ou transferência inter-hemisférica deficiente de informações sensorial ou motora (Habib, 2000; Gross-Glenn e Rothenberg, 1984; Moore et al., 1995).

Foi observado em um grupo de disléxicos (Rumsey, 1997), num teste de classificação semântica, o aumento da assimetria hemisférica (esquerdo maior que direito) e redução da diferença antero-posterior. A assimetria exagerada sugeriu a possibilidade de um processamento de informação menos eficiente ou integração inadequada dos dois hemisférios cerebrais. O gradiente antero-posterior reduzido poderia refletir déficit na habilidade do sistema frontal em responder adequadamente a exigências cognitivas.

Este último modelo neurofisiológico sugere interessante correlação com os resultados observados nesta pesquisa. A transferência de informação e balanço inibitório-excitatório poderia ser crucial, na infância, para a aquisição das operações lógicas.

Pesquisas recentes sugerem que o desenvolvimento cognitivo não deve ser entendido somente como a aquisição progressiva de estruturas de complexidade crescente, mas também como resultante da capacidade de inibição de reações que entram a expressão de conhecimentos já presentes (Houdé, 2002).

O corpo caloso inicia sua formação em torno da 12^a semana de gestação e se encontra desenvolvido entre a 18^a e 20^a semanas de vida intra-uterina (Mingueti et al., 1998; Houzel et al., 2002). A mielinização procede do esplênio para o

genu e o rostrum e o período mais significativo de maturação parece ser os 7 primeiros anos. Desvios na morfologia do corpo caloso, terminado o período mais significativo de mielinização, comprometem a transferência de informação entre os hemisférios e também o balanço inibitório entre estes (Rumsey, 1996).

As comissuras podem servir de canais, através dos quais ocorre sincronização da função hemisférica, evitando a duplicação ou a competição de esforço. Parece que a inibição, intermediada pelo corpo caloso, é um processo importante para maximizar a eficiência no desempenho comportamental e talvez até mesmo para produzir novos tipos de funções. Foi sugerido (Springer, 1998) que o corpo caloso e outras comissuras exercem papel importante na obtenção da harmonia inter-hemisférica no cérebro normal, servindo para integrar, em um comportamento unificado, os modos verbal e espacial de pensar.

A capacidade de manipular e recombinar representações internas criticamente depende do córtex pré-frontal, e a emergência desta capacidade corresponde (ou corre paralelamente) à evolução dos lobos frontais (Goldberg, 2002).

7- CONCLUSÃO

A aplicação das provas operatórias piagetianas, em escolares com dislexia do desenvolvimento deste estudo, nos possibilitou as seguintes conclusões:

- 1- Na prova de conservação de quantidade discreta, comparando-se os grupos, verificou-se diferença significativa, na aplicação do argumento operação idêntica, com menor quantidade de crianças disléxicas utilizando esse argumento;
- 2- Em ambos os grupos, comparando-se a aplicação dos argumentos operatórios na prova de conservação de quantidade discreta, houve diferença significativa entre o uso dos argumentos, sendo o mais freqüente, o argumento operação idêntica;
- 3- Na prova um de conservação de massa, o grupo controle apresentou aplicação significativamente menor na freqüência do argumento de reversibilidade por reciprocidade;
- 4- Comparando os grupos, na prova de conservação de líquido, transformação I, houve diferença significativa na aplicação do argumento de reversibilidade simples. entre as provas. A freqüência no uso do argumento de reversibilidade por reciprocidade, na Transformação I, mostrou tendência a uma diferença significativa caso a casuística fosse maior;
- 5- Na prova de conservação de líquido, ambos os grupos, apresentaram aplicação significativamente menor do argumento de reversibilidade por reciprocidade comparada à freqüência dos argumentos operação idêntica e reversibilidade simples;
- 6- Nas provas de classificação, subprovas de quantificação inclusiva, houve diferença significativa entre os grupos, sendo executadas por menor proporção de crianças disléxicas;
- 7- Não houve diferença entre os grupos nas provas operatórias de seriação;
- 8- Comparando os grupos, quanto à estrutura geral de reversibilidade do pensamento, o grupo de crianças disléxicas apresentou diferença significativa, quanto a ter um maior número de escolares que não alcançaram o pensamento operatório ou nível três.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ajuriaguerra J. A dislexia em questão: dificuldades e fracassos na aprendizagem da língua escrita. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas; 1984. 171p.

Amaral AS. Estágio Categorical. In: Mahoney AA, Almeida LR, org. Henri Wallon, psicologia e educação. São Paulo: Ed. Edições Loyola; 2000. p.51- 8.

Ascoli G. Comment l'enfant sait classer les objets. *Enfance* 1950; 3: 415-33.

Assis OZM de. A solicitação do meio e a construção das estruturas lógicas elementares na criança [Tese-Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 1976.

Assis OZM de. Uma metodologia de educação pré-escolar. 6.ed. São Paulo: Ed. Livraria Pioneira; 1989. 55p.

Assis OZM de. PROEPRE prática pedagógica: Procedimentos de Avaliação. Campinas (SP): Laboratório de Psicologia Genética, Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas; 1997.105p.

Aristóteles. Órganon. Bauru: Ed. Edipro; 2005. 608p.

Baillargeon R, Graber M. Where's the rabbit? 5.5 - month-old infants' representation of the height of a hidden object. *Cognitive Development* 1987; 2: 375-92.

Baillargeon R, DeVos J. Object permanence in 3.5-and 4.5 month-old infants: Further evidence. *Child Development* 1991; 62: 1227- 46.

Baillargeon R. O conhecimento do mundo físico pelo bebê. In: Houdé O, Meljac C. org. O espírito piagetiano. Porto Alegre: Artmed; 2002. p.59-86.

Bandeira DR, Alves ICB, Giacomel AE, Lorenzatto L. Matrizes progressivas coloridas de Raven- Escala Especial: Normas para Porto Alegre, RS. *Psicologia em Estudo* 2004; 9: 479- 86.

Barros CE, Carvalho, MIM, Gonçalves VMG, Ciasca SM, Assis OZM. O organismo como referência fundamental para a compreensão do desenvolvimento cognitivo. *Revista Neurociência* 2004;12:1- 6.

Battro, A. Dicionário terminológico de Jean Piaget. São Paulo: Ed. Pioneira; (s.d.) Adaptação; p. 23. Inferência propriamente dita; p.137. Reversibilidade; p. 215.

Beaton AA. *Dyslexia, Reading and the Brain: A sourcebook of psychological and biological research*. New York: Ed. Psychology Press; 2004. 348p.

Becker F. *Da ação à operação: o caminho da aprendizagem em J.Piaget e P. Freire*. 2. ed. Porto Alegre: Ed. DP&A; 1997. 160p.

Bell SM, McCallum RS, Cox EA. Toward a research-based assessment of dyslexia: using cognitive measures to identify reading disabilities. *J Learn Disabil* 2003; 36: 505-16.

Berninger VA. Understanding the “lexia” in dyslexia: a multidisciplinary team approach to learning disabilities. *Ann Dyslexia* 2001; 51: 23-48.

Berthoz A, Petit L. Les mouvements du regard: Une affaire de saccades. *Recherche* 1996; 289: 58-65.

Bideaud J. Jean Piaget ontem, hoje e amanhã. In: Houdé O, Meljac C, org. *O espírito piagetiano*. Porto Alegre: Artmed; 2002. p.19-28.

Boisse J. Nota sobre Raciocínio. In: Lalande A. *Vocabulário técnico e crítico da Filosofia*. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes; 1999. 909p.

Bolles M, Goldstein M. A study of the impairment of “abstract behavior” in schizophrenic patients. *Psychiatr Quart* 1938;12: 42-65.

Bradley L, Bryant PE. Difficulties in auditory organization as a possible cause of reading backwardness. *Nature* 1978; 271:746-7.

Bradzahova-Trajkov G, Hamm JP, Waldie KE. The effects of redundant stimuli on visuospatial processing in developmental dyslexia. *Neuropsychologia* 2005; 43: 473-8.

Bringuier J-C. *Conversando com Jean Piaget*. São Paulo: Ed. Bertand do Brasil S.A.; 1993. 210p.

Buchanan TW, Lutz K, Mirzazade S, Specht K, Shah NJ, Zilles K, et al. Recognition of emotional prosody and verbal components of spoken language: an fMRI study. *Cong. Brain Res* 2000; 9: 227-38.

Castels A; Datta H; Gayan J; Olson RK. Varieties of developmental reading disorder: genetic and environmental influences. *J Exp Child Psychol* 1999; 72:73-94.

Ciasca SM. Correlação da avaliação neuropsicológica com exames complementares no diagnóstico dos distúrbios específicos de leitura de escrita-dislexia. [Tese - Livre-Docência]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2005.

Darwin C. A origem das espécies. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; 2002: 381p. V. 7.

Dicionário Médico Ilustrado Dorland. 28.ed. São Paulo: Editora Manole Ltda; (s.d.) Function; p. 692.

Dronkers NF, Pinker S, Damasio A. A linguagem e as afasias. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessé TM, ed. Princípios de Neurociência. São Paulo: Manole; 2003. p.1169-87.

Duara R, Kushch A, Gross-Glenn K, Barker W, Jallad B, Pascal S et al. Neuroanatomic differences between dyslexic and normal readers on magnetic resonance imaging scans. Arch Neurol 1991; 48: 410 - 6.

Éden GF; VanMeterJW; Rumsey JM; Maisog JM; Woods RP; Zeffiro TA. Abnormal processing of visual motion in dyslexia revealed by functional brain imaging. Nature 1996; 382: 66-9.

Flavell. Jean Piaget e a psicologia contemporânea do desenvolvimento cognitivo. In: Houdé O, Meljac C, org. O espírito piagetiano. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 193-200

Futuyma DJ. Biologia evolutiva. 2.ed. Ribeirão Preto: Ed. Funpec; 2002. 631p.

Galaburda AM. Neuroanatomic basis of developmental dyslexia. Neurol Clin 1993; 11:161-73.

Galaburda AM. Neurobiology of developmental dyslexia : Results of a ten years research program. J Learn Disabil 1997; 8: 43-50.

Galaburda AM, Cestnick L. Dislexia del desarrollo. Rev Neurol 2003; 36 (Supl 1): S3-S9.

Gazzaniga MS, Heatherton TF. Ciência Psicológica: mente, cérebro e comportamento. Porto Alegre: Ed. Artmed; 2005. 624p.

Geschwind N, Behan P. Left-handedness: association with immune disease, migraine, and developmental learning disorder. Proc Nati Acad Sci USA 1982; 79: 5097-100.

Goldberg E. O cérebro executivo: lobos frontais e a mente civilizada. Rio de Janeiro: Ed. Imago; 2002. 282p.

Goldstein K, Scheerer M. Abstract and concrete behavior: An experimental study with special tests. *Psychol Monog* 1941; 53 (239): 1-151.

Goldstein K. Human nature in the light of Psychopathology. New York: Ed. Schocken Books; 1963. 258p.

Goldstein K. Methodological Approach to the study of schizophrenic thought disorder. In: Kasanin JS. Language and thought in schizophrenia. New York: W.W.Norton & Company Inc; 1964. 133p.

Guerreiro MM. Síndrome Perisylviana [Tese – Livre Docência]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2002.

Grossman M, Koenig P, Devita C, Glosser G, Alsop D, Detre J et al. Neural representation of verb meaning: an fMRI study. *Hum Brain Mapp* 2002; 15:124-34.

Habib M. The neurological basis of developmental dyslexia: An overview and working hypothesis. *Brain* 2000; 123: 2373-99.

Heim S, Optiz B, Friederici AD. Broca's área in the human brain is involved in the selection of grammatical gender for language production: evidence from event-related functional magnetic resonance imaging. *Neurosci Lett* 2002; 328: 101- 4.

Houdé O. Inhibition and cognitive development: object, number, categorization, and reasoning. *Cognitive Development* 2000; 15: 63-73.

Houzel JC, Carvalho ML, Lent R. Interhemispheric connections between primary visual areas: beyond the midline rule. *Braz J Med Biol Res* 2002; 35: 1441-53.

Hugdahl K, Thomsen T, Ersland L, Morten RL, Niemi J. The effects of attention speech perception: an fMRI study. *Brain Lang* 2003; 85: 37- 48.

Hynd GW, Hall J, Noverly ES, Eliopulus D, Black K, Gonzales JJ et al. Dyslexia and corpus callosum morphology. *Arch Neurol* 1995; 52: 35-8.

Inhelder B. Le diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux. 3.ed. Suisse: Ed. Delachaux et Niestlé; 1963: 306p.

Kaplan DE, Gayan J, Ahn J, Won TW, Pauls D, Olson RK et al. Evidence for linkage and association with reading disability on 6p 21.3-22. Am J Hum Genet 2002; 70: 1287-98.

Kasanin JS. The disturbance of conceptual thinking in schizophrenia. In: Kasanin JS, ed. Language and thought in schizophrenia. New York: W.W.Norton & Company Inc; 1964.133p.

Krelman G, Koch C, Fried I. Imagery neurons in the human brain. Nature 2000; 408: 357-60.

Lalande A. Vocabulário técnico e crítico da Filosofia. São Paulo: Editora Martins Fontes; (s.d.) Categoria; p.141; Classificação; p.165; Função; p.432; Inferência; p.565.

Lécuyer R. Do pensamento ao ato. In: Houdé O, Meljac C. org. O espírito piagetiano. Porto Alegre: Artmed; 2002. p.87-95.

Lefèvre BH. Neuropsicologia infantil. São Paulo: Ed. Sarvier; 1989. 142p.

Lefèvre BH. Avaliação neuropsicológica da Criança. In: Diament A, Cypel S, coord. Neurologia Infantil. 3.ed. São Paulo: Atheneu; 1996. p.83-109.

Lovegrove WJ, Bowling A, Badock D, Blackwood M. Specific reading disability: differences in contrast sensitivity as a function of spatial frequency. Science 1980; 210: 439-40.

Luria AR. Fundamentos de Neuropsicologia. Rio de Janeiro: Ed. Livros Técnicos e Científicos; 1983. 346p.

Luria AR. Desenvolvimento Cognitivo: seus fundamentos culturais e sociais. São Paulo: Ed. Ícone; 1990. 223p.

Lyon GR. Learning disabilities. In: Freiberg KL. Annual Editions: educating exceptional children. Guilford: Dushkin/ McGraw-Hill; 1996. p. 49-77.

Marin-Padilla M. Developmental neuropathology and impact of perinatal brain damage. III: gray matter lesions of the neocortex. J Neuropathol Exp Neurol 1999; 58: 407-29.

Markman, E. Empirical versus logical solutions to part-whole comparison problems concerning classes and collections. *Child Dev* 1978; 49:168-77.

Meili R. Experimentelle untersuchung über das Ordnen von Gegenständen. *Forsch*;1926. p.155-93. V. 7.

Minguetti G, Furtado K, Agostini LC. Tomografia computadorizada na agenesia do corpo caloso: Achados em 27 casos. *Arq Neuropsiquiatr* 1998; 56: 601- 4.

Moore LH, Brown WS, Markee TE, Theberge DC, Zvi JC. Bimanual coordination in dyslexic adults. *Neuropsychologia* 1995; 33:781-93.

Mounoud P. O desenvolvimento cognitivo segundo Piaget. In: Houdé O, Meljac C. org. *O espírito piagetiano*. Porto Alegre: Artmed; 2002. p.175-92.

Noesselt T, Shah NJ, Jäncke L. Top-down and bottom-up modulation of language related areas- An fMRI Study. *BMC Neurosci* 2003; 4:13.

Oakhill J. Construtive processes in skilled and less skilled comprehenders' memory for sentences. *Br J Psychol* 1982; 73: 13-20.

Oakhill J. Inferential and memory skills in children's comprehension of stories. *Br J Educ Psychol* 1984; 54: 31-9.

Oakhill J, Yull N, Parkin A. On the nature of the difference between skilled and less-skilled comprehenders. *J Res Read* 1986; 9: 80-91.

Padget SY, Knight DF, Sawyer DJ. Tennessee meets the challenge of dyslexia. *Ann Dyslexia* 1996; 46: 51-72.

Piaget J. Le problème neurologique de l'intèriorisation des actions en operations rèsversibles. *Archives de Psychologie*, 1949; 128: p.241-58.

Piaget J. *Logic and psychology*. Manchester: Ed. Manchester University Press; 1953. 48p.

Piaget J. *Psicologia da inteligência*. 2.ed. São Paulo: Ed. Fundo de Cultura; 1967a. 239p.

Piaget J. *O raciocínio na criança*. Rio de Janeiro: Ed. Distribuidora Record; 1967b. 241p.

- Piaget J. A teoria de Jean Piaget. In: Carmichael L. Manual de Psicologia da Criança. São Paulo: Pedagógica e Universitária; 1975. p.71-116. V.4.
- Piaget J. Ensaio de lógica operatória. 2.ed. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo; 1976. 394p.
- Piaget J. O nascimento da inteligência na criança. 4.ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara; 1987. 389p.
- Piaget J. Seis estudos de Psicologia. 18.ed. Rio de Janeiro: Ed. Martins Fontes; 1991.152p.
- Piaget J. Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas; 1995. 292 p.
- Piaget J. A construção do real na criança. 3.ed. São Paulo: Ed. Àtica; 1996a. 392p.
- Piaget J. Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos. 2.ed. Petrópolis: Ed. Vozes; 1996b. 423 p.
- Piaget J. Epistemologia genética. 2.ed. São Paulo: Ed. Martins Fontes; 2002. 123p.
- Piaget J, Inhelder B. As operações intelectuais e seu desenvolvimento. In: Oléron P, Piaget J, Inhelder B, Frances R. Tratado de psicologia experimental: a inteligência. São Paulo: Ed. Forense; 1969. p.117-65.
- Piaget J, Inhelder B. O desenvolvimento das quantidades físicas na criança. 3.ed. Rio de Janeiro: Ed. Zahar; 1983a. 359p.
- Piaget J, Inhelder B. Gênese das estruturas lógicas elementares. 2.ed. Rio de Janeiro: Ed. Zahar; 1983b. 356p.
- Piaget J, Szeminska A. A gênese do número na criança. Rio de Janeiro: Ed. Zahar; 1971. 331p.
- Pinker S. Como a mente funciona. 2 ed. São Paulo: Ed. Companhia das Letras; 1998. 666p.
- Pinker S. Tábua rasa: a negação contemporânea da natureza humana. São Paulo: Ed. Companhia das Letras; 2004. 684p.

Poldrack RA, Wagner AD, Prull MW, Demond JE, Glover GH, Gabrieli JD. Functional specialization for semantic and phonological processing in the left inferior prefrontal cortex. *Neuroimage* 1999; 10:15-35.

Ramozzi-Chiarottino Z. *Psicologia e Epistemologia Genética de Jean Piaget*. São Paulo: Ed. E.P.U.; 1988. 87p.

Reichard S, Schneider M, Rapaport D. The development of concept formation in children. *Am J Orthopsychiatr* 1944; 14: 156-61.

Richardson AJ; Ross MA. Fatty acid metabolism in neurodevelopmental disorder: a new perspective on associations between attention-deficit/hyperactivity disorders, dyslexia, dyspraxia and the autistic spectrum. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2000; 63:1-9.

Rumsey JM, Casanova M, Mannheim GB, Patronas N, De Vaughn N, Hamburger SD, et al. Corpus callosum morphology, as measured with MRI, in dyslexic men. *Biol Psychiatry* 1996; 39:769-75.

Salgado CA. Programa de remediação fonológica em escolares com dislexia do desenvolvimento [Dissertação-Mestrado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2005.

Saltini CFP. Apresentação. In: Piaget J. *Biologia e Conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos*. 2.ed. Petrópolis: Vozes;1996. 423p.

Sastre G, Moreno M. *Descubrimiento y construcción de conocimientos: Una experiencia de pedagogia operatoria*. Barcelona: Ed. Gedisa; 1980. 269p.

Scott SK, Leff AP, Wise RJ. Going beyond the information given: a neural system suportting semantic interpretation. *Neuroimage* 2003; 19: 870-6.

Shaywitz SE. Dyslexia. *N Engl J Med* 1998; 338: 307-12.

Shaywitz SE; Shaywitz B. Cognitive and neurobiologic influences in reading and in dyslexia. *Dev Neuropsychol* 1999; 16: 383-4.

Siegel LS. Issues in the definition and diagnosis of learning disabilities: a perspective on Guckenberger v. Boston University. *J Learn Disabil*; 1999. 32: 304-19.

Smith F. Compreendendo a leitura: uma análise psicolinguística da leitura e do aprender a ler. Porto Alegre: Ed. Artmed; 2003. 428p.

Snowling M., Stackhouse J. Dislexia, fala e linguagem: um manual do profissional. Porto Alegre: Ed. Artmed; 2004. 280p.

Springer SP, Deutsch G. Cérebro esquerdo, cérebro direito. 2.ed. São Paulo: Ed. Summus;1998. 412 p.

Taylor KE. Familial cancer and developmental dislexia: an observational pilot study. *Dev Med Child Neurol* 2004; 46:119-127.

Tomasello M. Origens culturais da aquisição do conhecimento humano. São Paulo: Ed. Martins Fontes; 2003. 342 p.

Vigotskii LS. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: Vigotskii LS, Luria AR, Leontiev NA. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. 9.ed. São Paulo: Ícone; 2001. p.103-17.

Vincent M. Sur le role du langage à un niveau élémentaire de pensée abstraite. *Enfance* 1957; 4: 433-64

Vygotsky LS. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Ed. Martins Fontes; 1993. 135p.

Wallon H. As origens do pensamento na criança. São Paulo: Ed. Manole; 1989. 527p.

Wamke A. Reading and spelling disorders: clinical features and causes. *Europ Child Adolesc Psych* 1999; 8:2-12.

Weintraub S, Mesulam MM. Developmental learning disabilities of the right hemisphere. Emotional, interpeosol and cognitive components. *Arch Neurol* 1983; 40: 463-8.

Wiener N. Cibernética e sociedade. São Paulo: Ed. Cultrix; 1954. 190p.

Wynn k. Additions and subtraction by human infants. *Nature* 1992; 358: 749-50.

9- ANEXOS



CEP, 19/08/03
(Grupo III)

PARECER PROJETO: Nº 310/2003

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “ESTUDO DAS RELAÇÕES DOS SINAIS NEUROLÓGICOS MENORES E A CONSTRUÇÃO DAS ESTRUTURAS LÓGICAS ELEMENTARES E INFRA-LÓGICAS”

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Vanda Maria Gimenes Gonçalves

INSTITUIÇÃO: Depto. de Neurologia/HC/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 01/07/2003

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 19/08/04

II - OBJETIVOS

Investigar as relações existentes de implicação ou independência entre ocorrência de sinais neurológicos menores e construção de estruturas operatórias e infralógicas em crianças de 7 a 10 anos.

III - SUMÁRIO

Trata-se de estudo de coorte, utilizando alunos da rede pública de ensino da cidade de Campinas, em educação elementar. Os alunos serão divididos em 3 grupos, de acordo com a o grau de dificuldade de aprendizado e presença de alterações neurológicas. A avaliação constará de exame neurológico geral e específico, além de testes de medida de aprendizado, e realizados em avaliações sequenciais. O projeto é claro, os testes a serem utilizados estão bem definidos, tanto no corpo do projeto como nos anexos. Critérios de inclusão e exclusão são bem definidos. As condições físicas para a realização do estudo são viáveis, e os investigadores apresentam experiência na área.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

O termo de consentimento livre e esclarecido, encaminhado aos responsáveis pelos sujeitos da pesquisa apresenta linguagem clara e é explicativo. O projeto é claro, bem desenhado, com objetivos claros e metodologia adequada.

Recomendação: adaptar os textos à realidade das crianças dos alunos.

aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na XI Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 22 de novembro de 2005.


Prof. Dr. Carmen Sílvia Bertuzzo
PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO DAS RELAÇÕES DOS SINAIS NEUROLÓGICOS MENORES COM AS CONSTRUÇÕES DAS ESTRUTURAS OPERATÓRIAS PIAGETIANAS NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL.

Responsável pela Pesquisa: Carlos Eduardo de Barros

Orientador do Projeto de Pesquisa: Prof^ª. Dr^ª Vanda M. Gimenez Gonçalves.

As equipes do Laboratório de Estudos do Desenvolvimento Infantil II (LEDI-II) e do Laboratório de Psicologia Genética (LPG) – Unicamp, estão realizando uma pesquisa para analisar as relações existentes ou não, no desenvolvimento infantil, dos sinais neurológicos menores e as dificuldades escolares.

Os profissionais que realizam esse trabalho são neurologistas infantis, neuropsicólogos, psicólogos, pedagogos e professores, com grande experiência no acompanhamento de crianças nesta idade.

Segundo o critério de avaliação, seu filho(a) está sendo convidado a participar. As avaliações demoram cerca de 90 minutos para observar e identificar o nível de desenvolvimento cognitivo e neurológico do seu filho (a), com 4 ou 5 retornos para completar o procedimento.

A escolha foi muito criteriosa, de maneira que pedimos que nos comunique a impossibilidade de um retorno, troca de endereço, mudança de escola.

A participação do seu filho (a) não é obrigatória e ele poderá sair da pesquisa a qualquer momento.

Caso aceite, para que ele participe da pesquisa, é muito importante que volte para as avaliações agendadas. Havendo falta ficará impossível a participação de (a) seu filho (a).

Estas avaliações são gratuitas, as informações serão mantidas em segredo e os dados obtidos serão utilizados apenas com fins acadêmicos. O resultado, naturalmente lhe será comunicado, com o que pensamos retribuir, em parte, a colaboração que está nos prestando.

Caso seja encontrado qualquer problema no desenvolvimento de seu (a) filho(a), nós lhe comunicaremos e ele será encaminhado para tratamento de graça.

Eu, _____, RG _____, responsável pelo menor _____, residente à rua _____, n.º. _____, bairro _____, cidade _____, CEP _____, fone (____) _____, concordo com as colocações acima e quero participar deste Programa.

Declaro ainda que autorizo filmagens e fotografias durante a pesquisa e a exibição delas com fins acadêmicos, desde que sem identificação.

Responsável pelo aluno

Responsável pela pesquisa

Telefone para contato: Carlos Eduardo de Barros. Fone: (0XX19) 788 5584 - LPG

Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa. Fone: (0XX19) 3788-8936

Campinas, ____/____/____

QUESTIONÁRIO ESCOLAR
(LEFRÉVE, 1989)

NOME DA CRIANÇA:	IDADE:	D.N.:
NOME DA ESCOLA:		
NOME DA PROFESSORA:		

OBS: Favor cercar com um círculo o sinal que a criança apresenta atualmente.

Sinal - corresponde :	Não apresenta
Sinal + corresponde :	Apresenta ocasionalmente
Sinal ++ corresponde :	Apresenta freqüentemente
Sinal +++ corresponde :	Apresenta muito

Hiperatividade: Não para quieta durante a explicação	-	+	++	+++
Não para quieta durante a execução da tarefa	-	+	++	+++
Dispersão: Distrai-se com qualquer estímulo externo	-	+	++	+++
Inabilidade nas atividades motoras (desenhar, cortar amarrar)	-	+	++	+++
Inabilidade nas atividades motoras globais (esportes, ginástica)	-	+	++	+++
Problemas de fala (trocas de fonemas, gagueira)	-	+	++	+++
Tiques de qualquer tipo (pisar, barulhos com a boca)	-	+	++	+++
Dificuldade no Aprendizado (não acompanha a classe)	-	+	++	+++
Escrita: a) troca, omissão ou inversão de letra	-	+	++	+++
b) Disgrafia (letra feia, trêmula, caderno sujo)	-	+	++	+++
c) números malfeitos, sem ordem	-	+	++	+++
Leitura: a) troca de letras, omissão ou inversão	-	+	++	+++
b) ler sem ritmo, sem pontuação, pressa	-	+	++	+++
Cálculo: dificuldade no aprendizado da aritmética	-	+	++	+++
Desastrado (tropeça, derruba as coisas, desajeitado)	-	+	++	+++
Intolerância à frustração (ansioso ou negativista com suas falhas)	-	+	++	+++
Agressividade, timidez, desinteresse, desadaptação escolar, ansiedade, choro, masturbação, negativista, crises de birra	-	+	++	+++

OBS: SUBLINHAR OS PROBLEMAS QUE A CRIANÇA APRESENTA.

NOTA: (escreva outras informações que julgar necessárias)

SUGESTÕES:

PROVAS PARA DIAGNÓSTICO DO COMPORTAMENTO OPERATÓRIO

Orly Zucatto Mantovani de Assis

Prova da Conservação das Quantidades Discretas

I. MATERIAL: 12 fichas vermelhas

10 fichas azuis

II. PROCEDIMENTO:

1.



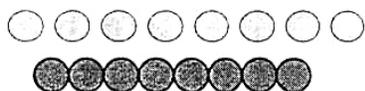
Disponha sobre a mesa 6 a 8 fichas azuis (para crianças de 4 anos usar 6 fichas), alinhando-as, e peça à criança que faça outra fileira igual com as fichas vermelhas, dizendo: - **Ponha o mesmo tanto (a mesma quantidade) de suas fichas, como eu fiz com as azuis, nem mais, nem menos**, ou - **Faça com suas fichas uma fileira igual à minha, com o mesmo tanto de fichas nem mais nem menos**.

Anote o desempenho da criança e se necessário disponha as fichas azuis e vermelhas em correspondência termo a termo. Depois apresente as seguintes questões: - **Você tem certeza que estas duas fileiras têm o mesmo tanto de fichas?** ou - **Há o mesmo tanto (ou a mesma quantidade) de fichas vermelhas e azuis?** ou ainda, **Tem mais fichas vermelhas que azuis?** ou então: - **Tem mais fichas azuis do que vermelhas?**

- **Se eu fizer uma pilha com as fichas azuis e você fizer uma pilha com as fichas vermelhas qual das duas ficará mais alta? - Por que?** ou - **Como você sabe disso?**

Orly Zucatto Mantovani de Assis

2.



Fazer uma modificação na disposição das fichas de uma das fileiras, espaçando-as ou unindo-as, de modo que uma fique mais comprida do que a outra, a seguir perguntar: - **Tem o mesmo tanto de fichas azuis e vermelhas ou não? Aonde tem mais? Como é que você sabe?**

Se a criança der respostas de conservação chamar sua atenção para a configuração espacial das fileiras, dizendo: - **Olha como esta fila é comprida, será que aqui não tem mais fichas?**

Se a criança der respostas de não-conservação lembrar a equivalência inicial dizendo: - **Você se lembra que antes a gente tinha posto uma ficha vermelha diante de uma azul?** ou - **Outro dia um (a) menino (a) como você me disse que nessas fileiras tinha a mesma quantidade de fichas; o que você pensa disso?**

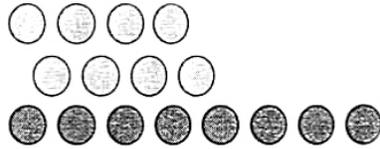
3.



Repetir o procedimento do item 1. Restabelecer a igualdade.

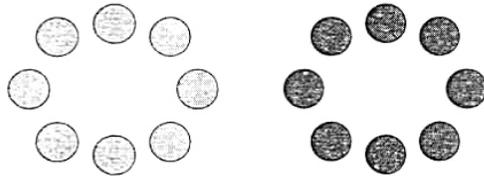
Orly Zucatto Mantovani de Assis

4.



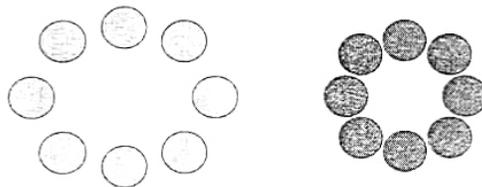
Repetir o procedimento do item 2 dispondo as fichas como o modelo. Muda-se a configuração espacial. E agora em qual tem mais? Como você sabe disto?

5.



Fazer um círculo com as fichas azuis e pedir à criança que faça a mesma coisa com as fichas vermelhas não colocando nem mais nem menos. Anotar o desempenho da criança e depois perguntar: - *Você tem certeza que estão iguais?* - *Há o mesmo tanto de fichas vermelhas e azuis?*

6.



Orly Zucatto Mantovani de Assis

Juntar as fichas de um dos círculos e perguntar: - **Há o mesmo tanto de fichas azuis e vermelhas? - Como você sabe disso?** Usar contra-argumentações, por exemplo: - **Outro dia uma criança me disse...**

III-DIAGNÓSTICO:

1. A criança possui a noção de conservação de quantidades discretas quando faz a correspondência termo a termo e afirma a igualdade das quantidades mesmo quando a correspondência ótica deixa de existir, isto é, ela compreende que dois conjuntos são equivalentes mesmo que a disposição de seus elementos seja modificada. Além disso, a criança apresenta argumentos lógicos para as suas afirmações, por exemplo: - **Tem a mesma quantidade de fichas, porque aqui você só espaçou** ou **Não pusemos e nem tiramos fichas. Então é a mesma quantidade** (argumentos de identidade). A criança poderá dizer também: **Se esticarmos esta fileira** (aquela em que as fichas não estão separadas) **vai ficar tudo igual outra vez, então tem a mesma quantidade** (argumento de reversibilidade simples) ou ainda: - **Esta fileira é mais comprida porque as fichas estão separadas, esta é mais curta porque as fichas estão juntas mas a quantidade é a mesma** (argumento de reversibilidade por reciprocidade) .

2. A criança não possui a noção de conservação de quantidades discretas quando admite que a quantidade de um dos conjuntos aumenta ou diminui se a configuração espacial de seus elementos for modificada.

3. A criança está no estágio de transição quando algumas vezes dá respostas de conservação e outras dá respostas de não conservação ou, ainda, quando admite a conservação, mas só apresenta o argumento de identidade ou quando se vale do retorno empírico.

Assim sendo há três possibilidades de diagnóstico:

C = possui a noção de conservação de quantidades discretas

NC = não possui a noção de conservação de quantidades discretas

T = está no estágio de transição, algumas vezes admite a conservação outras vezes nega.

Orly Zucatto Mantovani de Assis

IV. Observações:

1. Se a criança admitir a conservação mas apresentar apenas o **argumento de identidade** dizer: - - - *Se chegasse aqui uma criança da sua idade e dissesse que nesta fileira tem mais fichas* (apontar a mais comprida) *o que você faria para convencê-la ou para mostrar para ela que as duas fileiras têm a mesma quantidade?* Se a criança realizar **uma ação invertida** que anula a transformação anterior, fazendo com que **tudo volte a ser igual outra vez**, trata-se de um **retorno empírico**. Entretanto, se ela disser o que faria para mostrar que ambas as fileiras de fichas têm a mesma quantidade, sem mexer nas fichas, pode-se falar de **reversibilidade simples**.
2. Tendo a criança apresentado somente o **argumento de identidade**, para verificar se ela possui pensamento reversível, perguntar: - *Se chegasse aqui um (a) colega seu (sua) e lhe dissesse que na fileira mais comprida tem mais fichas como você explicaria a ele (ela) que as duas têm a mesma quantidade de fichas?* Se a criança explicar que *uma das fileiras está mais comprida e a outra mais curta, mas que ambas têm a mesma quantidade*, neutralizando as diferenças entre esses observáveis, pode-se afirmar que ela apresentou o **argumento de reversibilidade por reciprocidade**. Esse tipo de justificativa é bem mais complexo do que a reversibilidade por inversão ou reversibilidade simples.
3. Quando a criança admite a conservação mas apresenta somente o argumento de identidade ela se encontra em **transição**. A criança terá a noção de conservação se apresentar o argumento de reversibilidade por reciprocidade simples e/ou o argumento de reversibilidade por reciprocidade.
4. Nesta prova podem ser usadas fichas de outras cores, desde que sejam apenas duas cores.
5. A prova deverá ser aplicada mais duas vezes, se a criança der respostas de não conservação na primeira aplicação. Deverá ser aplicada apenas mais uma vez se a criança apresentar todas as respostas de conservação na primeira aplicação.
6. Ao dar as instruções ou fazer as perguntas a professora deve estar certa de que a criança as compreendeu.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PIAGET, Jean e SZEMINSKA, Alina. A Gênese do Número na Criança, Trad. por Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1971.

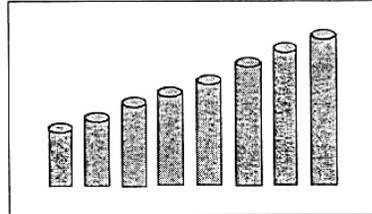
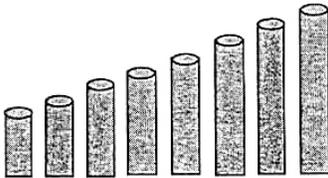
Orly Zucatto Mantovani de Assis

Prova de Seriação de Bastonetes

I. MATERIAL:

10 bastonetes de 10,6 cm a 16 cm.

10 bastonetes de 10,3 a 15,7 cm colocados numa prancha



II. PROCEDIMENTO:

1. Construção da Série

Convidar a criança para fazer um jogo ou uma brincadeira. Apresentar-lhe os bastonetes dizendo: - “Estes pauzinhos chamam-se bastonetes. Você vai pegar estes bastonetes e fazer com eles uma bonita escada (ou fileira) colocando os bastonetes bem em ordem, um ao lado do outro”. Observar e anotar como a criança escolhe os bastonetes e os ordena. Se a criança fizer uma escada sem base comum sugerir: - “Você não poderia fazer sua escadinha mais bonita?”. Quando a criança terminar perguntar-lhe: - “Como você fez para escolher os bastonetes?”. Anotar o desempenho da criança ao construir a série de bastonetes.

Nenhum ensaio de seriação

Tentativa de seriação ou seriação assistemática

Pequenas séries

Êxito sistemático

Orly Zucatto Mantovani de Assis

Apontar para o primeiro bastonete e perguntar: - *Por que você colocou este aqui?*
Apontar para o último e perguntar: - *Por que você colocou este aqui?* Apontar um dos medianos e fazer a mesma pergunta.

2. Intercalação

Apresentar a criança a série de bastonetes colados numa prancha. Dar à criança uma um os bastonetes que medem de 10 cm a 16 cm na seguinte ordem: 3, 9, 1, 8, 6, 5, 4, 7, 2 (1 é o maior), dizendo: - *Onde você deve colocar este bastonete para que ele fique bem arranjado e a escada não se desmanche?* Observar como a criança procede a escolha do lugar certo para cada bastonete, anotando o seu desempenho na intercalação.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> nenhum ensaio, faz de qualquer jeito | <input type="checkbox"/> êxito parcial |
| <input type="checkbox"/> ensaios infrutíferos (tenta várias vezes e faz errado) | <input type="checkbox"/> êxito sistemático |

3. Contraprova

Se a criança teve êxito sistemático na construção da série e na intercalação, colocar um anteparo que lhe impeça de ver o que a professora fará por trás dele, dizendo: - *“Agora é minha vez de fazer a escada. Você vai dar-me os bastonetes um após o outro como eu devo colocá-los para que minha escada fique tão bonita quanto a sua? Você deverá encontrar um meio de entregá-los na ordem certa.* À medida que a criança for entregando cada bastonete, perguntar: - *Por que você me deu este? - Como ele é perto dos outros que estão com você? - Como ele é perto dos que estão comigo?*

Anotar o desempenho da criança na construção da série com anteparo

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> nenhum ensaio | <input type="checkbox"/> êxito parcial |
| <input type="checkbox"/> ensaios infrutíferos | <input type="checkbox"/> êxito sistemático |

Orly Zucatto Mantovani de Assis

9.1- Provas para avaliação do pensamento operatório

9.1.1- Conservação das quantidades discretas

Estudar a avaliação global que a criança faz de quantidades descontínuas e as relações, entre a conservação das quantidades e o desenvolvimento da correspondência biunívoca e recíproca. Domínios: aplicação bijectiva, invariante. Conceitos piagetianos: igualização das diferenças, divisão, quantificação/quantidade extensiva, quantificação/quantidade intensiva, relações assimétricas.

9.1.2- Conservação dos Líquido

Mostrar que as noções aritméticas se estruturam, progressivamente, em função das exigências de conservação. Domínios da prova: conservação, invariante, quantidades físicas. Conceitos piagetianos: igualização das diferenças, divisão, quantificação/quantidade extensiva; quantificação/quantidade intensiva; quantidade bruta, relações assimétricas.

9.1.3- A conservação da massa

Estudar de que modo se forma a noção de invariância da matéria, através das deformações de um objeto. Domínio: conservação, invariante, quantidades físicas. Conceitos piagetianos: igualização das diferenças, identidade, quantificação/quantidade extensiva, quantificação/quantidade intensiva, quantidade métrica.

9.1.4- Inclusão de flores

Examinar o comportamento classificador das crianças, isto é, determinar como são compreendidas as relações entre classes incluídas e incluídas no plano da extensão. Para dois conjuntos disjuntos e não vazios, A e A' , a questão consiste em saber se existem mais elementos em A do que em B ou o inverso.

9.1.5- Inclusão de frutas

Variante da Inclusão de Flores.

9.1.6- Ordenação e a cardinação. Seriação dos bastonetes

Estudar o problema da implicação mútua da ordenação e da cardinação na numeração falada. Domínios: número, relações de ordem, relações “entre”.
Conceitos piagetianos: relações assimétricas, seriação.

9.2- Materiais das provas

9.2.1- Conservação das quantidades discretas

- 40 fichas cilíndricas medindo 2,1 cm de diâmetro e 0,5 cm de espessura de borracha flexível, sendo 20 fichas na cor amarela e 20 na cor vermelha.

9.2.2- Conservação do líquido

- 8 recipientes cilíndricos de acrílico transparentes sendo:
 - 02 recipientes (A1 e A2) com a base tendo 5 cm, no máximo, de diâmetro; 4,5 cm de abertura máxima; 8,5 cm de altura; 3 mm de espessura.
 - 01 recipiente (B) com a base tendo 4 cm de diâmetro; 3,5 cm de abertura máxima; 12,5 cm de altura; 3mm de espessura.
 - 01 recipiente (C) com a base tendo 8 cm de diâmetro; 7 cm de abertura máxima; 4,5 cm de altura; 4 mm de espessura.
 - 04 recipientes (D1, D2, D3 e D4) com a base tendo 5 cm de diâmetro máximo e 3,5 cm de diâmetro mínimo; 5,2 cm de abertura máxima; 6 cm de altura; 1 mm de espessura.
- Água.

9.2.3- Conservação da massa

02 bastonetes de massa de modelar nas cores azul e vermelho.

9.2.4- Inclusão de flores

Cinco rosas vermelhas e duas margaridas brancas.

As rosas são em forma de botão semi-aberto, de tamanho natural. Os cabos são de arame revestidos de plástico verde e dão suporte às folhas de plástico, em número de três, e ao cálice de sustento da flor. As rosas são de pano tingido de vermelho. As margaridas são brancas, de tamanho natural, cujos cabos de arame são revestidos de plástico verde, e dão suporte às folhas de plástico, em número de três, e ao cálice de sustento da flor. As pétalas das margaridas são brancas e o “miolo” das margaridas são amarelos. Ambos são de plástico.

9.2.5- Inclusão de frutas

Cinco pêssegos artificiais, em tamanho natural, com a superfície amarelo - rosada imitando a textura aveludada natural da casca, com cabinhos pretos, de plástico.

Duas laranjas artificiais, em tamanho natural, de plástico, cor de laranja madura.

9.2.6- Seriação dos bastonetes

Uma placa de madeira de 20x25x0,6 cm, onde estão colados 10 bastonetes distanciados um do outro a espaços regulares de 1 cm. O primeiro bastonete, da esquerda para a direita tem 2,5 cm de distância da borda esquerda enquanto que o 10º bastonete tem 3,5 cm de distância da borda direita da placa. Todos os bastonetes têm 01 cm de diâmetro, são cilíndricos e distam 02 cm da base inferior da placa. Os bastonetes medem:

- 1º mede 10 cm
- 2º mede 10,7 cm
- 3º mede 11,4 cm
- 4º mede 12 cm
- 5º mede 12,4 cm
- 6º mede 12,9 cm
- 7º mede 13,3 cm
- 8º mede 14,6 cm
- 9º mede 15,4 cm
- 10º mede 15,9 cm

Também fazem parte do material 10 bastonetes avulsos, cilíndricos medindo 1 cm de diâmetro e que têm as seguintes medidas de altura, em ordem do menor para o maior:

- 1º mede 10,4 cm
- 2º mede 11,1 cm
- 3º mede 11,6 cm
- 4º mede 12,2 cm
- 5º mede 12,6 cm
- 6º mede 13,4 cm
- 7º mede 14,0 cm
- 8º mede 14,7 cm
- 9º mede 15,4 cm
- 10º mede 16,4 cm

Uma folha de cartolina branca medindo 25x25 cm.

9.3- Avaliação do desenvolvimento cognitivo

9.3.1- Conservação das quantidades discretas

A aplicação dessa prova seguiu o protocolo do Programa de Educação Pré-escolar (PROPRE), Prática Pedagógica - Procedimentos de avaliação, do LPG da Faculdade de Educação/UNICAMP (p.168).

9.3.2- Conservação da massa

O experimentador apresentou à criança uma primeira bola de argila e pediu-lhe para fazer outra exatamente igual. A partir do momento em que as duas bolas são reconhecidas iguais, o experimentador deforma uma delas (espalmando-a em forma de bolacha, rolando-a como uma salsicha ou ainda dividindo-a em vários bocadinhos) e pergunta, após cada deformação, se elas têm a mesma quantidade de substância; a criança deve justificar as suas respostas. A seguir, a cada deformação, volta-se à situação inicial das duas pequenas bolas e verifica-se a sua igualdade.

9.3.3- Conservação do líquido

O experimentador apresentou à criança:

- 1- dois recipientes cilíndricos A1 e A2. Diante da criança foi introduzido líquido no recipiente A1 até a metade do cilindro. Foi solicitado à criança que introduzisse a mesma quantidade de líquido no recipiente A2;
 - 2- O recipiente B foi apresentado e, diante da criança, foi feito o transvasamento do líquido do recipiente A2 para ele; foi questionado, em seguida, se a quantidade de líquido era a mesma nos recipientes A1 e B;
- Tanto para a resposta de equivalência, quanto para a de desigualdade, pediu-se o argumento explicativo.

3- Diante da resposta e do argumento de equivalência perguntou-se:

“- Há alguma coisa que você possa fazer para provar essa igualdade?”;

Diante da resposta de desigualdade propôs-se:

“- Há alguma coisa que você possa fazer para que a quantidade de líquido, dos dois recipientes, fiquem iguais?”;

4- Na presença da criança, fez-se o retorno ao estado inicial da prova: recipientes A1 e A2, e questionou-se quanto à igualdade do volume dos líquidos;

5- Apresentou-se o recipiente C. Procedeu-se ao transvasamento do líquido do recipiente A1 para o recipiente C. Foi questionado se a quantidade de líquido era a mesma nos recipientes A2 e C;

- Tanto para a resposta de equivalência quanto para a de desigualdade pediu-se o argumento explicativo;

6- Diante da resposta e do argumento de equivalência perguntou-se:

“- Há alguma coisa que você possa fazer para provar essa igualdade?”;

Diante da resposta de desigualdade propôs-se:

“- Há alguma coisa que você possa fazer para que a quantidade de líquido, dos dois recipientes, fiquem iguais?”;

7- Na presença da criança, fez-se o retorno ao estado inicial da prova: recipientes A1 e A2. Questionou-se quanto à igualdade do volume dos líquidos;

8- Apresentaram-se os recipientes D1, D2, D3 e D4 ($D_{1,2,3,4}$). Procedeu-se ao transvasamento do líquido, do recipiente A2, para os recipientes $D_{1,2,3,4}$. Foi questionado se a quantidade de líquido era a mesma no recipiente A1, em comparação com o líquido total dos recipientes $D_{1,2,3,4}$;

- Tanto para a resposta de equivalência quanto para a de desigualdade, pediu-se o argumento explicativo;

9- Diante da resposta e do argumento de equivalência perguntou-se:

“- Há alguma coisa que você possa fazer para provar essa igualdade?”;

Diante da resposta de desigualdade propôs-se:

“- Há alguma coisa que você possa fazer para que a quantidade de líquido dos dois recipientes fiquem iguais?”;

10- Apresentou-se a contra-prova:

- À resposta de equivalência: “- O menino Roberto ou a menina Angélica afirmou que não há a mesma quantidade porque, quando dividiu-se o líquido de A2 nesses quatro copos, a água diminuiu no total”;
- À resposta de desigualdade: “- O menino Roberto ou a menina Angélica afirmou que há a mesma quantidade porque, quando dividiu-se o líquido de A2 nesses quatro copos, não se perdeu nenhum pouco de água”;

11- Na presença da criança, fez-se o retorno ao estado inicial da prova: recipientes A1 e A2. Questionou-se quanto à igualdade do volume dos líquidos.

9.3.4-Inclusão de flores

01- Apresentaram-se primeiramente as rosas, uma a uma, perguntando às crianças o que era cada objeto;

02- Em seguida, apresentaram-se as margaridas, uma a uma, questionando também o que era cada objeto;

03- Tendo, a criança, respondido a que espécie pertencia cada exemplar, perguntou-se:
“- A rosa é o quê?”;

04- “- A margarida é o quê?”;

Não respondendo flores, ou a criança não sabendo o que dizer, às questões três e quatro, perguntou-se: “- São frutas? São alimentos? São Flores?”. A seguir foram inquiridas sobre o que eram todas as rosas e margaridas juntas.

05- “- Quantas rosas há sobre a mesa?”;

06- “- Quantas margaridas há sobre a mesa?”;

07- “- Quantas flores há sobre a mesa? Como você sabe disso?”;

08- Diante das cinco rosas e das duas margaridas perguntou-se: “- Sobre a mesa, há mais rosas ou mais flores? Como você sabe disso?”;

09- Retirando-se três rosas de cima da mesa e as ocultando, deixando, diante da criança, duas rosas e duas margaridas, perguntou-se:

“- Sobre a mesa há mais rosas ou mais flores? Como você sabe disso?”;

10- Retirando-se e ocultando-se uma rosa de cima da mesa e, deixando diante da criança, uma rosa e duas margaridas perguntou-se:

“- Sobre a mesa há mais margaridas ou mais flores? Como você sabe disso?”;

11- Neste momento, foi proposta a contra-prova, isto é, a apresentação de uma proposição contrária à afirmativa dada pela criança à questão anterior;

Se o sujeito respondeu que havia mais margaridas do que flores e se o sujeito da pesquisa era do sexo feminino, propunha-se que uma menina da mesma idade e da mesma série escolar dela, respondera que havia mais flores do que margaridas porque, segundo a menina, que foi apresentada como ‘Angélica’, tudo são flores, então há três flores e duas margaridas, logo há mais flores do que margaridas. Questionou-se então a criança, se ela concordava ou discordava, se achava que a ‘Angélica’ estava certa ou errada e como ela sabia disso.

Se o sujeito da pesquisa fosse do sexo masculino, propunha-se que um menino de nome ‘Roberto’, da mesma idade e da mesma série escolar dele, respondera que havia mais flores do que margaridas porque, segundo o ‘Roberto’, tudo são flores,

então há três flores e duas margaridas, logo há mais flores do que margaridas. Questionou-se então à criança, se ele concordava ou discordava, se achava que o ‘Roberto’ estava certo ou errado e como ele sabia disso.

Se o sujeito respondeu que há mais flores do que margaridas e se o sujeito da pesquisa era do sexo feminino, propunha-se que uma menina, da mesma idade e da mesma série escolar dela, respondera que havia mais margaridas do que flores porque, segundo a menina, que foi apresentada como ‘Angélica’, há duas margaridas e uma flor e, apontando-se para a única rosa sobre a mesa, logo há mais margaridas do que flor. Questionou-se então à criança, se ela concordava ou discordava, se achava que a ‘Angélica’ estava certa ou errada e como ela sabia disso.

Se o sujeito respondeu que há mais flores do que margaridas e se o sujeito da pesquisa era do sexo masculino, propunha-se que um menino da mesma idade e da mesma série escolar dele respondera que havia mais margaridas do que flores porque, segundo o menino que foi apresentado como ‘Roberto’, há duas margaridas e uma flor, apontando para a única rosa sobre a mesa, logo haveria mais margaridas do que flor. Questionou-se então à criança, se ela concordava ou discordava, se achava que ‘Roberto’ estava certo ou errado e como ele sabia disso.

12- Recolocadas sobre a mesa todas as cinco rosas junto com as duas margaridas, voltando-se ao estado inicial, questionou-se ao sujeito: “- Se você fizer um buquê, segurando em sua mão todas as rosas, sobrarão flores sobre a mesa? Como você sabe disso?”;

13- “- Se você fizer um buquê, segurando em sua mão todas as margaridas, sobrarão flores sobre a mesa? Como você sabe disso?”;

14- “- Se você fizer um buquê, segurando em sua mão todas as flores, sobrarão rosas sobre a mesa? Como você sabe disso?”;

15- “- Se você fizer um buquê, segurando em sua mão todas as flores, sobrarão margaridas sobre a mesa? Como você sabe disso?”;

9.3.5- Inclusão de frutas

01- Apresentaram-se primeiramente os pêssegos, um a um, perguntando às crianças o que era cada objeto;

02- Em seguida, apresentaram as laranjas, uma a uma questionando também o que era cada objeto;

03- Tendo a criança respondido a que espécie pertencia, cada exemplar, perguntou-se: “- O pêssego é o quê?”;

04- “- A laranja é o quê?”;

Não respondendo frutas ou não sabendo o que dizer, às questões três e quatro, perguntou-se: “- São flores? São alimentos? São Frutas?”. A seguir, as crianças foram inquiridas sobre o que eram todos os pêssegos e laranjas juntos.

05- “- Quantos pêssegos há sobre a mesa?”;

06- “- Quantas laranjas há sobre a mesa?”;

07- “- Quantas frutas há sobre a mesa? Como você sabe disso?”;

08- Diante dos cinco pêssegos e das duas laranjas perguntou-se: “- Sobre a mesa, há mais pêssegos ou mais frutas? Como você sabe disso?”;

09- Retirando-se três pêssegos de cima da mesa e ocultando-os, deixando, diante da criança, dois pêssegos e duas laranjas perguntou-se:

“- Sobre a mesa há mais pêssegos ou mais frutas? Como você sabe disso?”;

10- Retirando-se um pêssego de cima da mesa, ocultando-o também, permanecendo diante da criança um pêssego e duas laranjas, perguntou-se:

“- Sobre a mesa há mais laranjas ou mais frutas? Como você sabe disso?”;

11- Neste momento, foi proposta a contra-prova, isto é, a apresentação de uma proposição contrária à afirmativa dada pela criança, à questão anterior;

Se o sujeito respondeu que há mais laranjas do que frutas e se o sujeito da pesquisa era do sexo feminino, propunha-se que uma menina, da mesma idade e da mesma série escolar dela, respondeu que havia mais frutas do que laranjas porque, segundo a menina, que foi apresentada como ‘Angélica’, tudo são frutas, então há três frutas e duas laranjas, logo há mais frutas do que laranjas. Questionou-se então a criança se ela concordava ou discordava, se achava que a ‘Angélica’ estava certa ou errada e como ela sabia disso.

Quando o sujeito da pesquisa era do sexo masculino propunha-se que um menino de nome ‘Roberto’, da mesma idade e da mesma série escolar dele, respondeu que havia mais frutas do que laranjas porque, segundo o ‘Roberto’ tudo são frutas, então há três frutas e duas laranjas, logo há mais frutas do que laranjas. Questionou-se então à criança, se ele concordava ou discordava, se achava que o ‘Roberto’ estava certo ou errado e como ele sabia disso.

Se o sujeito respondeu que há mais frutas do que laranjas e, se o sujeito da pesquisa era do sexo feminino, propunha-se que uma menina, da mesma idade e da mesma série escolar dela, respondeu que havia mais laranjas do que frutas porque, segundo a menina, que foi apresentada como ‘Angélica’, há duas laranjas e uma fruta e, apontando-se para o único pêssigo sobre a mesa, logo há mais laranjas do que fruta. Questionou-se então à criança, se ela concordava ou discordava, se achava que a ‘Angélica’ estava certa ou errada e como ela sabia disso.

Se o sujeito respondeu que há mais frutas do que laranjas e se o sujeito da pesquisa era do sexo masculino, propôs-se que um menino, da mesma idade e da mesma série escolar dele, respondeu que havia mais laranjas do que frutas porque, segundo o menino que foi apresentado como ‘Roberto’ há duas laranjas e uma fruta e, apontando-se para o único pêssigo sobre a mesa, logo haveria mais laranjas do que fruta. Questionou-se então à criança se ele concordava ou discordava, se achava que a ‘Roberto’ estava certo ou errado e como ele sabia disso.

12- Recolocou-se sobre a mesa todas os cinco pêssigos, junto com as duas laranjas, voltando-se ao estado inicial. Questionou-se ao sujeito: “- Se você colocar numa cesta ou sacola todos os pêssigos, sobrarão frutas sobre a mesa? Como você sabe disso?”;

- 13- “- Se você colocar numa cesta ou sacola todas as laranjas sobrarão frutas sobre a mesa?
Como você sabe disso?”;
- 14- “- Se você colocar numa cesta ou sacola todas as frutas sobrarão pêssegos sobre a mesa?
Como você sabe disso?”;
- 15- “- Se você colocar numa cesta ou sacola todas as frutas sobrarão laranjas sobre a mesa?
Como você sabe disso?”.

9.3.6- Seriação

A aplicação dessa prova seguiu o protocolo do Programa de Educação Pré-escolar (PROPRE), Prática Pedagógica - Procedimentos de avaliação, do LPG da Faculdade de Educação/UNICAMP (Mantovani de Assis, 1976;) (p.173).

9.4- Escala de classificação do comportamento operatório

As respostas dadas às provas operatórias foram classificadas segundo os critérios piagetianos abaixo descritos:

9.4.1- Conservação das quantidades discretas

Nível I (4-5 anos)

Comparação global e avaliações baseadas no espaço ocupado ou na densidade dos elementos. As relações perceptivas entre as quantidades prevalecem de imediato. Fundamenta suas avaliações sobre uma ou outra das duas qualidades globais da fileira, seja ela o comprimento ocupado ou a densidade dos elementos, mas sem coordenar essas duas relações uma a outra.

Nível II (5-6 anos)

Avaliação por correspondência intuitiva sem equivalência durável. A criança começa a adquirir a noção de conjuntos permanentes:

- quando olha para as coleções e pensa numa ou noutra das dimensões da forma global, postula a não conservação das quantidades;
- quando se refere à correspondência e ao alinhamento dos termos descontínuos, postula a equivalência e a conservação.

Nível III (6-9 anos)

Correspondência operatória (qualitativa e numérica) com equivalência necessária e durável das coleções correspondentes. A criança adquiriu a noção de conservação e de quantificação. (Piaget e Szeminska, 1971).

9.4.2- Conservação do líquido

Nível I (4 a 6 anos)

Ausência de conservação. A quantidade de líquido varia de acordo com a forma, as dimensões, o número de frascos, bem como o nível da água. A criança só tem em conta um critério de cada vez. É incapaz de acrescentar duas quantidades a fim de obter a quantidade inicial.

Nível II (5 a 7 anos)

Reações intermediárias. A criança admite a conservação se verifica pequenas diferenças de nível, bem como diferenças pequenas de largura e volume. Procura levar em conta as duas relações ao mesmo tempo, verifica primeiro que os mesmos níveis

correspondem às mesmas quantidades, depois percebe que um copo é mais largo do que o outro e oscila entre a conservação e não conservação.

Nível III (7 anos)

A conservação das quantidades de líquido mostra-se necessária à criança. Pode multiplicar as relações de altura e largura e compreender que a soma das partes é igual ao todo.

9.4.3- Conservação da massa

Nível I (5-7 anos)

Ausência de conservação: qualquer transformação de uma das bolinhas implica para a criança um aumento ou diminuição da quantidade da matéria. A criança, centrada numa só dimensão (largura, altura, espessura, etc.), pensa que a bola tem, ou mais argila do que a salsicha porque é mais larga, ou menos argila porque a salsicha é mais comprida, etc.

Nível II (6-8 anos)

A criança admite a conservação, na medida em que as deformações são pouco importantes e explica que “é a mesma coisa porque não se tirou argila” ou “porque se pode tornar a fazer a mesma bola”, etc. A partir do momento em que as transformações são demasiado grandes, a criança prende-se à dimensão que mais a impressiona (cf. nível I).

Nível III

A conservação da substância aparece à criança como uma necessidade, quaisquer que sejam as transformações; as diferenças compensam-se ou anulam-se umas às outras.

9.4.4- Inclusão de flores

Nível I (5 anos)

Classificação: as crianças fazem pequenas coleções heterogêneas, baseadas muitas vezes na cor.

Inclusão: as respostas são todas afirmativas (tudo faz parte de tudo) ou todas negativas (nada faz parte de nada).

Quantificação: incompreensão das perguntas.

Nível II (6-7anos)

Classificação: as crianças fazem, após alguns tateios, uma classificação correta: rosas, margaridas.

Inclusão: as crianças aceitam a inclusão de uma rosa nas flores e respondem pela negativa à inclusão de uma classe na sua complementar.

Quantificação: algumas crianças afirmam que há mais rosas que flores, outras que há a mesma quantidade. As crianças mais crescidas respondem corretamente às perguntas do tipo 'se você fizer um buquê...'.

Nível III (7-9 anos)

Classificação: as crianças fazem uma classificação correta sem hesitações.

Inclusão: as crianças respondem corretamente e sabem justificar as suas respostas.

Quantificação: todas as perguntas são resolvidas.

9.4.5- Inclusão das frutas

Os níveis são os mesmos e nas mesmas idades médias apresentados na Classificação das Flores. (Pauli et al., 1981) Inventários Piagetianos.

9.4.6- Seriação

Nível I (4 anos)

As crianças constroem pequenas séries justapostas sem ordem de conjunto. Na construção da escada, não consideram as diferenças de altura dos bastonetes. Não sabem avaliar, através dos números, mais de dois ou três objetos.

Nível II (5-6 anos)

As crianças chegam a uma seriação correta após tateios e arranjos sucessivos; previamente repartem os bastonetes em pequenos e grandes. Comparam cada um dos elementos a todos os outros. As crianças não conseguem intercalar. Quando a série está ordenada, indicam o número de degraus percorridos e o número de degraus a percorrer sem erro. Se a série é destruída, eles não podem resolver esta questão.

Nível III (6-7 anos)

Intercalares: as crianças comparam, medem tomando em consideração simultaneamente relações $<$ e $>$. Elas determinam o número de degraus percorridos e a percorrer, por meio da ordem do bastonete considerado.