



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA**

ANA CRISTINA SILVA SOARES

**USO DE COMPUTADORES NA APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM DEFICIÊNCIA MENTAL**

FORTALEZA

2004

ANA CRISTINA SILVA SOARES

USO DE COMPUTADORES NA APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM DEFICIÊNCIA MENTAL

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos à obtenção do grau de Mestre em Educação Brasileira, com área de concentração em Currículo e Ensino.

Orientadora: Prof^a Ana Karina Morais de Lira, PhD

FORTALEZA

2004

ANA CRISTINA SILVA SOARES

USO DE COMPUTADORES NA APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM DEFICIÊNCIA MENTAL

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos à obtenção do grau de Mestre em Educação Brasileira, com área de concentração em Currículo e Ensino.

Orientadora: Prof.^a Ana Karina Morais de Lira, PhD

Aprovada em: 17/09/2004.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ana Karina Morais de Lira, PhD (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dr.^a Elisa Tomoe Moriya Schlünzen
Universidade Estadual do São Paulo (UNESP)

Prof. Dr. José Aires Castro Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Às minhas sobrinhas Ana Carolina e Isabela, às crianças e adolescentes do CEDEC que me ensinaram a perceber o mundo de uma forma mais alegre e colorida.

AGRADECIMENTOS

À minha família, e, em especial, à minha mãe, pela compreensão e apoio durante os momentos de isolamento;

À minha irmã, Ana Paula Gondim, pelas sugestões e disponibilidade dos momentos de leitura;

À professora Ana Karina Morais de Lira, PhD, pelo apoio e por me impulsionar na busca dos caminhos teóricos e metodológicos;

Ao professor Dr. José Aires e à professora Dr^a. Elisa Schlünzen, por suas valiosas contribuições.

Aos alunos do Centro de Desenvolvimento da Criança (CEDEC) e da Associação da Pessoa Especial de Quixadá (APAPEQ) pelos momentos de interação;

À Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa (FUNCAP), pelo apoio financeiro durante a pesquisa.

Aos amigos de ontem, hoje e sempre, pela presença dos momentos vividos.

RESUMO

Este estudo analisa os efeitos do computador na aprendizagem de crianças e adolescentes com deficiência mental, através de uma intervenção educacional envolvendo as habilidades de seriação, conservação de quantidades e inclusão de classes. Foram adotados, como fundamentação teórica, os estudos de Jean Piaget, Vygotsky, Inhelder, Papert e Valente, os quais subsidiaram a construção da metodologia e análise dos dados coletados. O objetivo deste estudo foi descrever e analisar as estratégias de raciocínio que ocorrem antes, durante e depois do uso do computador, além de caracterizar as possíveis mudanças cognitivas das habilidades de seriação, conservação de quantidades e inclusão de classes. A pesquisa envolveu pré e pós-testes com aplicação do Teste de Inteligência Não-Verbal (INV) e exames clínicos piagetianos de seriação, inclusão de classes e conservação de quantidades contínuas e descontínuas em três grupos: o grupo experimental (GE) realizou atividades com o computador, incluindo três softwares: Balança Serial, Micromundos e Tabletop; o grupo controle (GC) realizou atividades semelhantes ao GE sem o uso do computador; e o grupo de referência (GR) não realizou atividades. Participaram doze crianças e adolescentes, na faixa-etária de 7 a 16 anos de idade, cujos diagnósticos indicavam deficiência mental leve e moderada. Na intervenção educacional, os alunos foram separados por duplas nos GE e GC. Quanto aos resultados dos grupos, o GE apresentou mudanças cognitivas em percentis e nos exames de seriação, inclusão de classes, conservação de quantidades contínuas e descontínuas; o GC e GR não apresentaram mudanças significativas, nesses ocorreram retrocessos em seus resultados. Os resultados da intervenção educacional com as habilidades cognitivas foram os seguintes: os participantes do GE obtiveram avanços na compreensão das habilidades cognitivas, contudo, os sujeitos associados ao GC não obtiveram avanços na compreensão das habilidades. Concluiu-se então que, o computador é uma ferramenta que oferece recursos significativos para potencializar o ato de aprender, a descoberta e situações de trabalhos em duplas no processo de aprendizagem. A intervenção realizada com o computador apresentou benefícios na aprendizagem e no desenvolvimento das habilidades cognitivas de seriação, conservação de quantidades e inclusão de classes em crianças e adolescentes com deficiência mental.

Palavras-chaves: Deficiência Mental. Uso de Computador. Crianças e Adolescentes. Habilidades Cognitivas.

ABSTRACT

This study analyzes the effects of the computer in the children's learning with mental deficiency, through an educational intervention that involves the serial abilities, conservation of amounts and inclusion of classes. They were adopted as theoretical basis, to theories of Jean Piaget, Vygotsky, Inhelder, Papert and Brave. Those theories subsidized the construction of the methodology and the analysis of the collected data. The objective of this study is to describe and to analyze the reasoning strategies that happen before, during and after the use of the computer and, to characterize the possible cognitive changes happened in the development of the selected cognitive abilities. The research included a shortly and powder-tests with application of INV and exams clinical serial from Piaget, inclusion of classes and conservation of continuous and discontinuous amounts involving three groups: the experimental group (GE) that accomplishes activities with the computer, including three software: Scale Serial, Micromundos and Tabletop, the group controls (GC) that accomplishes similar activities to GE without the use of the computer and the reference group (GR) that doesn't accomplish any activity. The educational intervention involved GE and GC. They participated of the study twelve children and adolescents in the strip-age of 7 to 16 years of age, diagnosed in light and moderate mental deficiency. The students' results in the groups are: GE presented cognitive changes in percentis and in the serial exams, inclusion of classes, conservation of continuous and discontinuous amounts; GC and GR didn't present significant changes they happened setbacks in its results. The results of the educational intervention, with relationship to the students' cognitive abilities in the groups were the following ones: GE obtained progresses in the understanding of the cognitive abilities. GC didn't obtain progresses in the understanding of the abilities. It is ended that the computer is a tool that offers significant resources for potential the act of learning, the discovery and situations of works in couples in the learning process. The work with the computer brings benefits for the children's learning with mental deficiency and it aids in the development of the cognitive abilities of serial, conservation of amounts and inclusion of classes.

Keywords: Mental Deficiency. Use of Computer. Children and Adolescents. Cognitive Abilities.

LISTAS DE FIGURAS

3.1.	Software Balança Serial com seis pesos.....	60
3.2.	Software Micromundos.....	61
3.3.	Software Tabletop – colunas e linhas.....	62
3.4.	Diagrama de VENN.....	69
4.1.	Atividade no software Balança Serial - dupla Lúcia/Eduardo.....	98
4.2.	Atividade comparação entre os pesos - dupla Fernando/Pedro.....	99
4.3.	Atividade de construção no LOGO.....	102
4.4.	Atividade realizada com a dupla Fernando/Pedro - colar figuras.....	103
4.5.	Atividade Abelhas 1 – dupla Fernando/Pedro.....	105
4.6.	Atividade Abelhas 2 - dupla Fernando/Pedro.....	106
4.7.	Atividade de um banco de dados - dupla Fernando/Pedro.....	108
4.8.	Atividade de classificação dos sabores - dupla Lúcia/Eduardo.....	110
4.9.	Atividade de diagrama - dupla Lúcia/Eduardo.....	111
4.10.	Atividade de classificação das frutas - dupla Lúcia/Eduardo.....	113

LISTA DE SIGLAS

APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais

APAPEQ - Associação da Pessoa Especial de Quixadá

CEDEC - Centro de Desenvolvimento da Criança

CE – Ceará

CEPA - Centro Editor de Psicologia Aplicada Ltda.

DM – Deficiência Mental

FACED - Faculdade de Educação

FECLESC - Faculdade de Educação Ciências e Letras do Sertão Central

GE – Grupo Experimental

GC – Grupo Controle

GR – Grupo Referência

INV – Inteligência Não-Verbal

QI – Quociente de Inteligência

UECE - Universidade Estadual do Ceará

ZPD – Zona de Desenvolvimento Proximal.

LISTAS DE QUADROS

3.1.	Grupos e características dos alunos.....	81
3.2.	Comparação entre Habilidades Cognitivas e Características das Atividades	84
4.1.	Resultados do Teste de Inteligência Não Verbal – INV	86
4.2	Resultados dos Exames Clínicos Piagetianos	88
4.3.	Respostas da dupla Lúcia/Eduardo – Atividade de Sequência 1	97
4.4.	Resposta da dupla Josué/Felipe – Atividade de Sequência de organização dos Pesos	115

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1. Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Jean Piaget.....	16
2.2. Processos Cognitivos das Crianças com Deficiência Mental.....	25
2.3. Concepções da Deficiência Mental ao Longo da História.....	27
2.3.1. Perspectivas da Educação Especial à Educação Inclusiva.....	31
2.4. A Psicometria e o Método Clínico Piagetiano.....	35
2.5. Conceitos Elaborados por Vygotsky Sobre Aprendizagem: internalização das Funções Psíquicas Superiores, Mediação e ZPD.....	37
2.6. Relações entre Desenvolvimento e Aprendizagem de acordo com Piaget e Vygotsky.....	39
2.7. O Uso do Computador na Educação.....	41
2.8. Estudos sobre Intervenção Educacional.....	47
3 METODOLOGIA.....	50
3.1. Desenho do Estudo.....	50
3.2. Projeto-Piloto.....	50
3.3. Instrumentos Utilizados nos Pré e Pós-testes.....	53
3.3.1. Instrumento e Procedimento Preliminar.....	53
3.3.2. Teste de Inteligência Não Verbal – INV.....	53
3.3.3. Exames Clínicos Piagetianos.....	55
3.4. Intervenção Educacional.....	59
3.4.1. Instrumentos da Intervenção com o Grupo Experimental.....	59
3.4.2. Instrumentos da Intervenção no Grupo Controle.....	71
3.5. O Estudo.....	79
3.5.1. Local.....	79
3.5.2. Alunos.....	80
3.5.3. Composição dos Grupos.....	82
3.5.4. Realização da coleta.....	82
3.5.5. Descrição das Sessões.....	83
3.5.6. Descrição das duplas nos Grupos.....	83

4 RESULTADOS	85
4.1. Resultados do Teste INV: do Pré ao Pós-teste	85
4.2. Resultados dos Exames Clínicos Piagetianos: Pré e Pós-teste	88
4.3. Comparação entre o INV e os Exames Clínicos Piagetianos	94
4.4. Intervenção Educacional	95
4.4.1. Resultados do Grupo Experimental	96
4.4.2. Resultados do Grupo Controle	114
4.5. Estabelecendo comparações entre o Pré-teste, a Intervenção Educacional e o Pós-Testes	120
4.6. As Interações: aluno-aluno e aluno-computador nos grupos	124
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
REFERÊNCIAS	132
ANEXOS	137
APÊNDICES	138

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, na área de Educação Especial incentiva-se a participação ativa de um número cada vez maior de crianças com deficiências em situações comuns da vida cotidiana e da educação, isto é, incluí-la ou integrá-la no ensino regular.

A integração das crianças com deficiências precisa ser um processo dinâmico e participativo a fim de proporcioná-las oportunidades num contexto das relações sociais, que propiciam as relações sociais nos diversos grupos, como a escola (MAZZOTTA, 2001).

A prática escolar tem evidenciado o que as pesquisas científicas vêm comprovando: os sistemas educacionais experimentam dificuldades para integrar o aluno com necessidades especiais ou com deficiências. Revelam os efeitos dificultadores de diversos fatores de natureza familiar, institucionais e socioculturais (BRASIL, 1998).

Para que crianças e adolescentes com deficiências possam participar integralmente em um rico ambiente de oportunidades educacionais, alguns aspectos precisam ser considerados, são os seguintes: apoio adequado e recursos pedagógicos especializados, preparação de professores e adaptações curriculares.

A escola de hoje vislumbra o uso do computador como uma ferramenta que possibilita a integração entre a criança e os avanços de uma sociedade mais exigente. Assim, Freire e Valente (2001) ressaltam que o computador é uma ferramenta que deve ser explorada pela criança, a fim de oferecer o máximo do desenvolvimento associado a um trabalho pedagógico para ajudá-la a superar algumas limitações, e que, assim, possa atingir seu pleno desenvolvimento e participação no meio onde vive.

Os recursos pedagógicos aliados ao computador efetivam o uso de técnicas que visam o desenvolvimento de habilidades mentais e, isto, se dá porque a informática tem importantes instrumentos e aparelhos, incrementados em vários setores da sociedade, que podem favorecer a educação e a vida das crianças com deficiência mental.

Este estudo visa analisar os efeitos de uma intervenção educacional com e sem uso do computador na aprendizagem de alunos com deficiência mental quanto às habilidades cognitivas de seriação, inclusão de classes e conservação de quantidades. Nesse sentido, elaboramos o desenvolvimento e o planejamento da intervenção educacional, fundamentados nos estudos de Lira (2000), Castro Filho (2000), Schlünzen (2000), Valente (1991; 1997), Freire & Valente (2001) e Papert (1988; 1994),

A metodologia e as técnicas de ensino que caracterizam essa intervenção visam à construção das operações mentais, assim, espera-se que a estratégia metodológica desenvolvida neste estudo permita que a pessoa com deficiência mental ultrapasse obstáculos cognitivos no contexto escolar através do elemento de uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999).

As idéias dos teóricos Piaget, Vygotsky e Inhelder, também, fundamentam o referencial teórico deste estudo e ajudam a compreender que o ser humano não é inato, nem tampouco decorrente exclusivamente da ação do meio. É através desse meio que ele vai aprendendo ao longo de um processo contínuo e integrado.

Os objetivos desse estudo também buscam descrever e analisar as estratégias do raciocínio que ocorrem antes-durante-depois da intervenção educacional; o papel do computador no processo de aprendizagem; e a observação das interações criança-criança e criança-computador.

Esse estudo pode produzir importantes modificações na aprendizagem frente à utilização do computador e possibilitar a compreensão do processo de estruturação intelectual e a construção lógica da criança com deficiência mental diante do computador. Assim, foram organizados alguns elementos-chave, como a elaboração de uma intervenção com atividades que envolvem as habilidades cognitivas de seriação, inclusão de classes e conservação de quantidades, os quais propiciam a esse estudo maior compreensão quanto ao desenvolvimento cognitivo da criança com deficiência mental.

A dissertação foi dividida em cinco capítulos: o primeiro refere-se à introdução.

O segundo apresenta a fundamentação teórica, em que se discutem a teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget, os processos cognitivos das crianças com deficiência mental; as concepções da deficiência mental ao longo da história; as

perspectivas da educação especial em relação à educação inclusiva; uma comparação entre psicomетria e método clínico; conceitos elaborados por Vygotsky sobre aprendizagem; relações entre aprendizagem e desenvolvimento de acordo com Piaget e Vygotsky; uso do computador na educação; e os estudos sobre intervenção educacional.

O terceiro capítulo trata da metodologia em que destacam-se as seguintes seções: o desenho do estudo; o projeto piloto; as técnicas de coletas de dados utilizadas; os instrumentos, o procedimento preliminar e a intervenção educacional nos quais explicam-se as ferramentas e as atividades elaboradas. Registra-se ainda como o estudo foi realizado, caracterizando os doze alunos com deficiência mental e a instituição que participou da pesquisa. Destaca-se a descrição das seções de intervenção educacional sobre os grupos envolvidos e as atividades elaboradas para o estudo.

O quarto capítulo apresenta os resultados através de uma descrição e análise dos pré e pós-testes e a intervenção educacional. Descrevem-se, também, os resultados do INV e dos exames clínicos piagetianos nos pré e pós-testes, a análise dos grupos experimental e o controle da intervenção educacional.

O quinto capítulo apresenta as considerações finais, ressalta os efeitos do computador no processo de aprendizagem da criança com deficiência mental. Destaca os três grupos envolvidos na pesquisa e suas implicações no estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo discute os fundamentos teóricos que subsidiaram a análise do processo de construção do conhecimento vivenciado por crianças e adolescentes com deficiência mental através de uma intervenção educacional com o uso do computador. Constitui-se a partir das teorias que explicam o desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget (1967; 1975; 1976), das funções psíquicas superiores de Vygotsky (1991; 1988) e dos estudos de Inhelder (1943) acerca dos processos cognitivos da deficiência mental.

O desenvolvimento cognitivo é um processo que envolve estruturas e mudanças cognitivas, explicados nas próximas seções, fundamentadas na teoria de Jean Piaget.

2.1. Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Jean Piaget

A tarefa de compreender a inteligência humana nos reserva momentos de muitas reflexões a respeito dos processos do desenvolvimento e esses asseguram nossas capacidades individuais de crescimento intelectual. Esta seção discutirá a contribuição da teoria de Jean Piaget.

Segundo Piaget (1967), o desenvolvimento cognitivo consiste em um processo de sucessivas mudanças qualitativas das estruturas ou esquemas cognitivos, derivando cada estrutura e sua respectiva mudança, lógica e inevitavelmente da estrutura precedente.

Além disso, esse desenvolvimento constitui-se em um processo contínuo e descontínuo que começa com o nascimento. Contínuo porque cada aquisição subsequente baseia-se na anterior, incorporando-a e transformando-a. Descontínuo,

no sentido de que mudanças qualitativas ocorrem de um estágio para o outro (RAPPAPORT, 1981).

As mudanças ocorrem tanto no desenvolvimento cognitivo quanto no social. Porém, se processam de diferentes formas: no cognitivo, há os “progressos” na inteligência que agem como facilitadores do desenvolvimento, e na dimensão social, funcionam como motivadores da atividade intelectual, atuando na seleção dos objetos sobre os quais a criança, o adolescente e o adulto agem.

O desenvolvimento cognitivo é decorrente da atuação de quatro fatores gerais: a maturação, a experiência ativa, a interação social e o processo de equilíbrio. A maturação refere-se, especialmente, aos sistemas nervoso e endócrino. É responsável pela abertura das novas possibilidades de conduta e desempenha um papel indispensável na ordem invariante de sucessão dos estágios. As experiências ativas, adquiridas na ação realizada sobre os objetos, são essenciais e necessárias à formação das estruturas lógicas e permitem a criança atuar sobre o mundo de forma cada vez mais flexível e abrangente em relação a um maior número de objetos.

As interações sociais representam a tentativa feita pela criança de selecionar uma determinada situação, utilizando uma estrutura mental já formada. Dessa forma, as interações só têm efeito sobre a criança se ela for capaz de assimilá-las, e isso só ocorre se ela tiver os instrumentos ou estruturas cognitivas adequadas. O processo de equilíbrio, por sua vez, é um processo que conduz a criança a certos estados de equilíbrio ao aproximar-se de outros qualitativamente diferentes, passando por múltiplos desequilíbrios e reequilibrações (CÓRIA-SABINI, 1986).

Há dois processos fundamentais que constituem os componentes de qualquer equilíbrio cognitivo: a assimilação e a acomodação. O primeiro consiste em incorporar um elemento (objeto) em um esquema conceitual da criança: o segundo é o ajuste dos novos dados incorporados aos de esquemas superiores.

Para manter a **homeostasia** - manutenção do equilíbrio de sistema biológico (células, organismos) através de respostas controladas, e alterações que podem se originar dentro e fora do sistema – o organismo dispõe de duas funções, a organização e a adaptação.

A **organização** é inseparável da adaptação, por isso são dois processos complementares de um único mecanismo. O primeiro representa o aspecto interno, e o segundo constitui o aspecto externo do processo de desenvolvimento. Essa organização consiste em dispor, em ordem, os elementos da estrutura cognitiva e tem a ação de reorganizar elementos no todo.

A **adaptação** baseia-se em novas situações que movimentam o organismo, no sentido de resolvê-las; para isso, utiliza-se de estruturas mentais já existentes ou então, quando essas se mostram ineficientes, elas são modificadas a fim de chegar a uma forma adequada, para lidar com a nova situação. Para que ocorra a adaptação, estão envolvidos dois processos complementares: a assimilação e a acomodação.

Como ocorre, então, o processo de **assimilação**? Ele ocorre por uma via cognitiva, na qual a criança integra novos dados, perceptual e motor, os quais são incorporados e assimilados a um novo sistema já pronto, por exemplo, a partir do momento em que a criança aprende a subir em uma escada, saberá fazê-lo em qualquer circunstância (RAPPAPORT, 1981).

A **acomodação** é a criação de novos esquemas ou a modificação de velhos esquemas. Por exemplo, uma criança que aprendeu a andar em uma bicicleta sem marcha, pode andar em uma bicicleta com várias marchas, porque ela acomoda-se à nova situação, os esquemas antigos. Os processos de assimilação e acomodação estão presentes durante toda a vida da criança, possibilitando um crescimento e um desenvolvimento pessoal, na medida em que ela adquire competência e flexibilidade pela interação com o ambiente e assim proporciona uma adaptação cada vez mais completa e eficiente.

Rappaport (1981) destaca que Piaget traçou um paralelo entre o desenvolvimento biológico e o desenvolvimento mental, ou seja, o organismo funciona de modo a atingir e manter um estado de equilíbrio interno que possibilita sobreviver em um determinado meio ambiente. Assim, essa organização mental do indivíduo denomina-se de **equilíbrio** das estruturas cognitivas.

A **equilíbrio** encerra várias formas e se constitui em um fator fundamental do desenvolvimento cognitivo. Ela não é simplesmente um dos aspectos das construções que caracterizam cada estágio do desenvolvimento cognitivo. Durante

os períodos iniciais dos estágios, surgem razões sistemáticas de desequilíbrio, assimetria das afirmações e das negações que comprometem não apenas o equilíbrio entre a criança e os objetos, mas arriscam o equilíbrio entre os subsistemas, e entre o sistema total e as partes (PIAGET, 1976).

A equilibração progressiva é indispensável ao desenvolvimento cognitivo; ela é um processo com manifestações que se modificam de estágio em estágio, no sentido de um melhor equilíbrio em sua estrutura qualitativa. Por exemplo, a cada fase de desenvolvimento, a criança consegue uma determinada organização mental que lhe permite lidar com o ambiente.

Por isso, sempre que o equilíbrio é rompido ocorre uma movimentação entre a assimilação e a acomodação no sentido de solucionar esse **desequilíbrio** e atingir o novo estado de equilíbrio. Assim, o novo estado de equilíbrio, denominado conflito cognitivo, é resultante de expectativas ou previsões ainda não confirmadas pela experiência (Wadsworth, 1996). Por exemplo, uma criança de oito anos que responde sobre a igualdade das fichas no exame de conservação de quantidades quando alguém pergunta a ela: “por que as quantidades das fichas são iguais?”. Então, assim pode-se estabelecer o desequilíbrio e buscar um novo equilíbrio.

Durante o processo de equilibração ocorre a modificação de esquemas em função de novas experiências. O **esquema** é uma unidade estrutural básica do pensamento ou da ação que corresponde à estrutura biológica que muda e se adapta.

Os esquemas cognitivos do adulto são derivados dos esquemas sensório-motores da criança. As ações necessárias para que o desenvolvimento cognitivo ocorra são mais do que simples movimentos físicos. São comportamentos que estimulam o aparato intelectual da criança, os quais podem ou não ser observáveis. De maneira que, o conhecimento possibilita novas formas de interação com o ambiente, proporcionando uma adaptação cada vez mais completa e eficiente. Isso quer dizer que a criança tornar-se mais apta para lidar com novas situações devido às modificações dos esquemas.

O desenvolvimento mental é caracterizado pelo equilíbrio móvel. Equilíbrio entre assimilação e acomodação. Piaget (1976) compreendeu-o como uma construção contínua que conduz a uma adaptação sempre mais precisa para a

realidade. O autor pressupõe os estágios no desenvolvimento cognitivo, cada estágio apresenta características que são modificadas em função da melhor organização, constituindo uma forma particular de equilíbrio no desenvolvimento mental.

Piaget (1967) apontou que, ao longo da vida, há formas diferentes de interagir com o ambiente nas diversas faixas etárias. Essas formas são explicadas por estágios de desenvolvimento, em que ele definiu como: sensório-motor, para o pré-operatório, passa pelas operações concretas e finaliza no operatório formal.

O estágio **sensório-motor** vai do nascimento aos dois anos de idade, e representa a conquista da percepção e dos movimentos de todo universo prático que cerca a criança. Uma vez consolidado, é posto em funcionamento em duas situações diferentes e complementares, conforme foram explicadas anteriormente, a acomodação e a assimilação. Assim, a criança vai poder dominar os movimentos envolvidos nas ações e reproduzi-los (PIAGET, 1967).

Portanto, o desenvolvimento parte do equipamento inicial e os reflexos inatos vão gradualmente se transformando em esquemas sensoriais motores. De acordo com Piaget, o caso mais elementar de esquema sensório-motor é o da sucção.

A partir da segunda semana de sua existência, o bebê é capaz de encontrar o bico do seio e de diferenciá-lo dos tegumentos próximos: essa é exatamente a prova de que o esquema de sugar para mamar começa a dissociar-se dos de chupar no vazio ou de chupar um corpo qualquer, provocando uma reconhecimento em atos (PIAGET, 2001, p.25).

Por intermédio da tentativa de movimentos, as crianças não são dotadas de capacidades mentais prontas, mas, de alguns reflexos, como os de chupar e agarrar, além de tendências inatas a exercitá-los e a organizar suas ações.

Esse estágio é caracterizado, também, por uma inteligência prática que se desenvolve antes do aparecimento da linguagem, coordenando percepções e movimentos. Agindo sobre os objetos, a criança constrói esquemas de ações como de puxar, empurrar e empilhar que se coordenam e se constituem em um sistema equilibrado.

O estágio **pré-operatório** vai dos 2 aos 7 anos de idade, é uma transição entre o sensório-motor e as operações concretas. Ele apresenta uma peculiaridade significativa no aspecto da linguagem: a criança, com frequência, mostra-se falando sozinha; quer enquanto brinca ou realiza uma atividade, a criança comenta sobre o que está fazendo. Começa a verbalizar o que, até então, só sabia realizar motoramente. Inicia-se o período das brincadeiras simbólicas, que intervêm de forma decisiva no desenvolvimento psicológico, enriquecendo as relações interindividuais, antes restritas à imitação de sons e gestos, devido à possibilidade de uma comunicação mais ampla com o meio, propiciada pela linguagem.

O pensamento egocêntrico caracteriza-se “centrado” no “eu”. A criança não concebe um mundo, uma situação da qual não faz parte; confunde-se com objetos e com outras crianças, no sentido de atribuir, a eles, seus próprios sentimentos e pensamentos.

Neste estágio, há uma tendência por parte da criança, em misturar a realidade com a fantasia, que determinará uma percepção distorcida da primeira. Por exemplo, a criança que brinca com sabugo de milho e representa-o como se fosse um carro.

Para Seber (1993), essa representação explica-se por dois sentidos: o sentido amplo em que se confunde com o pensamento, isto é, a inteligência não se apoia simplesmente nas percepções e movimentos e, sim em um sistema de conceitos ou esquemas mentais; e o restrito, em que se reduz à imagem mental ou recordação-imagem, isto é, à evocação simbólica das realidades ausentes. Essa representação simbólica é usada para designar essa forma de pensamento que prolonga a imitação sensório-motora.

Segundo Piaget (1976), a transição da ação à representação caracteriza-se pela presença de dois mecanismos: a abstração e a generalização. A abstração consiste em dissociar uma propriedade recém-descoberta, como reconhecer o peso de um objeto, desprezando-se a sua cor, forma ou outras características do objeto em questão. A generalização assegura a extensão dos esquemas e a ordem em que os estágios se sucedem. Essa extensão significa os esquemas assimilarem os objetos cada vez mais diversificados e de se coordenarem por assimilações recíprocas (CÓRIA-SABINI, 1986).

Para Cória-Sabini (1986), há três formas de abstração: empírica, reflexiva e refletida: A abstração empírica consiste na obtenção das informações a partir do que é extraído da experiência física. A reflexiva tem como fonte de informação as ações coordenadas entre si, que conduzem a muitas composições operatórias, e delas se extraem os elementos das novas formas mais elementar do interior das ações. E a refletida ocorre quando a abstração reflexiva torna-se consciente, ou seja, quando em um determinado momento serviu apenas como instrumento de pensamento e passa a ser objeto de reflexão. As duas primeiras formas de abstração estão presentes em todos os níveis de desenvolvimento (PIAGET, 1976).

Assim, o conhecimento lógico-matemático, consiste em enriquecer o objeto com propriedades novas, tais como os sistemas de classificações, ordenações, colocações em correspondências, de enumerações, etc.

Desse modo, o processo de assimilação, de acomodação e a ação são fatores importantes, mas não são suficientes para explicarem a aquisição do conhecimento.

Então, para Piaget, (1975 *apud* Matui, 1995) no processo de conhecimento, há três tipos: o físico, o lógico-matemático e o arbitrário-social.

O conhecimento físico é uma experiência física, da ação direta da criança sobre o objeto, que produz um conhecimento mediante abstração simples, sendo mediado por esquemas motores e perceptivos de tocar, jogar, puxar etc.

Segundo Matui, (1995), o conhecimento lógico-matemático requer abstração, e sua construção efetiva-se através das operações mentais, informações provenientes da experiência e em acréscimos a essas.

A ação sobre os objetos, nos níveis de reflexão e abstração lógico-matemática são as funções de reversibilidade, seriação, classificação, espaço, volume, etc. As aquisições dessas funções proporcionam à criança condições para novas aprendizagens, para que o mesmo alcance novos níveis de desenvolvimento.

O conhecimento lógico-matemático é, portanto, fundamental, porém, a construção do conhecimento físico e lógico é, também, social.

O conhecimento social-arbitrário é construído pela experiência social e é arbitrário porque tem sentido de “convenção social”. Por exemplo, a criança aprende

que os blocos lógicos são para construir e não para jogar, então, esse conhecimento é transmitido pelas pessoas, ou seja, é também uma “convenção social”.

Nesse sentido, cada um de nós precisa construir o conhecimento em resposta a uma demanda social de algum tipo e também precisa comunicar seu pensamento, cuja correção e coerência serão avaliadas pelos outros. Ressalta-se, então, que as operações mentais servem para cumprir o papel de permitir o conhecimento objetivo dos diversos elementos presentes na cultura da criança (DE LA TAILLE, 1992).

Ainda sobre a discussão sobre os estágios de desenvolvimento, apresenta-se o estágio das **operações concretas**, o qual corresponde à idade entre 7 e 11 anos, geralmente quando a criança inicia a vida escolar. A criança terá um conhecimento real, correto e adequado dos objetos e situações da realidade externa e poderá trabalhar com eles de modo lógico. Observa-se o declínio do egocentrismo intelectual e crescimento do pensamento lógico.

As ações físicas são internalizadas e passam a ocorrer mentalmente, por isso esse estágio denomina-se de operações concretas. Por exemplo, a noção de reversibilidade proporciona a compreensão das condições lógicas das estruturas anteriores; no transvasamento de um líquido de um copo para outro, mais estreito e alto, o nível de líquido sobe; nesse momento, o pensamento reversível permite perceber a conservação de volume, pois é só pensar no estado anterior, e considerar que não se acrescentou nem se retirou porção nenhuma de líquido para concluir que existe a mesma quantidade, apesar de ser mais alto. De La Taille (1992) explica que o conceito de reversibilidade baseia-se na capacidade de pensar simultaneamente sobre o estado inicial e final de alguma transformação efetuada sobre os objetos. O pensamento, aos poucos, vai se tornando reversível, e possibilita à criança operar com classes, relações e conservações.

As operações mentais consistem em transformações reversíveis que implicam a aquisição das noções de conservação iguais a si mesmos, apesar das mudanças aparentes, esse é ponto central na aquisição das operações.

Destacam-se, nesse estágio, as habilidades cognitivas de inclusão de classes, seriação e conservação de quantidades, descritas a seguir:

A inclusão de classes é uma habilidade cognitiva que marca o início das operações concretas. A criança começa a entender as relações entre as classes,

objetos e idéias; percebe que algumas classes podem ser incluídas em outras; por exemplo, que o cachorro é um animal. Deste modo, a criança alcança um nível importante de abstração maior que a torna apta a novos tipos de raciocínios lógicos.

A seriação é uma habilidade cognitiva que consiste em ordenar elementos de acordo com suas grandezas crescentes e decrescentes. Quando se coloca, por exemplo, à disposição da criança, elementos de uma série crescente de fichas de tamanhos diferentes, que se exige uma compreensão simultânea do elemento, ou seja, maior que o seu antecedente e menor que o seu posterior.

A conservação de quantidades (contínuas e descontínuas) é a capacidade de compreender que certas características de um objeto são constantes, ainda que esse tenha sua aparência transformada. Por exemplo, uma bolinha de argila alongada em cilindro; nesse sentido, a criança pode considerar somente o comprimento do cilindro e não considerar a dimensão da própria argila (PIAGET, 1976).

A seriação, a classificação e a conservação são habilidades que estruturam o conhecimento lógico-matemático, ou seja, originam as estruturas lógicas elementares.

Este estudo visa analisar os efeitos de uma intervenção educacional com e sem uso do computador na aprendizagem de alunos com deficiência mental quanto às habilidades cognitivas de seriação, inclusão de classes e conservação de quantidades, contribuindo para uma compreensão lógica e adequada da realidade.

O estágio **operatório formal** começa por volta dos 11 ou 12 anos. Nesse momento, a criança entra na adolescência e torna-se capaz de operar não apenas com o real, mas também com o possível. O adolescente é capaz de pensar em termos abstratos, de formular hipóteses e testá-las. As características desse estágio de desenvolvimento são: o caráter hipotético-dedutivo do pensamento, a capacidade de controle sistemático de variáveis e o raciocínio lógico-formal que indicam a manifestação de um modo científico de funcionamento intelectual (OLIVEIRA & TEIXEIRA, 2002).

Piaget (1976) enfatiza que o processo de desenvolvimento cognitivo concerne à totalidade das estruturas do conhecimento e atinge sua forma final, no estágio do pensamento formal. O pensamento formal é hipotético-dedutivo, e, portanto, capaz

de deduzir e tirar conclusões de puras hipóteses, não somente através de uma observação real. Portanto, a passagem de um estágio para outro se modifica qualitativamente no comportamento das crianças.

Até aqui, foram discutidos as características e o processo do desenvolvimento cognitivo da criança “normal”, que Piaget realizou com muita clareza. No entanto, sua colaboradora, Barbel Inhelder, converteu a sua tese do desenvolvimento mental atípico, elaborando uma análise no campo da deficiência através da obra intitulada “Le diagnostic du raisonnement chez débiles mentaux” (1943), na qual obteve resultados que foram incorporados em pesquisas na área da deficiência mental. Com base nesses estudos, será discutido, na próxima seção, o desenvolvimento cognitivo de crianças com deficiência mental.

2.2 Processos Cognitivos das Crianças com Deficiência Mental

As crianças com deficiência mental geralmente apresentam dificuldades por adquirir novos conhecimentos relacionados com os processos cognitivos. A teoria de Jean Piaget foi aplicada à deficiência mental através do estudo *Le diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux*, de Inhelder, (1943), no qual explicou os processos cognitivos em crianças, jovens e adultos com deficiência mental.

A teoria de Piaget e os estágios de desenvolvimento cognitivo estão em progressão constante, buscando sempre um equilíbrio mais completo, e isto indica uma tendência do organismo a uma integração dinâmica. O equilíbrio não é estático, mas um sistema ativo de compensação. É sempre um ponto de partida para chegar a equilíbrios mais avançados do desenvolvimento.

Inhelder (1943) desenvolveu um estudo com 159 pessoas com deficiência mental, com idades entre 07 e 52 anos. A variação de Quociente de Inteligência

(Q.I.) dessas pessoas variava de 0,45 a 1,04¹. Os exames clínicos piagetianos foram os seguintes: “l’épreuve dès deformations de boulette de plasticine”, “l’épreuve de la dissolution du sucre” et “l’épreuve dès barres et dès cylindres”.

Para classificar o raciocínio dessas pessoas, Inhelder (1943) utilizou os termos definidos por fenômenos das oscilações (oscillations): “falso equilíbrio”, “viscosidade genética” e “fixação”, que descreveremos a seguir:

A “deficiência mental” por si só não caracteriza uma deficiência, entretanto, os processos de pensamento são os complicadores. Para explicar isso, Inhelder intitulou de fenômeno da **oscilação**, em que distinguiu três tipos de fatores de “deficiências” do raciocínio: l’inquiétude, la suggestibilité et l’hésitation. A l’inquiétude é o resultado dos problemas de trocas afetivas ou intelectuais com o meio social. La suggestibilité é a necessidade de aprovação do outro, o que não permite à criança, então, buscar soluções pelo interesse da resolução do próprio problema, mas, busca pela aprovação do outro. Esse procedimento a impede de se adaptar e enfrentar os problemas de forma objetiva e, resulta em constantes dificuldades cognitivas vivenciadas pela criança. Como consequência disso, ela sente uma ausência de credibilidade em suas próprias idéias e ações. L’hésitation é uma necessidade de aprovação presente nos procedimentos cognitivos da criança que pode dificultar seu processo de decisão quanto à resolução de problemas.

Segundo Inhelder (1943), as oscilações de raciocínio enfocam os problemas de trocas cognitivas com o meio social. O desenvolvimento operatório comporta tanto o aspecto de equilíbrio individual interno como o social. Desse modo, as operações lógicas constituem um meio de troca entre a criança e o grupo, logo, as regras operatórias são construídas no conjunto das normas sociais. Assim, se a criança acumula experiência de sucesso em suas trocas com o meio social, ela pode ultrapassar seu potencial.

A aprendizagem da criança com deficiência mental é comprometida devido a um **falso equilíbrio**, pois não é alcançado um equilíbrio dinâmico nas operações de conservação e reversibilidade. Falta-lhe uma forma objetiva do próprio pensamento, o que pode influenciar, por exemplo, na habilidade de conservação de quantidades.

¹ Escala referente à década de 40, época em que foram aplicados os referidos testes de inteligência.

O desenvolvimento das estruturas lógicas das crianças deficientes e a sua interação com o meio comprovam que eles são capazes de raciocinar e, portanto, progredirem. De acordo com Inhelder (1943), o desenvolvimento cognitivo dessa criança é semelhante ao desenvolvimento de uma criança “normal”. No entanto, no desenvolvimento cognitivo da criança com deficiência mental há **viscosidade genética**, isto é, uma lentificação gradual do raciocínio e, em certos casos, há uma estagnação durável, que pode permanecer, por exemplo, nas operações concretas para sempre.

Inhelder (1943) constatou, ainda, que a criança com deficiência mental passa pelos mesmos estágios de uma criança “normal”, pois enquanto nessa há um desenvolvimento mais rápido, devido a uma mobilidade crescente do pensamento operatório, no deficiente mental as sinapses são lentas e tudo ocorre aquém.

O fenômeno da **fixação** do raciocínio é explicado pela flutuação do raciocínio e entre as oscilações constantes dos falsos equilíbrios e das viscosidades genéticas, diretamente vinculadas aos diferentes estágios do desenvolvimento cognitivo. As oscilações são denominadas de patológicas ou defasagens que se caracterizam pela fragilidade do pensamento lógico, acusando um recuo do pensamento e um retrocesso na aquisição mental superior quando confrontada com situações e experiências vividas pela criança.

A compreensão sobre o desenvolvimento cognitivo da criança com deficiência mental será certamente enriquecida pela discussão sobre concepções diversas da deficiência mental que passaremos apresentar.

2.3 Concepções de Deficiência Mental ao Longo da História

Cada período histórico tem influenciado as atitudes da sociedade em relação à deficiência e à compreensão da própria criança com deficiência. Em uma revisão

bibliográfica, Pessoti (1984) abordou as concepções sobre deficiência mental, em que destacou as concepções: espiritual, médica e psicométrica.

Desde o século XIV, a concepção espiritual teve maior abrangência na antiguidade; naquela época, as crianças eram abandonadas ao relento, e esta atitude atendia aos ideais morais da sociedade clássica do período, em que a eugenia² e a perfeição do indivíduo eram extremamente valorizadas. Na cidade de Esparta, as crianças portadoras de deficiências físicas ou mentais eram consideradas subumanas, o que legitimava a eliminação ou abandono das mesmas. Na Idade Média, a deficiência era concebida como fenômeno metafísico e espiritual devido à influência da Igreja (PESSOTI, 1984; SILVA; DESSEN, 2001).

A partir do século XV, a deficiência mental passou a ser um problema médico, e aflorou a perspectiva médica, em que prevaleceu a visão organicista. Nessa perspectiva, a deficiência mental era considerada uma doença, a oligofrenia, diagnosticada por um conjunto de sintomas presentes em um grupo amplo e heterogêneo de anomalias com etiologia orgânica variada, por apresentar déficits irreversíveis na atividade mental superior.

Kirk e Gallagher (1996) destacaram o enfoque ecológico que procura ver a criança com deficiência em interações complexas com as forças ambientais. Essa perspectiva procura mudar o lócus da deficiência na criança, para o contexto sócio-político, econômico, educativo e cultural em que ela está inserida, valorizando ou não a diferença de que é portadora.

A concepção psicométrica, desde o século XVIII, caracteriza-se pela medição da capacidade geral ou de aptidões intelectuais específicas, através dos conceitos de idade mental e de quociente de inteligência desenvolvido por Alfred Binet. Essa concepção está vinculada à Psicometria, que trabalha com a noção de qualidades imutáveis das características intelectuais, e na possibilidade de mensuração. O quociente de inteligência (QI), que resulta da divisão da idade mental pela idade cronológica multiplicada por 100, foi considerado não apenas imutável, mas também estável.

² O estudo das condições mais propícias à reprodução e melhora da raça humana. (FERREIRA, 2000).

Para Marchesi (2004), durante a primeira metade do século XX, o conceito de deficiência, diminuição ou handicap incluía as características do inatismo e de estabilidade ao longo do tempo. A criança era deficiente por causas fundamentalmente orgânicas, que se produziam no início de seu desenvolvimento e cuja modificação posterior era difícil. Ao longo dos anos, as categorias e as causas foram se modificando, mas preservavam um traço comum, de que o transtorno era um problema inerente à criança, com poucas possibilidades de intervenção educativa e de mudança.

A deficiência mental (DM) é um atraso mental explicado por limitações que caracterizam a discriminação das funções superiores (memória, tempo de atenção, linguagem) ou habilidades especiais (DOCKRELL; MCSHANE, 2000).

Para Vygotsky (2003), a DM abrange diferentes formas de oligofrenias – deficiência do desenvolvimento, congênita ou adquirida, que compromete, sobretudo o comportamento intelectual - em diversos graus do leve ao profundo. Em geral, eles estão vinculados a alguma lesão orgânica do sistema nervoso ou doenças congênitas de secreção interna das glândulas.

Para a Associação Americana de Retardo Mental (AAMR), a deficiência mental é um funcionamento intelectual abaixo da média (testes psicométricos de QI) que coexistem com limitações relativas de uma ou mais das seguintes áreas de habilidades adaptativas: comunicação, autocuidado, habilidades sociais, participação social, uso comunitário, autonomia, saúde e segurança, funcionamento acadêmico, lazer e trabalho (AMERICAN ASSOCIATION ON MENTAL RETARDATION, 2004).

De acordo com a AAMR (2004), as habilidades citadas anteriormente manifestam-se antes de 18 anos, e é interpretado por deficiência mental o deslocamento da ênfase intelectual ou cognitivo para o adaptativo funcional.

De acordo com essa ênfase, a AAMR (2004) definiu quatro níveis de gravidade de deficiência mental, que podem ser especificados, refletindo o nível de prejuízo intelectual, descritos a seguir: no nível **leve**, no qual a criança desenvolve habilidades sociais e de comunicação durante os anos escolares, e tem comprometimentos mínimos em área sensório-motor; no nível **moderado**, em que a criança pode se aproveitar de treino vocacional, de habilidade social e ocupacional;

no nível **grave**, no qual a criança apresenta, em seu desenvolvimento, um discurso escasso e não comunicativo, aproveita em matérias pré-escolares, somente uma instrução, como a familiaridade do alfabeto e contas simples; e no nível **profundo**, no qual a criança exibe uma capacidade mínima de funcionamento sensório-motor, e são requeridos ambientes altamente estruturados, com ajuda constante, supervisão, acompanhamento e tratamento individualizado daquela.

Para Fierro (2004), há dois enfoques na construção teórica de deficiência mental: o primeiro trata da abordagem behaviorista centrada no **funcionamento adaptativo** da criança com deficiência mental nas atividades da vida diária; o segundo destaca a ordem da construção teórica de uma **análise da psicologia cognitiva**.

Na abordagem do behaviorismo não se fala em deficiência mental ou atraso mental, mas de conduta atrasada; ela recusa todo tipo de rótulos meramente descritivos e centraliza seu interesse em técnicas eficazes para criar repertórios de aprendizagem mais complexos.

No enfoque da Psicologia Cognitiva, a aprendizagem, a inteligência e a aquisição de conhecimento da criança com deficiência mental não a vêem como o produto, mas como processo.

Enquanto para a Psicometria, avaliam-se os rendimentos em tarefas verbais, discriminatórias ou motoras, o professor limita-se a avaliar rendimentos escolares (SANTA MARIA; LINHARES, 1999).

Fierro (2004) explica que a Psicometria analisa os rendimentos escolares em determinados macroâmbitos, isto é, linguagem, lecto-escrita, cálculo, matemática, conhecimento do meio, e através da psicologia cognitiva, identificam-se as microanálises nos diversos componentes processuais (operações cognitivas) que integram o processo completo do conhecimento.

A discussão sobre deficiência mental ainda continua difusa acerca das várias concepções, sobretudo dos limites ou limitações entre deficiência mental e outras categorias, como o atraso evolutivo, quadros patológicos ou dificuldades gerais de aprendizagem. Os limites são móveis e mal definidos, de modo que apenas o desenvolvimento da criança e sua resposta à intervenção educacional permitem, com o tempo, definir a deficiência mental ou caráter transitório da própria deficiência.

A deficiência mental é uma condição permanente, embora não imutável. As limitações intelectuais estão condicionadas às demandas ambientais, em que as crianças com dificuldades cognitivas podem ser bem sucedidas em situações sociais menos complexas (FIERRO, 2004).

A educação de pessoas com deficiência tem sido abordada pela educação especial, cujas bases estão associadas à psicologia e à medicina para a compreensão de quadros de deficiências; o processo educacional para pessoas especiais tem também sofrido mudanças ao longo do tempo, de acordo com as perspectivas da educação, e que será o próximo tema.

2.3.1. Perspectivas da Educação Especial em relação à Educação Inclusiva

Para Januzzi (1992), a trajetória da educação “especial” aponta períodos de assistencialismo, integração e inclusão. No período de assistencialismo e médico-terapêutico, com origem nos séculos XVIII e XIX, há um entendimento de que crianças e jovens portadores de deficiências devem ser protegidos e colocados em instituições privadas ou filantrópicas. Essas instituições, caracterizadas por comportamentos de proteção, apresentam uma abordagem clínica e tradicional, centrada na deficiência e não nas potencialidades das crianças com deficiência, entretanto, elas vêm cedendo espaço para outras formas de compreensão da problemática que as crianças com deficiências enfrentam, como a inclusão no ensino regular.

Por volta de 1800, o médico francês Jean Itard tentou educar um menino “selvagem”, Victor, encontrado vagando na floresta de Aveyron, na França. A metodologia utilizada por Itard, com base no sensualismo de Condillac, cuja teoria é mecanicista, postulava que a vida mental funciona a partir das sensações e da percepção, e dependia das operações dos sentidos. Edward Seguin, (1840 *apud* JANUZZI, 1992), aluno de Itard, continuou o trabalho do mestre com deficientes

mentais do Hospício dos Incuráveis de Bicêtre, também na França. A metodologia utilizada seguiu uma linha de desenvolvimento da atividade da criança, caracterizando as primeiras iniciativas na educação do deficiente mental.

Os primeiros métodos utilizados na educação do deficiente mental seguiram os princípios da análise do comportamento. Em 1959, a Psicologia aponta a eficácia desses métodos, conduzindo para alguns vieses didáticos que consistiram, principalmente, em minimizar ou mesmo esquecer, aspectos motivacionais da aprendizagem.

Pessotti (1984) aborda alguns estudos importantes que exploraram o aspecto educacional, como aqueles de Binet (1959), através de seus testes, marcando a avaliação na história da deficiência mental na psicologia e educação. A necessidade de um diagnóstico preciso da deficiência, por isso, elaborou os testes de inteligência com objetivo principal de situar a criança em um determinado nível, comparando-a aos demais da população, através de escalas e percentis. A criança passou a ser avaliada por critérios classificatórios, baseados em desempenhos observados em diversas situações, com a finalidade de separar as crianças que deviam ser educadas nas escolas regulares daquelas que não podiam frequentá-las (BINET, 1959 *apud* PESSOTTI, 1984)

A partir dos anos 60, em países como Bélgica, Itália e França, surgiu um importante movimento em favor da integração educacional de crianças com algum tipo de deficiência. Esse movimento tinha como objetivo, reivindicar condições educacionais satisfatórias para todas as crianças dentro da escola regular, e sensibilizar professores, pais, autoridades civis e educacionais para que assumissem uma atitude positiva em todo esse processo.

Em 1994, a idéia da “educação para todos”, apoiada pela Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), inseriu um novo discurso na educação especial: a inclusão do deficiente no ensino regular. Para a realidade brasileira, incluir e integrar são processos que acontecem conjuntamente, ao contrário do que acontece com outros países, como a Itália, que aderiu ao discurso de inclusão na década de 70, quando a educação sofreu uma mudança social e política.

O cenário brasileiro, ao longo de sua história, esteve ligado às iniciativas particulares. Servem de exemplo as iniciativas de alguns pais que, através das

associações, como a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) e a Sociedade Pestalozzi, com sedes espalhadas por todo o País, optaram por ser ativos frente à educação e formação de seus filhos. Essas instituições apresentavam e ainda apresentam características educacionais, de atendimentos ambulatoriais e clínicos, além da perspectiva laboral, ou seja, de preparação para o trabalho em oficinas profissionalizantes e protegidas.

A integração é situada em dois momentos: o primeiro é centrado no aluno, no qual as crianças são agrupadas em categorias de deficiências - mental, visual, auditiva, motora etc. A partir do diagnóstico, elas são inseridas em grupos aos quais melhor se adequem, com o apoio de uma equipe de professores especializados e de técnicos, como psicólogos e terapeutas. O segundo momento é centrado na escola. Esse espaço deve responder à individualidade de cada criança e às necessidades educacionais especiais de cada uma. Privilegia-se, no caso, o professor do ensino regular, enquadrado como professor especialista.

Essa integração, que tanto pode ser econômica, como política ou social, funciona em sintonia com a educacional, pressupondo uma reciprocidade. A proposta da Educação Especial deve garantir o direito à educação, à igualdade de oportunidade e à participação na sociedade, hoje, questões indiscutíveis em um contexto mais amplo. “A integração é um processo dinâmico de participação das pessoas em um contexto de relações, o que determina a sua interação com os diversos grupos sociais” (SEED, 1999, p.35). Por isso, pode-se preparar a criança para uma nova vida, após a vida escolar, com independência e autonomia, quer na família quer nas atividades de lazer, na comunidade ou profissionalização.

Os processos de integrar e incluir são caminhos que, aos poucos, a realidade brasileira começa a percorrer, embora ainda se necessite da escola especial para um público restrito, como as crianças com deficiência severa, com danos cognitivos e psicomotores. As mudanças ocorridas na educação do deficiente representaram uma mudança de enfoque na interação da criança com o ambiente, que não considera apenas o estudo dos traços individuais e as dificuldades vindas da própria deficiência.

Algumas pesquisas têm sido desenvolvidas em contextos clínicos e psicopedagógicos, destacam-se os projetos de inclusão e integração com necessidade de utilização de estratégias intelectuais em situações práticas no

contexto da escolarização e nas salas de aulas de crianças incluídas e integradas (MANTOAN, 1997; SANTA MARIA; LINHARES, 1999).

Quanto às concepções e prática educacional de professores de crianças com deficiência mental, o estudo de Marques (2001) analisa os discursos dos professores, em que localiza nessas falas uma formação ideológica da exclusão. Assim é preciso ressignificar a educação e, por conseguinte, o papel da instituição escolar, bem como da formação dos professores. A sua pesquisa foi realizada com doze professores de crianças com deficiência mental, sendo seis do ensino especial e as demais do ensino regular.

O contexto de mudanças na educação especial e os modelos educativos não podem desmerecer as características do funcionamento das crianças que apresentam incapacidades intelectuais. Boneti (2001) explica sobre o processo de compreensão da leitura entre crianças de 4 e 7 anos com deficiência mental, que desenvolvem esquemas de interpretação da escrita semelhantes aos desenvolvidos por crianças normais durante a aquisição da linguagem. O resultado desse estudo efetivo sinaliza a construção de metodologias adequadas, que proponham a construção de habilidades específicas à aprendizagem desses sujeitos no contexto escolar como foco para a investigação.

Nunes (2000) pesquisou sobre a metacognição e a linguagem oral em crianças com deficiência mental e concluiu que o comprometimento mental revela que há uma regulação externa significativa da linguagem oral dessas.

No desenvolvimento do presente estudo, adotou-se a perspectiva cognitivista, a qual toma como instrumento a avaliação da inteligência por intermédio do método clínico piagetiano.

Os “períodos” de assistencialismo e integração na educação de crianças com deficiência mental, apontados por Januzzi (1992), se associam com concepções: espiritual, médica e psicométrica, referidos por Pessotti (1984), que impulsionam uma discussão contínua sobre a psicometria e o método clínico piagetiano. Assim, a partir das modificações nas estruturas do desenvolvimento cognitivo, o método clínico analisa o processo que leva a criança a dar esta ou aquela resposta.

Nesse processo, de acordo com Carraher (1998), destacam-se as características que tratam dos controles da compreensão e do psicológico para buscarem respostas que estejam mais próximas ao pensamento da criança.

2.4 A Psicometria e o Método Clínico Piagetiano

Erthal (1987) descreve a Psicometria como um conjunto de técnicas que permitem a quantificação dos fenômenos psicológicos. Historicamente, o objetivo dos testes psicológicos era medir a inteligência. Contudo, nem todas as funções importantes estavam ali representadas. A maioria dos testes media um ou outro aspecto da inteligência: capacidades especiais para percepção de espaço, forma, memória visual, etc. Um teste de inteligência podia fornecer a visão global da inteligência, mas não salientava seus componentes específicos.

Para a Psicometria, o objetivo dos testes de habilidades mentais é verificar as respostas da criança, quer sejam “certas ou erradas”; ao término do teste, faz-se o somatório do número de respostas corretas, e é concedido um escore final. Neles, pressupõe-se que todas as crianças são dotadas com diferentes formas ou quantidades de habilidades, por isso, nesses testes, há tabelas de percentis e escores que indicam as possibilidades de resultados mais adequados.

Carraher (1998), ao comparar a psicometria com o método clínico piagetiano, destacou alguns aspectos como: o controle, a noção tradicional em mensuração de habilidades mentais, que parte do reconhecimento das diversas condições específicas, como variáveis ambientais e rapport (repetição do que se ouviu) com o examinador, forma da pergunta utilizada, etc. Na Psicometria, essas condições influenciam a performance da criança que está sendo avaliada; os processos mais sofisticados podem originar erros, enquanto os acertos podem resultar até mesmo da própria inconsciência do problema.

No método clínico piagetiano, a performance incide no próprio processo de análise das respostas das crianças. Nesse método, o argumento é interpretado com a finalidade de se entender qual foi o processo que o gerou. Quanto mais desenvolvido o raciocínio mais problemas a crianças será capaz de resolver.

O direcionamento do método clínico deve ser exercitado para o uso da aplicação de cada exame piagetiano. A sua metodologia reside na confrontação da criança com problemas concretos e envolve o uso de entrevistas clínicas, em que a criança resolve o problema por antecipação ou explica-o após uma demonstração. É importante que o pesquisador acompanhe, durante o exame, o raciocínio da criança, e permaneça atento ao que ela diz ou faz, sem corrigir nem completar automaticamente as respostas dadas, pois a criança responde de acordo com seu próprio raciocínio. A contra-sugestão é um recurso freqüentemente usado nesse método e demonstra a utilidade quanto ao esclarecimento das justificativas dadas pela criança.

A avaliação das respostas no método clínico não é feita por uma contagem de erros e acertos como na abordagem psicométrica. Nele busca-se encontrar uma explicação que englobe todas as respostas dadas pela criança, quer sejam “certas ou erradas”; verifica-se a existência de coerência nas respostas dadas pela criança, considerando-se sua reação diante das contradições que lhe sejam apresentadas; trata da relação entre os elementos cruciais na resolução do problema e o raciocínio da criança. Por exemplo, no exame da conservação de quantidades contínuas da água, além de se observar a consciência que a criança tem em relação ao seu raciocínio, analisa-se se há diferença entre a justificativa dada pela criança e a explicação que o examinador busca atingir através do exame.

Com base nos estudos apresentados até o presente momento, na próxima seção, discutiremos os conceitos elaborados por Vygotsky sobre aprendizagem.

2.5 Conceitos Elaborados por Vygotsky sobre Aprendizagem: internalização das funções psíquicas superiores, mediação e ZPD

As idéias de Vygotsky (1991) estão pautadas sobre três pressupostos básicos: o cérebro, como substrato material da atividade psíquica; a cultura, como parte da natureza humana; e a relação do homem com o mundo, mediado pelo uso de símbolos e signos. Suas reflexões apontam para fatores biológicos e culturais implicados no desenvolvimento como desdobramento da evolução do homem. Existe uma evolução, em parte orientada pela maturação biológica, peculiar à espécie humana, na qual se desenha o desenvolvimento individual da criança (GOES, 2002; OLIVEIRA; TEIXEIRA, 2002).

Embora a maturação biológica seja a base material necessária ao desenvolvimento, cada membro da espécie traz consigo, ao nascer, uma carga genética. Isso não significa dizer que seja um sistema imutável e fixo, pois nem mesmo o cérebro é assim. À medida que a criança se apropria das formas históricas e culturais de ordenação do real, ela se coloca diante de um diferencial que vai promover mudanças em sua estrutura, em sua inter-relação e organização interfuncional (BLANCO, 1996).

O homem se liberta da função biológica e transforma-se em um ser sócio-histórico. Reforçando essa idéia, o homem passa a estabelecer relações com a cultura e ao mesmo tempo constrói sua própria história. É assim que se originam as funções psíquicas superiores ou os comportamentos inteligentes, funções tipicamente humanas, que possibilitam a esse homem, um ser em desenvolvimento, planejar suas ações, antecipar acontecimentos, refletir sobre a natureza e sobre si mesmo. É pelo processo de aculturação, isto é, da internalização das formas materiais da cultura, que ele se humaniza. Para entender essa teoria, é necessária a compreensão da relação homem e mundo, mediada por sistemas representativos simbólicos. A atividade de construção e reconstrução da cultura internalizada pelo homem tem como base as operações com símbolos e signos. Elas mediam as atividades mentais, criam infinitas possibilidades de atuação no mundo, que funcionam como instrumentos auxiliares da atividade psicológica, de maneira análoga ao papel desempenhado por um instrumento de trabalho; e essa mediação ganha um salto qualitativo após a aquisição da linguagem.

No início da vida de uma criança, a ênfase maior está vinculada aos aspectos orgânicos, da base de maturação orgânica. Progressivamente, através da mediação possibilitada pelo outro e pelo uso de objetos, a cultura vai sendo internalizada e partilhada pelo meio, desencadeando os processos psicológicos mais complexos. A influência social e cultural, gradativamente, sobrepõe-se ao biológico e natural (BLANCO, 1996).

O desenvolvimento é explicado pelo processo de internalização das funções psíquico superiores, que acontece a partir das interações estabelecidas entre o bebê e seu meio, desde o momento do seu nascimento. A criança exerce papel fundamental nesta internalização com o outro, com a exploração de objetos, com a linguagem e as brincadeiras. A internalização consiste na reconstrução interna de uma operação externa e cultural, a qual envolve uma série de transformações. Em decorrência de um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. Tais transformações são resultados de uma longa série de eventos manifestados ao longo do desenvolvimento. Por exemplo, uma criança, no interesse de solicitar água, balbucia, grita, à sua maneira, água, e é nesse momento, então, que internaliza o signo.

Moreira (1999) destaca o enfoque Vygotskyano na aprendizagem significativa, define a aquisição e a construção de significados, que partem de um significado lógico dos materiais de aprendizagem e se transformam em significado psicológico para a criança.

Vygotsky (1991) desenvolveu o conceito da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZPD). Esse conceito delinea o papel do outro na construção do desenvolvimento e na aprendizagem humana.

A idéia básica do conceito da ZPD é a possibilidade de se beneficiar da ação colaboradora do outro e fundamentada no pressuposto de que existem dois níveis de desenvolvimento: o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial.

O nível de desenvolvimento real refere-se a funções de memória, atenção, já consolidadas em um momento, amadurecidas; por exemplo, as tarefas que a criança é capaz de realizar sozinha. No nível de desenvolvimento potencial, é a solução de problemas sob a orientação de adulto em colaboração com colegas mais capazes.

Constitui-se o conjunto de atividades que a criança pode vir a realizar sozinha ou com a ajuda do outro mais “capaz”. Representam, portanto, os ciclos ou processos que estão ainda começando a se desenvolver ou que se desenvolverão num futuro próximo. São os “brotos” ou “flores do desenvolvimento” (VYGOTSKY, 1991).

Então, na zona de desenvolvimento proximal ocorre a mediação por meio da atividade colaborativa. Isto é, uma característica essencial dessa aprendizagem é que a criança cria uma ZPD, assim, a aprendizagem desperta uma variedade de processos de desenvolvimento internos, que só tem condições de funcionamento quando a criança está interagindo com as pessoas em seu ambiente e em cooperação com seus colegas. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte da realização do desenvolvimento independente da criança (VYGOTSKY, 2001).

A compreensão dos conceitos de mediação, funções psíquicas superiores e da zona de desenvolvimento proximal nos conduz a estabelecer, na próxima seção, algumas pontes entre desenvolvimento e aprendizagem de acordo com Piaget e Vygotsky.

2.6 Relações entre Desenvolvimento e Aprendizagem de acordo com Piaget e Vygotsky

Nesta seção, destaca-se a relação entre aprendizagem e desenvolvimento na perspectiva interacionista de Piaget e Vygotsky, ressaltando suas convergências e divergências.

Para Piaget (1976), a aprendizagem e o desenvolvimento são processos distintos, mas inter-relacionados. Como o desenvolvimento consiste em um processo contínuo de estruturas operatórias pela interação das atividades da criança com os dados externos, a assimilação desses dados determina e dirige o processo de aprendizagem que depende dos estágios de desenvolvimento. Desta forma, o

desenvolvimento dirige e explica a aprendizagem, sendo que para toda aprendizagem e desenvolvimento há uma relação de assimilação.

O estágio de desenvolvimento cognitivo limita a aprendizagem em seu sentido restrito, uma vez que ela depende da organização mental representada pelo estado de desenvolvimento, no qual se encontra a criança que aprende. Portanto, o desenvolvimento determina, em grande parte, o modo pelo qual a aprendizagem pode ocorrer.

Vygotsky afirma o seguinte sobre o desenvolvimento e a aprendizagem

Aprendizagem não é desenvolvimento, entretanto, o aprendizado, adequadamente organizado, resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer (1991, p.101).

Nessa compreensão, a aprendizagem é uma característica singular da espécie humana que envolve, sempre, a interação, necessária ao desenvolvimento. Por isso, o processo de aprendizagem beneficia-se de seus avanços, como se a aprendizagem “puxasse” o desenvolvimento.

A obra Fundamentos da Defectologia, de Vygotsky aborda os processos cognitivos das crianças com deficiência mental, surdez, cegueira e múltiplas deficiências, inclusive com transtornos emocionais e de conduta. Nessa área, as leis do desenvolvimento social e afetivo são iguais para todas as crianças. Entretanto, há peculiaridades na organização sociopsicológica da pessoa com deficiência e seu desenvolvimento requer caminhos alternativos e recursos especiais (apud GÓES, 2002).

Segundo a abordagem que trata da educação da criança física e mentalmente deficiente, podem ocorrer mudanças no contexto da educação que provocam profundas consequências para o processo de desenvolvimento. As deficiências das quais falamos dependem das condições concretas oferecidas pelo grupo social, que podem ser adequadas ou empobrecidas. Não é a deficiência que traça o processo de evolução da criança, mas o seu processo é construído pelo modo como a deficiência é significada, pelas formas de cuidado e de como a educação é recebida

pela criança, e pelas experiências que lhes são propiciadas (GÓES, 2002; WOOD, 1996).

Tal perspectiva indica que a educação da criança com deficiência pode privilegiar a construção das funções superiores. Na educação dos cegos ou surdos, por exemplo, não se deve dar foco à falta de visão ou audição e, sim ao potencial de desenvolvimento de outras funções humanas.

A explicação quanto aos aspectos ligados ao desenvolvimento e aprendizagem nos permite continuar, na próxima seção, uma explicação sobre uso do computador na educação e as diferentes concepções acerca desse no processo educacional.

2.7 O Uso do Computador na Educação

Esta seção discute a presença do computador na educação e suas abordagens, também apresenta alguns estudos na educação de crianças com deficiências.

Segundo Valente (1991), no processo de aprendizagem, o computador é uma ferramenta, mas, nele há duas abordagens: a instrucionista, que apresenta o computador como uma máquina de ensinar; e a construcionista, na qual o computador é entendido como ferramenta do processo educacional.

A primeira abordagem caracteriza-se por “ensinar” a criança um determinado conteúdo por meio de “máquina de ensinar³”. A abordagem tem suas raízes nos métodos tradicionais de instrução programada, isto é, ao invés de se usar o livro, usa-se o computador.

Os softwares computacionais representados por essa abordagem são divididos em quatro categorias: os programas tutoriais, programas de exercício e prática, simulação e modelagem e jogos educacionais, descritos a seguir:

³ Recurso criado por Skinner na década de 50.

- Os programas tutoriais consistem na versão computacional da instrução programada. O software apresenta características de animação, som e mantém o controle do aluno no processo de realização das tarefas;
- Os programas de exercícios e prática são utilizados para exercícios de revisão e, geralmente, envolvem memorização e repetição;
- A simulação e a modelagem envolvem a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo concreto ou real;
- Os jogos educacionais consistem na exploração autodirigida; ensinam conceitos de difícil assimilação pelo fato de não existirem aplicações práticas, como conceitos implicados na trigonometria.

Ao analisar as contribuições do computador no campo da psicologia, Carraher (1993) destaca que o computador pode ser usado para desenvolver a compreensão de conceitos matemáticos. Assim, explicam-se duas vertentes: a vertente da conceituação da Psicologia aos conceitos matemáticos que envolvem invariantes abstratas, situações e representações simbólicas; e a vertente do ambiente simbólico de descoberta que trata do software em que as crianças exploram, por exemplo, as propriedades dos números.

Castro-Filho (1996; 2000) aborda os referenciais teóricos da epistemologia e da corrente sócio-interacionista, em que identifica o computador como um auxílio na aprendizagem de conceitos matemáticos. Desenvolveu um software⁴ para o ensino da matemática, baseado em concepções construtivistas, ou seja, “ao invés de passar pronto para os alunos, o software deve permitir que manipulem os objetos na própria tela”. Assim, essa ferramenta pode provocar reflexões nos alunos e levá-los a elaborarem hipóteses sobre o que está acontecendo.

Para Almeida (2000), o computador constitui-se como uma possibilidade de representar e testar idéias ou hipóteses, que leva à criação de um mundo abstrato e simbólico. Desse modo, o computador pode contribuir e desempenhar algumas funções no processo de aprendizagem da criança com deficiência mental. Por exemplo, o uso do computador como equipamento de sopro é um recurso adaptado para crianças que não conseguem segurar um lápis.

⁴ Um software denominado Balança Interativa que objetiva auxiliar nos estudos das operações aritméticas quanto ao pensamento da álgebra.

A segunda abordagem defende que o computador caracteriza-se como uma ferramenta pedagógica e funciona como recurso para ser usado no processo de aprendizagem formal ou informal. Para essa finalidade, são utilizados aplicativos como: editores de texto, gráficos, planilhas, banco de dados e calculadores numéricos, bem como as linguagens de programação usadas em diferentes tipos de resolução de programação (VALENTE, 1991).

Papert (1994) apresentou o construcionismo em que propôs um ambiente de aprendizagem, a linguagem de programação LOGO, capaz de proporcionar experimentações. Utilizou uma tartaruga mecânica e, em seguida, desenvolveu a parte gráfica no sistema chamado LOGO.

A tartaruga é um animal cibernético controlado pelo computador. Ela existe dentro das miniculturas cognitivas do ambiente LOGO, sendo LOGO a linguagem computacional que usamos para nos comunicar com a tartaruga. Essa tartaruga serve para se pensar. Algumas tartarugas são objetos abstratos que vivem nas telas dos computadores. Outras, como as tartarugas que andam no chão, são objetos físicos e podem ser manuseadas como qualquer outro brinquedo mecânico [...] (PAPERT, 1988, p.26-27).

A criança para se desenvolver necessita fazer várias explorações antes de dominar o conceito, por exemplo, conceitos em matemática. Esse processo de aprendizagem é instigante e possibilita que a criança programe a tartaruga para responder aos comandos que ela construa, por exemplo, um quadrado. Desse modo, ao ensinar o computador a “pensar”, através da programação, a criança embarca em uma exploração sobre a maneira como ela própria pensa.

O processo de interação entre a criança e o computador é fundamental, desde que haja a intervenção de um profissional que saiba o significado do processo de aprendizagem, baseado na construção de conhecimento. A criança, durante o processo de aprendizagem, depara-se com várias situações-problemas, sendo que ela escolhe uma estratégia adequada para solucioná-los. Esta estratégia envolve dois aspectos: o primeiro corresponde à idéia do objetivo a ser alcançado. O segundo indica o meio disponível para atingi-lo (SCHLÜNZEN, 2000).

Pode-se diferenciar o construcionismo de Papert e o construtivismo de Piaget pela presença do computador; a criança constrói algo quando usa o computador como ferramenta que a auxilia na elaboração do produto em desenvolvimento. Para realizar essa tarefa, de acordo com Valente (1997), a criança percorre o ciclo de descrição-execução-reflexão-depuração-descrição. Esse ciclo não se realizará caso a criança seja, simplesmente, colocada diante do computador, sem qualquer objetivo ou tarefa a cumprir.

Lira (2000) pesquisou sobre a separação de variáveis no contexto da investigação científica com o suporte de bancos de dados no computador. O objetivo do estudo foi focalizar uma experiência educacional em que os alunos são encorajados a trabalhar com bancos de dados. Fez uso do software Tabletop, e os resultados comprovaram que a compreensão dos alunos é influenciada tanto nas estruturas de raciocínio que eles construíram antes da experiência educacional quanto pelo uso que eles fizeram dos bancos de dados em atividades.

No capítulo referente a Metodologia apresenta e explica os três software selecionados, a importância de cada um para esse estudo, assim como os recursos e procedimentos significativos à proposta de intervenção educacional.

Na abordagem do “construcionismo contextualizado” sobre a educação especial, a criança deve escolher ou pelo menos se interessar pelo produto que irá desenvolver, ao usar o computador para a realização desse produto. Quanto mais o produto estiver relacionado ao interesse e ao contexto em que a criança vive, maior será a chance de ela ter uma aprendizagem significativa e melhorar seu envolvimento durante esse processo (FREIRE; VALENTE, 2001).

O construcionismo se justifica pela construção do conhecimento da criança, fundamentado no desenvolvimento de uma ação que é um produto de interesse dela. O termo contextualizado, por ter uma ligação com a realidade da criança, trata-se de uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999).

As utilizações dos recursos do computador na educação da criança com deficiência mental podem representar um importante papel, pois tais recursos podem facilitar e socializar a produção dos conhecimentos culturalmente construídos, e que se encontram fora do alcance dessas crianças.

Ao mesmo tempo em que o computador pode servir como um recurso facilitador na aprendizagem, pode também assumir um papel que desencadeia “situações inusitadas” que requerem engajamento, flexibilidade de objetivos e avaliação contínua.

Nesse sentido, faz-se necessária a criação de ambientes de aprendizagem que favoreçam a construção do conhecimento da criança, como as adaptações curriculares e materiais.

As estratégias de intervenção podem ser desenvolvidas no ambiente computacional por meio do uso de tecnologias, que abranjam exploração e produção de recursos computacionais telemáticos⁵. Entretanto, o ambiente com o qual a criança interage é determinante no seu processo de aprendizagem.

Nos últimos anos, foram desenvolvidos alguns estudos e pesquisas na área, destacam-se algumas pesquisas realizadas pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), no uso do computador por crianças com diversas deficiências. Assim, foi possível compreender o computador como um recurso flexível e adaptável às necessidades das crianças.

Valente apresenta um trabalho, com crianças portadoras de paralisia cerebral, centrado na possibilidade da realização de tarefas com computador. Um de seus estudos de caso ocorreu em 1983, com um sujeito de 17 anos com paralisia cerebral, quadriplégico⁶, com sérios problemas motores e acentuada dificuldade de produção oral e excelente capacidade intelectual. O resultado desse estudo mostrou que o computador possibilitou ao sujeito reconhecer-se enquanto sujeito, colocando em ação seus conhecimentos, desejos, crenças e valores, dando-lhe a oportunidade de atuar em comunidade (VALENTE, 1983 *apud* VALENTE, 1991).

Ann Valente (1991), em seu estudo que trata do diagnóstico e remediação da capacidade intelectual da criança deficiente, usou a ferramenta LOGO. O estudo foi realizado em crianças com deficiência auditivas e visuais, a fim de desenvolver uma metodologia que integrasse o uso do computador, especificamente a linguagem

⁵ Telemática é uma palavra nova que resulta da conotação das palavras Telecomunicações e Informática, significando a utilização combinada dos meios eletrônicos e processamento da informação (Informática) com os meios de comunicação à distância (telecomunicações) (ALMEIDA, 2000).

⁶ Referente ao quadro de paralisia cerebral que tem os quatro membros (superiores e inferiores) evoluídos, com dificuldade no controle motor e tônus muscular. http://www.defnet.org.br/gols_q.htm, em 14/09/2004.

LOGO, aos materiais concretos (blocos montessorianos). O resultado desse estudo evidencia que o LOGO deve estar situado em um contexto educacional mais amplo para permitir a transferência e aplicação de idéias em construção, isto é, programa de operações aritméticas, direita-esquerda e estimação de distância (VALENTE, 1991 apud VALENTE, 1991).

O estudo de Schlünzen (2000) consiste em uma proposta pedagógica de ambiente computacional, construcionista, contextualizado e significativo, capaz de facilitar a aprendizagem de crianças com deficiências físicas na escola. A autora ressalta que crianças com deficiência física podem construir trabalhos tão “perfeitos” quanto os de uma criança “normal”, expressando suas idéias e conhecimentos como estavam dentro do seu ser; ou seja, as suas criações são produzidas da mesma maneira como foram idealizadas, imaginadas ou pensadas, sem nenhuma “mancha” de sua dificuldade motora. Desse modo, o uso do computador deve ser aliado a uma metodologia para tornar-se parceiro da criança deficiente mental; essa criança precisa produzir algo concretamente, tão “bom” quanto às idéias que estão em sua mente, para que, assim, passe a ter orgulho de seus próprios trabalhos.

Essas pesquisas reiteram o que já foi dito antes: que o computador pode ser usado como recurso para melhorar a aprendizagem da criança deficiente no desempenho de algumas funções que favorecem mudanças no seu processo de aprendizagem. O processo de aprendizagem pode levar a criança a desenvolver algumas habilidades cognitivas, por exemplo, a observação da habilidade cognitiva, atenção, memória e raciocínio. Com base nesses pressupostos, decidimos analisar, no presente estudo, o raciocínio lógico da criança com deficiência mental diante do computador quanto às habilidades cognitivas de conservação de quantidades, seriação e inclusão de classes.

Algumas pesquisas destacam estudos que envolvem o uso do computador e crianças com várias deficiências. Mas, na perspectiva da deficiência mental, há algumas lacunas, ou seja, temos poucas contribuições, há mesmo a ausência de estudos significativos a serem apresentados.

A referida pesquisa visa investigar quais as possíveis mudanças nas atividades de crianças com problemas: mentais, de atenção limitada, na memória e no raciocínio lógico, ao usarem o computador, durante o processo de aprendizagem de cada uma delas.

É nessa perspectiva que o presente estudo está pautado, em investigar qual é o papel do computador no processo de construção do conhecimento de crianças com deficiência mental e como se desenvolvem o raciocínio lógico durante uma intervenção educacional em relação as habilidades cognitivas. Com objetivo de discutir formas possíveis para o desenvolvimento do nosso trabalho com algumas crianças deficientes. Assim, a próxima sessão discutirá alguns estudos sobre a intervenção educacional.

2.8 Estudos sobre Intervenção Educacional

A educação escolar representa um modo e um nível de uma intervenção básica com objetivos educacionais, de acordo com o currículo. Estão envolvidas as adaptações curriculares (BRASIL, 1998), formuladas em termos de capacidades básicas para ler, escrever, dominar as operações matemáticas, além da meta de desenvolver a autonomia, como para vestir-se ou comer sem ajuda, bem como controlar os esfínteres ou viajar sozinho.

Saber ler é uma exigência e uma necessidade da nossa sociedade, assim, há determinadas funções como abstrair, raciocinar, generalizar que se constituem em capacidades básicas que justificam a necessidade de intervir para melhorar a limitação da criança com deficiência mental (FIERRO, 2004).

A escola é, portanto, um lugar de desenvolvimento das capacidades básicas, mas, a educação de crianças com deficiências, ao longo dos anos, vem apresentando elementos ligados aos treinamentos, ou seja, aos comportamentos aprendidos mediante simples reforço ou condicionamento.

A intervenção é produzida na educação formal, na escolaridade, e destaca-se pela educabilidade da criança com deficiência mental, no intuito de ampliar habilidades cognitivas, a partir da perspectiva da aprendizagem como processo de construção e interação entre a criança e o meio (PERRAUDEAU, 1996).

A teoria de Vygotsky explica que as crianças com deficiências tanto mentais quanto físicas deveriam ser estimuladas a interagir ao invés de serem educadas apenas através do contato com crianças na mesma situação.

Segundo o estudo de Adey e Shayer (1994), o ambiente escolar pode maximizar o desenvolvimento cognitivo, em um tipo de aprendizagem “especial”, descrita por intervenção educacional. O foco dessa intervenção educacional apresenta como questão principal a análise das estratégias que a criança com deficiência mental realiza diante do computador.

Para Vygotsky, o entendimento da intervenção educacional aponta o caminho do conhecimento não evolutivo e nem linear, porém, marcado por avanços e recuos, rupturas e desequilíbrios que integram o movimento dialético de transformação (COLAÇO, 2001).

Segundo Adey & Shayer (1994), o processo de desenvolvimento cognitivo consiste em desenvolver experiências manipuladas ou controladas, objetivando especificamente, uma maximização do potencial desse desenvolvimento.

Estes autores sugerem um programa de intervenção eficaz com os seguintes requisitos: preparação concreta, conflito cognitivo, a atividade de zona de construção e a associação entre padrões de raciocínio e novos contextos. Na preparação concreta, ao introduzir um vocabulário necessário clarificam-se os termos de um problema; o conflito cognitivo constitui-se em colocar para as crianças um desafio que seja interessante e passível de ser resolvido; a atividade de zona de construção possibilita que o conflito seja pelo menos parcialmente resolvido, de forma que os estudantes possam ir além da sua capacidade prévia de pensamento; a associação entre os padrões de raciocínio e novos contextos promove e consolida o uso e a generalização do raciocínio.

Feuerstein (1979) apresentou um modelo de intervenção, o Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI), cujos princípios norteadores envolvem construção de espaço, tempo, operações lógicas e números.

O autor enfatiza ainda o desenvolvimento de habilidades que envolvem o autocontrole, a auto-regulação e auto-supervisão cognitiva como sistemas de apoio cognitivo que indicam a mediação das habilidades cognitivas em alunos com rendimento considerado como abaixo da média.

As noções teóricas apresentadas nesse capítulo fundamentam a prática e as adaptações curriculares que consistem em criar possibilidades educacionais que atuem frente às dificuldades de aprendizagem das crianças com deficiências. Essas adaptações envolvem materiais, metodologia, didática e atividades desenvolvidas em sala de aula.

Com base nos estudos citados anteriormente, elaborou-se uma intervenção educacional a ser explicada no próximo capítulo.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta o desenho do estudo, o projeto-piloto, os instrumentos utilizados nos pré e pós-testes e na intervenção educacional. Aborda, também, o estudo principal, o qual explica o local, a caracterização dos alunos e descrição dos grupos envolvidos.

3.1. Desenho do Estudo

O estudo incluiu pré e pós-testes e uma intervenção educacional com três grupos: o grupo experimental (GE), que realiza atividades com o computador, o grupo-controle (GC) que efetiva as atividades similares ao GE sem o uso do computador e, o grupo de referência (GR), o qual não desenvolve qualquer atividade. Convém ressaltar a abordagem qualitativa da investigação sobre o raciocínio lógico desenvolvido pelos alunos diante do computador ou nas atividades com os materiais concretos impondo-se um criterioso percurso metodológico. Adotou-se o método clínico piagetiano, de caráter qualitativo, com a possibilidade da situação-problema apresentada nos exames clínicos.

3.2. Projeto-Piloto

O projeto-piloto foi realizado com o objetivo de testar os instrumentos e fazer modificações necessárias diante das dificuldades surgidas na sua aplicação e verificar, também, a adequação dos instrumentos para o estudo principal.

O desenho desse piloto constituiu-se de um pré-teste, no qual foram aplicados o teste INV e os exames clínicos piagetianos de conservação de quantidades, inclusão de classes e seriação, além da intervenção educacional. Na intervenção,

foram organizados dois grupos: O GE realizou atividades com o computador e o GC desenvolveu atividades similares ao GE, porém, sem o uso do computador.

Os softwares utilizados nas atividades com o GE foram: o da Balança Interativa, o Micromundos e o Tabletop. A pesquisadora, em princípio, descreveu o da Balança Interativa, visto que na sequência da descrição dos instrumentos incluem-se esses dois últimos softwares. O software Balança Interativa possui uma tela na qual há uma balança no centro. A margem superior da tela possui dez pesos representados por números que variam de um a dez, havendo uma gradação de cinco níveis de pesos que podem variar conforme o nível escolhido. Na margem inferior da tela, há dez pesos representados por letras e um quadro que marca os pesos e os movimentos, bem como indica os erros ocorridos durante a manipulação da balança. Logo abaixo da balança, há um retângulo que indica o tipo de expressão numérica e, um outro tipo para marcar a retirada dos pesos da balança. A manipulação desse software é feita com a retirada dos pesos da margem superior levados até os pratos da balança, com o objetivo de colocá-los em equilíbrio para se verificar o valor dos pesos em números e os pesos representados por letras (CASTRO FILHO, 2000).

O projeto-piloto foi realizado de agosto a dezembro de 2001, no Laboratório de Informática da FECLESC, da Universidade Estadual do Ceará – UECE, em Quixadá Estado do Ceará, com a participação de seis crianças da Associação de Pais e Amigos da Pessoa Especial de Quixadá - APAPEQ.

Na intervenção educacional, foram realizados três tipos de atividades com os grupos GE e GC: 1) identificação e discriminação de sabores; 2) construção de blocos e 3) verificação de pesos leves e pesados.

Na atividade de identificação e discriminação de sabores, foram objetivos: identificar e discriminar os sabores das frutas limão e banana e dos alimentos pão e mel para identificar os sabores azedo, como é o caso do limão e doce, como é o caso da banana.

O contexto dessa atividade desenvolveu-se em um círculo, para o qual escolhemos uma das crianças que usou uma venda a fim de que pudesse identificar o sabor de cada um dos alimentos, sem vê-los. Em seguida, perguntava-se: qual o sabor do alimento e, marcava-se em uma folha o sabor identificado e a quantidade

de vezes de acertos dessa identificação; para cada acerto do sabor, foi entregue uma ficha com o alimento correto.

Ao final da atividade, comparou-se o número de vezes em que as crianças experimentaram e acertaram os sabores. A partir desses dados, foi proposta a idéia de que as crianças construíssem uma tabela, no computador ou no papel, contendo as informações da atividade: o sabor e o número de vezes que experimentaram o alimento durante a atividade.

Na construção dos blocos, o objetivo foi construir, no computador ou no papel, quadrados pequenos e grandes, e, em seguida, desenvolver uma sequência lógica com gradação do menor para o maior.

A atividade de verificação de pesos leves e pesados foi desenvolvida com e sem o software Balança Interativa, da seguinte forma: colocaram-se à disposição das crianças alguns objetos - pedaços de madeira, bolas de isopor, pedras, etc. Solicitou-se, então, que cada criança diferenciasse entre o leve e o pesado. As três atividades foram realizadas em quatro sessões de duas horas com cada grupo envolvido no projeto-piloto.

A partir do projeto-piloto, coletaram-se alguns resultados com as possibilidades acerca do papel que o computador pode desempenhar na construção do conhecimento da criança com deficiência mental, dentre eles, como o fato que as crianças que desenvolveram atividades com o computador apresentaram mais interesse e atenção, que aquelas que não o usaram. A partir desses dados, foi reforçada a ideia de que essa ferramenta pode contribuir, efetivamente, para sua motivação e envolvimento com as tarefas propostas. Isso se torna especialmente relevante quando se consideram as limitações de atenção, memória e raciocínio lógico que caracterizam a deficiência mental; implicou a modificação do software Balança Interativa para Balança Serial, possibilitando um trabalho mais adequado dessa ferramenta para o desenvolvimento da habilidade cognitiva de seriação.

Concluiu-se que o projeto-piloto facilitou a correção de falhas na construção dos instrumentos e procedimentos da metodologia. Serviu, principalmente, para treinamento da pesquisadora, uma vez que, em reflexão posterior, foram observados procedimentos indevidos na condução do exame, que invalidaram a análise das respostas das crianças. Isso nos levou, concomitantemente, a proceder a um estudo

mais aprofundado sobre o método clínico e a um treinamento na aplicação dos exames de conservação de quantidades descontínua, seriação e inclusão de classes com crianças com deficiência mental. A partir daí, incluiu-se o exame de conservação de quantidade contínua e a reconstrução das atividades do estudo principal.

3.3 Instrumentos Utilizados nos Pré e Pós-testes

Os instrumentos dos pré e pós-testes são: o Teste de Inteligência Não Verbal (INV) e os exames clínicos piagetianos.

3.3.1 Instrumento e Procedimento Preliminar

Antes do pré-teste, aplicou-se um questionário com a finalidade de coletar os dados individuais das crianças e adolescentes quanto à identificação, escolaridade, grau de deficiência e ao uso do computador. (APÊNDICE A).

3.3.2 Teste de Inteligência Não Verbal - INV

O Teste de Inteligência Não Verbal (INV) foi elaborado por Pierre G. Weil, a partir de estudo realizado em 1951, na Sociedade Pestalozzi do Brasil e no Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC). O INV tem o objetivo de medir o desenvolvimento mental (fator G de Spearman⁷), sendo utilizado também para prognóstico do grau de complexidade que a criança poderá atingir em seus estudos

⁷ Teoria de organizações de traços, baseada em análises estatísticas de resultados de teste. Essa teoria sustenta que todas as atividades intelectuais participam de único fator comum, denominado fator geral ou g. (ANASTASI, 1977).

e exercícios profissionais e mede as funções de inclusão em uma classe, seriações concretas e numéricas, relações especiais (NICK; WEIL, 1977). A opção pelo INV, nos pré e pós-testes, decorre da necessidade de medição de suas funções.

O INV (1994) pode ser aplicado em sujeitos de qualquer nível de escolaridade, em crianças, adolescentes e adultos, mesmo em analfabetos. A aplicação do teste é livre e pode ser coletiva ou individual. O aplicador deve anotar na capa do caderno do teste o tempo que a criança levou para resolver as questões. No presente estudo, o teste foi aplicado individualmente.

Esse teste é apresentado de três formas: A, B e C; em cada forma do INV há um caderno de seis páginas com sessenta itens que equivalem a um ponto; na capa do caderno há um exemplo para a execução e um crivo da apuração dos resultados. O INV oferece uma graduação de dificuldade, em ordem crescente, do primeiro ao último item. O material necessário para a execução do INV consiste em folha de resposta, manual, crivo, lápis preto, borracha e cronômetro.

A avaliação tem início com a verificação dos itens respondidos em cada página, observando-se quantas respostas foram dadas para cada item. Caso duas ou mais respostas sejam marcadas, no mesmo item, não se deve contar ponto, mesmo que uma das respostas esteja correta. Cada resposta certa vale um ponto, que é igual ao score bruto conseguido pela criança e o resultado deve ser transformado em percentil; para classificá-lo e interpretá-lo, deve-se procurar na tabela apropriada, referente à idade da criança, o percentil correspondente e anotá-lo na capa do caderno.

Os resultados são significativos quando comparados ao quadro de nomes com resultados de grupos de adolescentes e crianças previamente identificados e estudados. Assim, esse resultado do grupo é usado como padrão e pode ser expresso de várias maneiras, sendo freqüentemente utilizada a escala de percentis, a qual permite informar quantos indivíduos obtiveram resultados abaixo do número determinado como padrão.

Para análise desse teste, há uma ficha psicológica do Centro de Editor de Psicologia Aplicada Ltda. - CEPA, onde está indicada a escala de estanos⁸,

⁸ Essa escala fornece um sistema de resultados de um só dígito, com uma média de 5 e um desvio-padrão de aproximadamente 2. O nome-padrão nove baseia-se no fato dos resultados irem de 1 a 9 (ANASTASI, 1977).

divulgada nos Estados Unidos e que utiliza nove categorias. No Brasil, porém, essa escala é reduzida para sete, agrupando as duas categorias extremas, de casos de debilidade mental ou grande precocidade na prática da orientação.

3.3.3 Exames Clínicos Piagetianos

Os exames clínicos foram criados por Jean Piaget e seus colaboradores, a partir da década de trinta do século XX, com o objetivo de caracterizar os estágios cognitivos de desenvolvimento da inteligência. Tal metodologia propõe investigar o processo pelo qual a criança passa a fornecer uma resposta de acordo com a habilidade cognitiva a ser investigada. A resposta por si só não pode servir de base de referência para determinar o nível de conservação de quantidades contínuas e descontínuas, seriação ou inclusão de classes. É necessário que o pesquisador solicite sempre, à criança, as justificativas de suas respostas.

O presente estudo utiliza-se desse método para analisar as habilidades de conservação de quantidades, a inclusão de classes e a seriação em alunos com deficiência mental.

A aplicação desses exames requer do pesquisador uma postura e cuidados específicos. É necessário certificar-se de que a criança entendeu o conteúdo da questão; por isso deve-se interrogá-lo sobre as questões do exame, e sempre quando for necessário. Outro procedimento adotado no uso do método clínico é a utilização da contra-argumentação por parte do pesquisador, para melhor compreender o raciocínio da criança. Com a contra-argumentação, evita-se que a criança forneça respostas de forma superficial, e, nem sempre condizentes com o que realmente pensa. Adota-se esta postura porque é possível certificar-se de que a criança não fornecerá determinada resposta apenas para satisfazer aos padrões adultos, no intuito de agradar ao pesquisador. Ao perceber que ele não está convencido de sua resposta, a criança acaba por manifestar a sua verdadeira justificativa.

A contra-argumentação também possibilita o desequilíbrio no pensamento da criança, que é um estado de balanço entre a assimilação e acomodação. Pode ser considerado um conflito cognitivo resultante de expectativas pela própria experiência, isto é, a diferença entre o esperado e o que realmente ocorreu.

O principal objetivo desses exames é a compreensão, pela criança, de situações propostas nas questões apresentadas, tornando significativa a adequação da linguagem ao seu entendimento. A seguir, delineamos os exames clínicos presentes nesse estudo.

Exame de seriação

O objetivo desse exame consiste em organizar, mentalmente, um conjunto de elementos em ordem crescente ou decrescente de tamanho (WEISS, 1994). Os materiais utilizados foram cinco fichas de papelão de diferentes tamanhos e um anteparo de papelão.

Tal procedimento exige que o(a) pesquisador(a) entregue fichas aleatórias à criança, para que ela se familiarize com o material. Em seguida, pede-se à mesma que faça uma “escada” do menor para o maior, com o material em uso.

A avaliação é realizada por meio de estágios de desenvolvimento da compreensão de seriação: no primeiro, a criança não realiza seriação; no segundo, há uma conduta intermediária, ou seja, o aluno antecipa com facilidade a “escada” ao construí-la de forma metódica, visto que em primeiro lugar, são colocadas as fichas menores e, em seguida, essas são graduadas até o final; no terceiro estágio, a criança compara e exclui as fichas, ou seja, realiza a seriação.

Exame de inclusão de classes

Esse exame tem por objetivo verificar a quantificação da extensão das classes contidas nele. Por exemplo, a vaca e o cachorro originam uma classificação

hierárquica dos animais e é inserida em, pelo menos, uma inclusão de classes. Os materiais utilizados foram oito miniaturas de animais, sendo três cachorros e cinco vacas.

O procedimento do exame exige que o(a) pesquisador(a) indague sobre a origem da classificação dos animais, com perguntas do tipo: As vacas são animais? Vaca e cachorro, a gente chama de quê? As questões críticas demonstram a inclusão de classes que envolvem a comparação entre gatos e animais. Há mais vacas que animais? No mundo, há mais animais ou mais vacas? (CARRAHER, 1998).

A avaliação das respostas da criança é feita com base em três estágios do desenvolvimento da noção de inclusão de classes: no primeiro, a criança reconhece os animais, porém não inclui as vacas na classe dos animais; no segundo, reconhece os animais e realiza retornos empíricos, que indicam a capacidade de lembrar-se da informação inicial e da transformação, porém suas conclusões apresentam diferentes modos de pensar, indicando uma resposta intuitiva; e no terceiro estágio, a criança, baseada no raciocínio reversível, apresenta uma solução lógica, caracterizada pela capacidade de hierarquizar, combinar e separar classes. Por exemplo, você tem mais vacas ou mais animais, quando se pensa, nos mesmos elementos simultaneamente presentes em diferentes classes, na parte e no todo.

Exame de conservação de quantidades descontínuas

O exame tem por objetivo verificar a solução do problema de conservação de quantidades obtidas pelo uso dos materiais, e isso depende tanto da compreensão dos aspectos operatórios na conservação, como das noções de quantidades envolvidas no problema. As transformações ocorrem sempre relacionadas às quantidades comparadas; no caso, fichas vermelhas e azuis, que não são jamais alteradas. Foram utilizados os seguintes materiais: oito fichas, sendo quatro azuis e quatro vermelhas, no formato de círculo.

O procedimento exige que se proponha a construção de uma fileira de fichas azuis ou vermelhas; e como resposta à solicitação feita à criança, ela constrói sua

própria fileira, em princípio do mesmo comprimento da fileira das fichas azuis e vermelhas, podendo ou não corresponder ao número total de elementos.

As respostas dadas à solução do problema de igualdade entre as duas quantidades de fichas se processam pela análise das transcrições das fitas do exame, observando a justificativa dada pela criança relativa à igualdade; a contra-sugestão caracteriza-se pela colocação da resposta de outro colega, e nas transformações, quando se separam ou juntam-se as fichas.

A análise dos resultados do exame de conservação de quantidades descontínuas se processa através de estágios: no primeiro, a criança avalia as quantidades de elementos dispostos em fila pelo seu comprimento, notando a concentração ou aproximação dos elementos quanto à disparidade, ou seja, não observa as relações quantitativas após as transformações, mesmo que as diferenças perceptuais não sejam muito acentuadas; no segundo, caracterizado por comparações mais precisas, a criança não aceita mais a igualdade pelo número de elementos em duas fileiras, de maneira que, quando a correspondência não é percebida, atende isoladamente ao comprimento da fileira ou à concentração de elementos; no terceiro estágio, assinalada pela conservação das quantidades descontínuas, a criança percebe que a correspondência não mais depende da percepção, mas de uma compensação quantitativa entre o crescimento das fileiras e, sobretudo, pela reversibilidade.

Exame de conservação de quantidades contínuas

O objetivo é semelhante ao exame anterior - de conservação de quantidades descontínuas. A diferença consiste nos materiais envolvidos no exame: três copos, sendo dois pequenos e iguais, e um longo e fino; uma vasilha com água e pano.

Nesse procedimento, o(a) examinador(a) apresenta, em primeiro lugar, dois copos pequenos e iguais, com a mesma quantidade de água; depois despeja o conteúdo de um copo pequeno noutro mais longo, em seguida, pergunta-se à criança sobre a quantidade transvasada do copo pequeno para o longo e, se ela permanece a mesma em relação ao copo pequeno. Submete-se, pois, a água a todas as modificações possíveis, questionando, em cada uma delas, o problema de

conservação de quantidades contínuas sob a forma de questão de igualdade e não igualdade entre os copos.

A avaliação desse exame é semelhante à do exame de conservação de quantidades descontínuas, a diferença consiste no material, pois, os passos são os mesmos: verificação da igualdade, contra-sugestão e transformações. Por último, a identificação dos estágios de desenvolvimento apresentados em três – não conservação, transição e conservação.

3.4. Intervenção Educacional

Na intervenção educacional, foram organizados três grupos, descritos a seguir: o **GE**, composto por atividades preparadas para o uso do computador e apoiadas nos três softwares: Balança Serial, Micromundos (LCSI, 2000) e Tabletop (TERC, 1989-1995); o **GC**, composto por atividades semelhantes ao GE, mas sem o uso do computador; e o **GR**, que não participa da intervenção educacional, ou seja, não desempenha qualquer atividade específica do estudo.

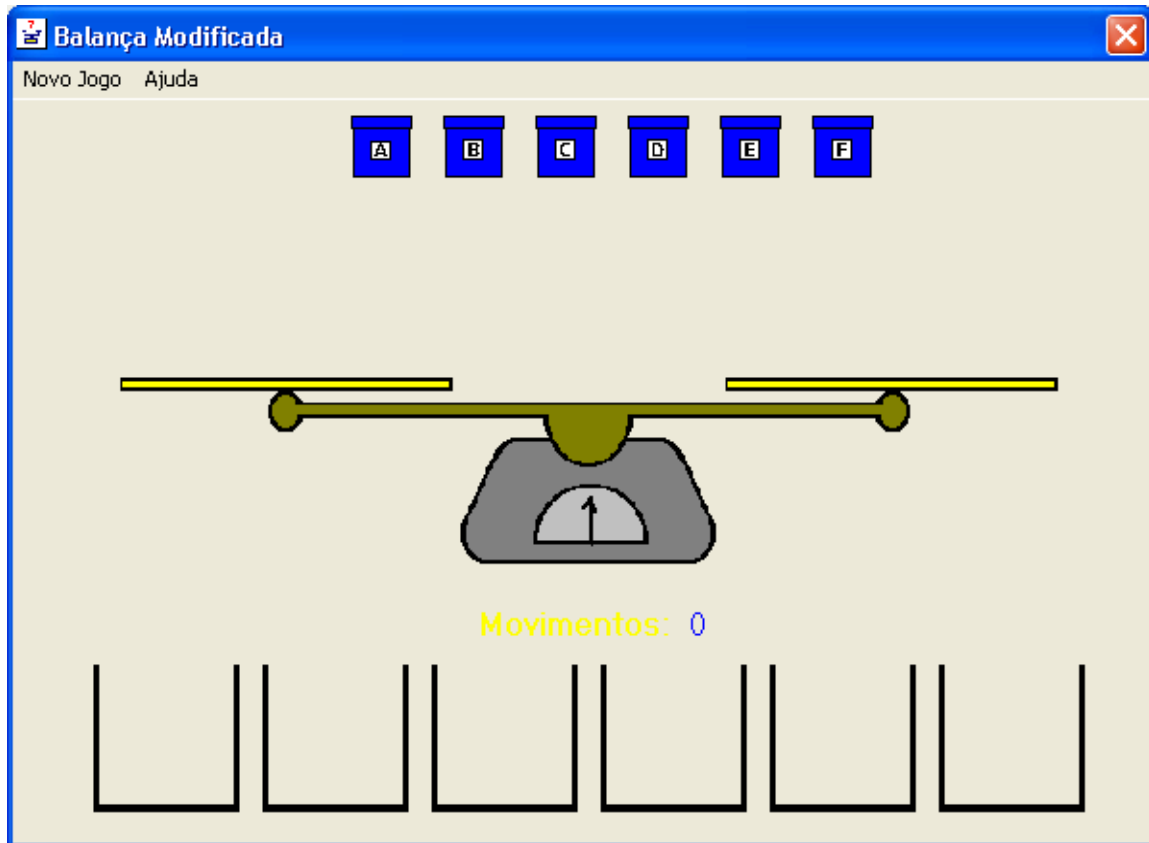
Os critérios utilizados na seleção dos softwares e a elaboração das atividades envolvem as habilidades de seriação, inclusão de classes e conservação de quantidades. O software Balança Serial foi especificamente adaptado para a atividade de seriação, previamente elaborada de acordo com a habilidade cognitiva indicada no estudo. Os softwares Micromundos e Tabletop foram utilizados com a finalidade de desenvolver as habilidades de conservação de quantidades e inclusão de classes, respectivamente.

3.4.1 Instrumentos da Intervenção com o Grupo Experimental

O software **BALANÇA SERIAL** tem o objetivo de desenvolver a habilidade de seriação. Sua tela apresenta uma janela principal com uma balança no centro; em

cima, há seis pesos identificados por letras (A, B, C, D, E, F), e embaixo, seis cestas vazias, na qual se devem colocar os respectivos pesos (Figura 3.1).

Figura 3.1. Software Balança Serial com seis pesos



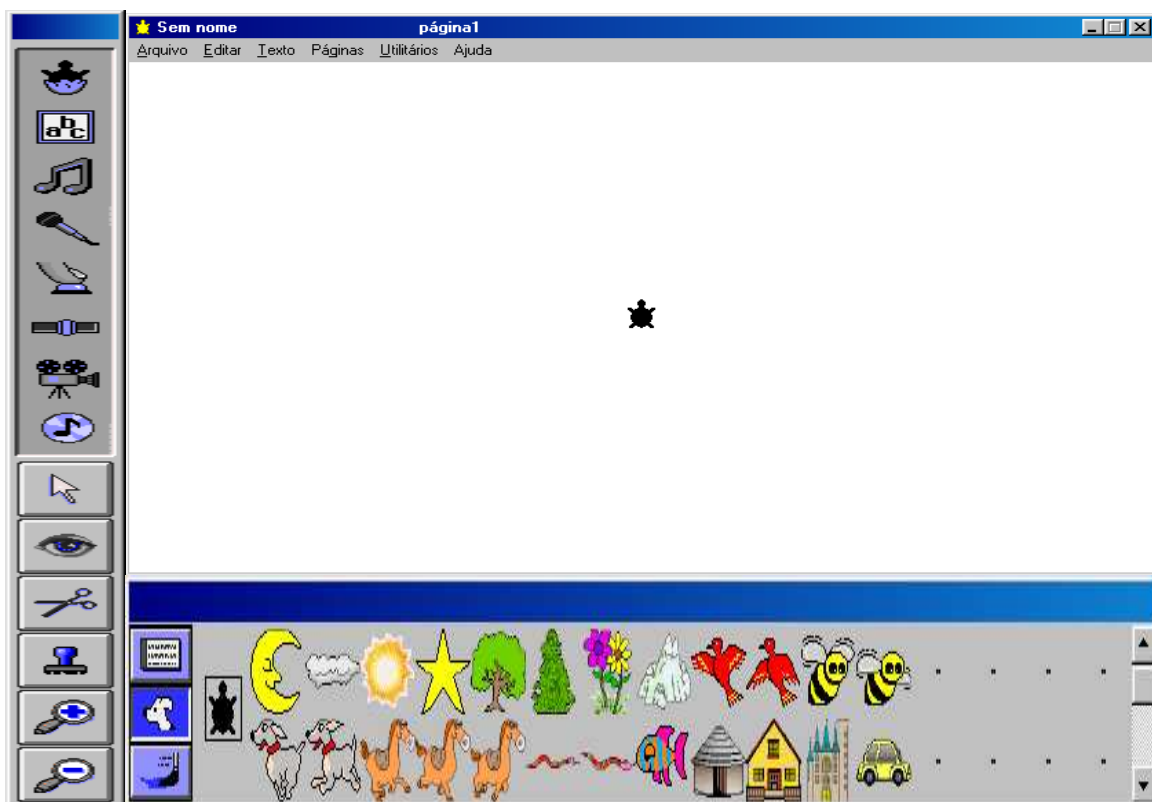
Fonte: Pesquisa do autor.

A tarefa da criança consiste em manipular os pesos na balança, de forma a perceber a diferença entre os pesos e depois ordená-los nas cestas que estão embaixo da balança. Para desenvolver essa atividade, a pesquisadora propõe que a criança manipule os pesos da margem superior da tela para a balança, comparando-os e, em seguida, colocando-os nas cestas.

O software apresenta quatro níveis de gradação quanto ao número de pesos. No primeiro nível da sequência, há três tipos diferentes de pesos; no segundo, quatro; no terceiro, cinco; no quarto, seis. A cada nova proposta de manipulação há uma sequência diferente na ordem dos pesos. Os movimentos realizados são observados durante a atividade e, em cada jogo, é preciso que seja diminuído o número dos movimentos. As atividades realizadas com esse software tiveram o objetivo de envolver a habilidade cognitiva de seriação.

O MICROMUNDOS é um software desenvolvido pela Learning Computer System Inc (LCSI) e caracteriza-se por ser uma ferramenta do tipo aberta; apresenta diferentes tipos de mídias, com sons, imagens, desenhos, animações e textos; oferece o recurso da linguagem de programação LOGO, desenvolvida por Papert (Figura 3.2). O LOGO possui uma tartaruga que se movimenta para frente (PF), para trás (PT), vira para direita (PD) ou para esquerda (PE) a partir dos comandos dados.

Figura 3. 2. Software Micromundos



Fonte: Pesquisa do autor.

Esta figura é uma tela em branco, onde a criança pode realizar alguns comandos para construir uma figura; a tartaruga, ao se movimentar, desenha no papel em branco. As atividades realizadas com esse software tiveram o objetivo de desenvolver a habilidade cognitiva de conservação de quantidades.

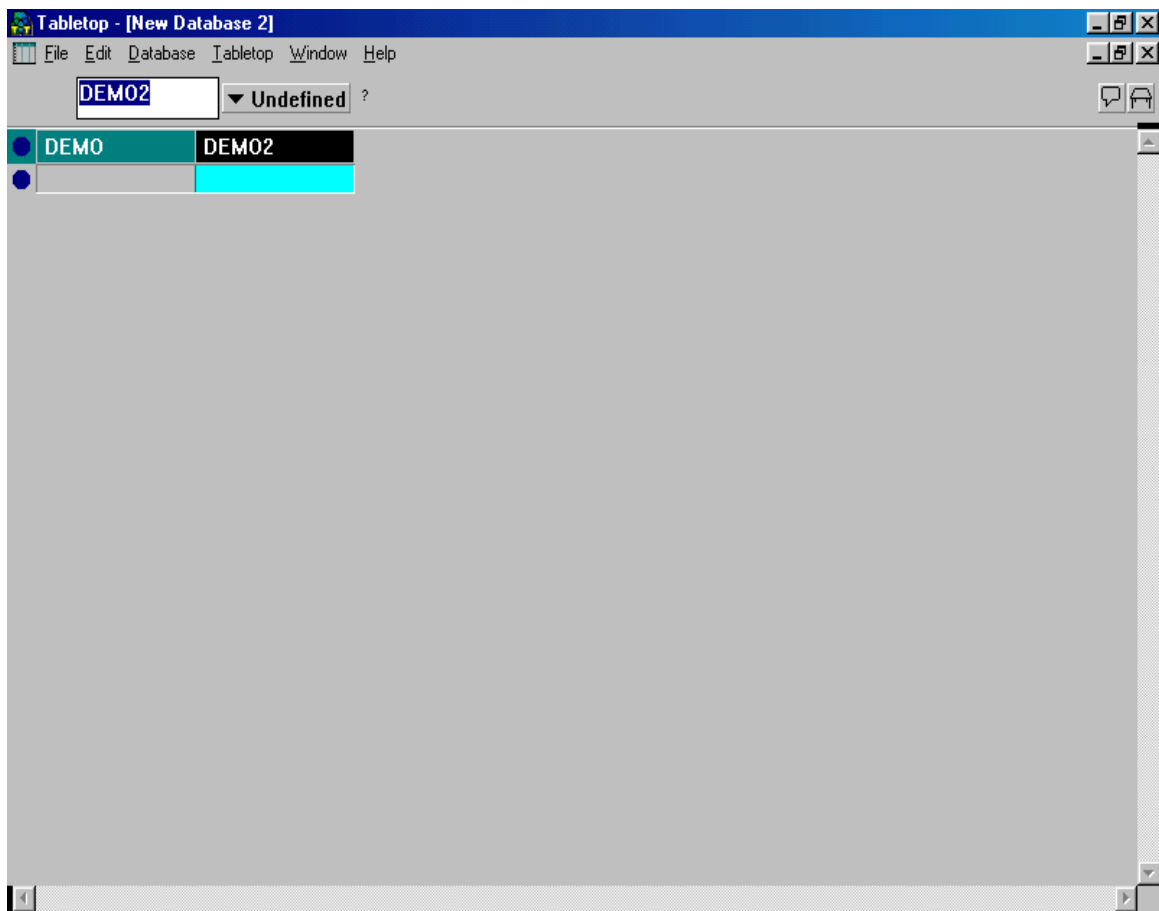
O **TABLETOP** (TERC, 1989-1995) é um software utilizado para construir e explorar bancos de dados. Apresenta uma estrutura tradicional, com visão de linhas e colunas, usada para a criação de banco de dados, associada a uma janela com

dados prontos para análise (LIRA, 2000). Nessa janela, há possibilidades de abrir e definir uma variedade de representações gráficas, como diagramas de Venn, histograma e gráfico de coordenadas.

O software Tabletop apresenta, em sua tela inicial, o programa que possui duas colunas abertas. Para iniciá-lo, são obedecidos os seguintes passos: primeiro abrir um novo Tabletop, clicar em File e escolher a opção New Database; com o novo banco de dados, nomear a coluna (field) e definir o seu nome; em seguida, clicar em undefined e escolher uma dentre as opções dadas; após nomear a coluna, criar uma linha, ao clicar em Database, e escolher o comando Add Record. A Figura 3.3. apresenta uma das telas do software, a qual é organizada por colunas e linhas.

Em razão da pouca intimidade das crianças com a língua inglesa, para essa atividade, foi necessário traduzir os nomes “file” e “field”, para o português, em uma ficha de papel, por “coluna(s)” e “linha(s)”.

Figura 3. 3. Software Tabletop – colunas e linhas



Fonte: Pesquisa do autor.

A figura acima apresenta o software Tabletop que exibe duas colunas (Demo e Demo 2) e duas linhas indicadas ao lado por uma bolinha azul, criadas para demonstração desta ferramenta, cuja primeira linha intitula-se Demo, no qual se nomeia a primeira coluna, também. As atividades realizadas com esse software tiveram o objetivo de desenvolver a habilidade cognitiva de inclusão de classes.

Atividades desenvolvidas no grupo experimental

As atividades elaboradas nesse grupo foram desenvolvidas com o objetivo de analisar e descrever as estratégias de raciocínio lógico que a criança realiza diante do computador. São elas:

1. Familiarização com o computador

Contexto da atividade: o aluno manipula os recursos do computador e do software, quando insere uma caixa de texto ou cores em uma figura no cenário criado por ele.

Objetivo: familiarizar a criança com o computador e software, apresentando seus componentes: o mouse, o teclado, a tela e alguns recursos visuais, como cores, letras, pincel e formas geométricas.

Desafio proposto: utilizar os recursos do computador e do software.

Material: software Paint Brush⁹.

Resultados esperados: usar os recursos disponíveis no software e no computador.

Respostas possíveis: a) usar os recursos do computador e do software b) não usar os recursos do computador e do software.

N ° de encontros/horas: um encontro de duas horas.

Habilidade cognitiva: comparação.

⁹ É um *software* que possui recursos gráficos e de formatação de textos com diversos tipos de ferramentas e pode ser utilizado para a construção de várias espécies de produções, como cenários e cartazes etc.

Procedimentos do pesquisador: a pesquisadora acompanha as estratégias e o desempenho da criança e, no momento em que for preciso, fará intervenções e questionamentos: “O que você desenhou? Quais recursos você usou para fazer esse desenho?” Observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos.

2. Seriação de sequência 1

Contexto da atividade: esta atividade tem por objetivo familiarizar o aluno com o software Balança Serial. O procedimento da atividade consiste na manipulação do software, que possui no centro da tela uma balança com dois pratos; na margem superior, há ícones de pesos diferentes e, na margem inferior, cestas para colocação dos pesos numa ordem **crescente**. Propõe-se a manipulação dos pesos da coluna da margem superior até a balança, e, em seguida colocam-se os pesos nas cestas que se encontram embaixo. Há uma sequência crescente de dificuldades a cumprir: três, quatro, cinco e seis tipos de pesos. A cada novo jogo há uma sequência diferente da ordem dos pesos; os movimentos realizados e a diminuição do número de movimentos são observados durante a atividade, ou seja, a cada jogo.

Objetivo: diferenciar e atingir a seriação de todas as sequências sugeridas.

Desafio proposto: diferenciar e realizar todas as sequências sugeridas.

Material: software Balança Serial.

Resultados esperados: avançar e voltar durante a realização da atividade.

Respostas possíveis: a) não consegue diferenciar os pesos; b) consegue diferenciar e seriar os pesos; c) consegue apenas diferenciar os pesos, mas não seriá-los.

N ° de encontros/horas: um encontro de duas horas.

Habilidade cognitiva: seriação.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança, e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo:

“Como é que você sabe? Você sabe qual dos dois objetos é o mais pesado?”
Observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos.

3. Seriação de sequência 2

Contexto da atividade: como este software apresenta, no centro da tela, uma balança com dois pratos, na margem superior, possui ícones com pesos diferentes (3, 4, 5 e 6); e, embaixo, há cestas que correspondem aos números dos pesos, a criança pode colocá-los em uma ordem **decrescente**, e, a cada novo jogo, ela pode apresentar uma nova sequência na ordem dos pesos.

Objetivo: diferenciar e atingir a seriação de todas as sequências sugeridas.

Desafio proposto: realizar a seguinte sequência 3-4-3-4-5-4-5-6-5-5. Isso significa que a criança pode avançar e voltar, exercitando e evoluindo durante a atividade.

Material: software Balança Serial.

Resultados esperados: avançar e voltar durante a realização da atividade.

Respostas possíveis: a) não consegue diferenciar os pesos; b) consegue diferenciar e seriar os pesos; c) consegue apenas diferenciar os pesos, mas não seriá-los.

N ° de encontros/horas: dois encontros de duas horas cada.

Habilidade cognitiva: seriação.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança, e no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Como é que você sabe? Qual dos pesos é o mais leve?” A fim de observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos.

4. Construção de cenário

Contexto da atividade: esta atividade possibilita conhecer os procedimentos do software, pelos comandos para frente e para trás e trocando de figura. Desse modo,

sugere que a criança construa um cenário composto com abelhas, árvore, casa e flores. Depois de construir o cenário, a pesquisadora conta uma história em que a personagem principal é a abelha. A atividade se desenvolve a partir dessa narrativa, sempre recordando às crianças que é necessário contar quantas abelhas estão no cenário. Finalmente, propõe a divisão das abelhas para cada lado do cenário, sempre lembrando que a quantidade delas não pode ser diminuída nem aumentada.

Objetivo: construir um cenário.

Desafio proposto: Elaborar um cenário criativo.

Material: software Micromundos.

Resultados esperados: a construção ou não de um cenário com abelhas.

Respostas possíveis: a) não constrói um cenário b) constrói um cenário com abelhas c) constrói um cenário sem abelhas.

N ° de encontros/horas: dois encontros de duas horas, cada um deles.

Habilidade cognitiva: conservação de quantidades descontínuas.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Como você sabe?” A fim de observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos.

5. Abelhas 1

Contexto da atividade: com um cenário composto com abelhas, árvore, casa e flores, contar quantas abelhas estão indo para a casa e para o jardim. Sugerir a disposição de quatro abelhas ao lado da casa e quatro ao lado do jardim. Em seguida, realizar as transformações; demonstrar que elas se juntam, se separam, contudo, é mantida a mesma quantidade de abelhas no cenário.

Objetivo: conservar a mesma quantidade de abelhas.

Desafio proposto: propor as transformações e observar a conservação da mesma quantidade de abelhas.

Material: software Micromundos.

Resultados esperados: conservar a quantidade de abelhas.

Respostas possíveis: a) não realiza a conservação; b) realiza a conservação.

N ° de encontros/horas: um encontro de duas horas.

Habilidade cognitiva: conservação de quantidade de abelhas.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Como é que você sabe?” A fim de observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos.

6. Abelhas 2

Contexto da atividade: a partir de um cenário composto com abelhas, árvore, casa e flores. Depois, contar quantas abelhas estão indo até a casa e até o jardim. De todas as abelhas, seis terão de ficar do lado da casa e outras seis também irão ficar do lado do jardim. Logo em seguida, é preciso realizar paulatinamente as transformações; primeiro sabendo como elas irão se juntar, e depois, como elas vão se separar, mas elas devem ser as mesmas, isto é, as abelhas não devem aumentar e nem diminuir.

Objetivo: conservar a quantidade das abelhas.

Desafio proposto: propor as transformações e observar se conserva a quantidade.

Material: software Micromundos.

Resultados esperados: conservar a quantidade de abelhas.

Respostas possíveis: a) não realiza a conservação b) realiza a conservação.

N ° de encontros/horas: dois encontros, de duas horas.

Habilidade cognitiva: conservação de quantidades das abelhas.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Como é que você sabe? Do lado do jardim tem a mesma quantidade que o lado da casa?” A fim de observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos.

7. Organização dos nomes

Contexto da atividade: esta atividade possibilita coletar os nomes, idade e sexo dos colegas. O software Tabletop é utilizado para construir banco de dados e explorar seus dados; ele possui uma estrutura com linhas e colunas, usada para criar banco de dados, associada a uma janela com dados para análise. Nessa mesma janela, há a possibilidade de abrir e definir uma variedade de representações gráficas, como diagramas de Venn (Figura 3.4), histogramas e gráficos de coordenadas. Para essa atividade, propõe-se a separação do nome dos colegas de sala, para a apresentação dos dados coletados em uma tabela.

Objetivo: separar os nomes, idade e sexo.

Desafio proposto: Identificar a idade dos alunos

Material: software Tabletop.

Resultados esperados: construir linhas e colunas.

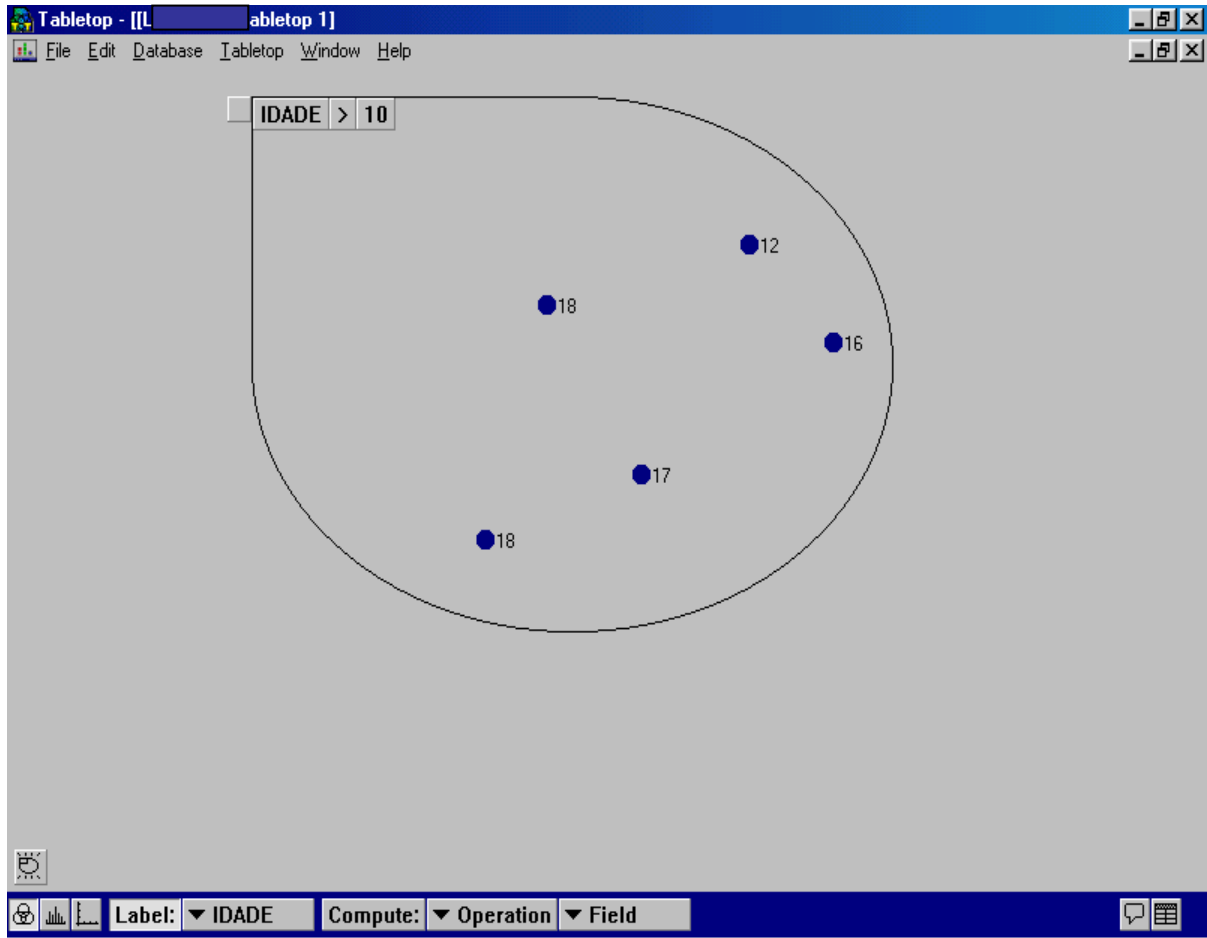
Respostas possíveis: a) montar uma coluna; b) montar uma linha; c) montar uma linha e uma coluna.

N ° de encontros/horas: dois encontros, de duas horas, cada dupla.

Habilidade cognitiva: inclusão de classes.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Como é que você sabe?” A fim de observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos. Abrindo uma coluna para colocar nomes, a criança indica seu nome e de seus colegas de sala, e faz uma linha para colocar os nomes, idade e sexo.

Figura 3.4. Diagrama de VENN



Fonte: Pesquisa do autor

A figura acima mostra o diagrama de Venn, em uma das telas presentes no software Tabletop.

8. Discriminar o tipo de frutas

Contexto da atividade: esta atividade possibilita montar um banco de dados, abrir colunas, nomear frutas, e depois, verificar os dados que foram coletados, analisando-os na sequência. Com os olhos vendados, a criança vai identificando os sabores das frutas; em seguida, pergunta-se: quantas vezes ela experimentou e identificou os tipos de frutas. Então, entrega-se à criança uma ficha com a cor

correspondente ao sabor e outra referente à fruta repetida. A partir das respostas anotadas, pela pesquisadora, constrói-se uma tabela com esses dados.

Objetivo: discriminar o tipo de frutas.

Desafio proposto: quantas vezes experimentaram um determinado tipo de fruta.

Material: software Tabletop e frutas (banana, laranja, goiaba, mamão e uva).

Resultados esperados: abrir colunas e nomeá-las com termos.

Respostas possíveis: a) não manipular o software; b) abrir uma coluna e nomeá-las com um termo; c) abrir uma coluna e não nomeá-la com nenhum termo.

N ° de encontros/horas: três encontros, de duas horas cada um, para cada dupla.

Habilidade cognitiva: inclusão de classe.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “O que você fez primeiro, coluna ou linha? Quantas vezes você experimentou a banana?” A fim de observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos.

9. Classificar o sabor das frutas

Contexto da atividade: esta atividade possibilita montar um banco de dados, abrir colunas, nomear as frutas e, depois verificar os dados que foram coletados e analisados em seguida. Com os olhos vendados, a criança identifica os sabores das frutas; em seguida, pergunta-se quantas vezes ela experimentou e identificou os tipos de frutas. Então, entrega-se à criança uma ficha com a cor correspondente ao sabor e outra referente à fruta repetida. A partir das respostas anotadas, constrói-se uma tabela com esses dados. Após o levantamento do número de fichas que recebeu, indaga-se à criança quantas vezes experimentou as frutas, e, a partir das respostas classificadas, constroem-se uma tabela e um diagrama em uma cartolina.

Objetivo: classificar os sabores das frutas.

Desafio proposto: quantas vezes ela conseguiu identificar os sabores das frutas.

Material: software Tabletop e frutas (banana, laranja, goiaba, mamão e uva).

Resultados esperados: abrir colunas e nomeá-las com termos.

Respostas possíveis: a) não manipular o software; b) abrir a coluna e nomeá-las com um termo; c) abrir uma coluna e não nomeá-la com nenhum termo.

N ° de encontros/horas: dois encontros, de duas horas cada um deles, para cada dupla.

Habilidade cognitiva: inclusão de classes.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Qual o termo que você está usando nessa linha? Qual o termo que você está usando nessa coluna? Qual termo se usa para preencher essa linha? Qual termo se usa para preencher essa coluna?” A fim de observar a lógica da criança e seus procedimentos.

3.4.2. Instrumentos da Intervenção com o Grupo Controle

As atividades desenvolvidas nesse grupo são semelhantes ao GE. A diferença consiste na utilização de materiais concretos: seis saquinhos de pano preenchidos com grãos de feijão, arroz, açúcar, queijo parmesão, farinha, milho de pipoca; seis cestas; uma balança de dois pratos; papelão; giz de cera; palitos; papéis coloridos; tesoura; cola; cartolina colorida; gravuras de abelhas; de árvore; de casa e de flores; e as frutas: banana, laranja, goiaba, mamão e uva.

Atividades da intervenção com o grupo-controle

As atividades desenvolvidas nesse grupo tiveram o objetivo de analisar o raciocínio lógico da criança ao usar os materiais concretos. São elas:

1. Apresentação e familiarização dos materiais

Contexto da atividade: o aluno manipula os materiais disponibilizados nas atividades, os pesos, a balança, tesoura, cola e pincéis atômicos etc.

Objetivo: familiarizar o aluno com os materiais.

Desafio proposto: identificar e manipular os materiais.

Material: os materiais citados no item 3.4.3.

Resultados esperados: identificar os materiais disponibilizados.

Respostas possíveis: a) identifica os materiais; b) não identifica os materiais.

N ° de encontros/horas: um encontro de duas horas.

Habilidade cognitiva: comparação.

Procedimentos do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “O que você escolheu para essa atividade? Como você fez isso?” Observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos.

2. Seriação das sequências 1

Contexto da atividade: esta atividade apresenta uma balança com dois pratos, que possui seis diferentes tipos de pesos, e seis cestas onde serão colocados os pesos. Manipulam-se os pesos, comparando-os; depois são colocados na balança para verificar a diferença entre os pesos; em seguida, os pesos são deixados nas cestas. Após a comparação entre os pesos, eles ficam nas cestas, em uma ordem **crescente**, ou seja, do mais leve ao mais pesado, obedecendo a uma sequência de pesos: três, quatro, cinco e seis tipos de pesos.

Objetivo: diferenciar e atingir todas as sequências sugeridas pela seriação proposta.

Desafio proposto: distinguir os pesos.

Material: seis saquinhos de pano com quantidades diferentes com grãos de feijão, arroz, açúcar, queijo parmesão, farinha, milho de pipoca, seis cestas e uma balança de dois pratos.

Resultados esperados: avançar e voltar durante a realização da atividade.

Respostas possíveis: a) não consegue diferenciar os pesos; b) consegue diferenciar e seriar os pesos; c) consegue apenas diferenciar os pesos, mas não seriar.

N ° de encontros/horas: um encontro de duas horas.

Habilidade cognitiva: seriação.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Como você sabe o que é mais pesado?” A fim de observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos durante a atividade.

3. Seriação das sequências 2

Contexto da atividade: esta atividade apresenta uma balança com dois pratos, que possui sequências de pesos diferentes (3, 4, 5 e 6) e cestas para serem colocados, em uma ordem **decrescente**, do mais leve ao mais pesado. A cada novo jogo, há uma sequência diferente na ordem dos pesos.

Objetivo: diferenciar e atingir todas as sequências sugeridas pela seriação proposta.

Desafio proposto: realizar a sequência 3-4-3-4-5-4-5-6-5-5. Isso significa que o aluno pode avançar e voltar, exercitando e evoluindo durante a atividade.

Material: seis saquinhos de pano com grãos de feijão, arroz, açúcar, queijo parmesão, seis cestas e uma balança de dois pratos.

Resultados esperados: avançar e voltar durante a realização da atividade.

Respostas possíveis: a) não consegue diferenciar os pesos; b) consegue diferenciar e seriar os pesos; c) consegue apenas diferenciar os pesos, mas não seriar.

N ° de encontros/horas : dois encontros de duas horas.

Habilidade cognitiva: seriação.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Qual o mais leve? Esse aqui é mais pesado ou mais leve?” Com o objeto escolhido na mão. A fim de observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos na atividade.

4. Construção de cenário

Contexto da atividade: esta atividade inicia-se com a solicitação, aos alunos, para que construam um cenário com material de sucata, composto de vinte abelhas, uma árvore, uma casa e duas flores. Depois de contextualizá-lo em uma narrativa que envolva abelhas, árvores, casa e flores, será solicitado ao aluno que conte quantas abelhas estão indo para a casa e quantas estão indo para o jardim. Entre essas abelhas, quatro devem ficar ao lado do cenário da casa e quatro devem estar ao lado do cenário do jardim. Em seguida, realizam-se as transformações - juntar e separar as abelhas. Há uma regra que precisa ser considerada: manter a quantidade de abelhas em cada lado, não pode aumentar nem diminuir.

Objetivo: construir um cenário.

Desafio proposto: Elaborar um cenário criativo.

Material: cartolina, giz de cera, palitos, papéis coloridos, tesoura e cola.

Resultados esperados: construir um cenário com as abelhas.

Respostas possíveis: a) não conseguir construir o cenário; b) conseguir construir o cenário.

N ° de encontros/horas: um encontro, de duas horas.

Habilidade cognitiva: conservação das quantidades de abelhas.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Como é que você sabe? É a mesma quantidade? Está diferente? Por quê?” Observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos na atividade.

5. Abelhas 1

Contexto da atividade: um cenário composto de abelhas, árvore, casa e flores. Depois de narrar a história sobre as abelhas, será pedido para que a criança conte quantas abelhas que estão indo para casa e quantas estão indo para o jardim. Entre todas as abelhas, quatro ficarão ao lado da casa e quatro ficarão do lado do jardim. Em seguida, as transformações: primeiro elas irão se juntar e depois se separar, mas deve ser mantido sempre o mesmo número de abelhas, ou seja, elas não devem aumentar nem diminuir.

Objetivo: contar e conservar o mesmo número de abelhas.

Desafio proposto: conservar o mesmo número de abelhas.

Material: cartolina, gravuras de abelhas, árvore, casa, flores.

Resultados esperados: manter as quantidades das abelhas diante das transformações.

Respostas possíveis: a) não realizar a conservação; b) realizar a conservação.

N ° de encontros/horas : um encontro de duas horas.

Habilidade cognitiva: conservar a quantidade das abelhas.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Esse lado tem a mesma quantidade? Qual dos dois lados está diferente? Por quê?” A fim de observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos na atividade.

6. Abelhas 2

Contexto da atividade: a partir de um cenário composto de abelhas, árvore, casa e flores. Depois, contar quantas abelhas estão indo para a casa e quantas estão indo para o jardim. Entre todas as abelhas, apenas seis ficarão do lado da casa e seis do lado do jardim. Em seguida, as transformações: primeiro, elas irão se juntar, e depois vão se separar; deve ser mantido sempre o mesmo número de abelhas, ou seja, elas não devem aumentar nem diminuir.

Objetivo: conservar a quantidade das abelhas.

Desafio proposto: propor as transformações e observar se foi conservada a quantidade de abelhas.

Material: cartolina, gravuras de abelhas, de árvore, de casa, de flores.

Resultados esperados: manter as quantidades diante das transformações.

Respostas possíveis: a) não realiza a conservação b) realiza a conservação.

N ° de encontros/horas: dois encontros de duas horas.

Habilidade cognitiva: conservação de quantidades das abelhas.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Qual dos dois lados está com quantidade diferente de abelhas?” Observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos na atividade.

7. Organização dos nomes

Contexto da atividade: esta atividade possibilita coletar os nomes, idade e sexo dos colegas. Propõem-se a separação dos nomes dos colegas de sala e montar, em uma tabela, os dados coletados. As crianças mostram o próprio nome e de seus colegas de sala; em seguida, abrem uma coluna para colocar os nomes, inserem uma linha para colocarem os nomes, a idade e o sexo.

Objetivo: separar os nomes, idade e sexo.

Desafio proposto: identificar a idade dos alunos

Material: cartolina, canetas, tesoura, cola e régua.

Resultados esperados: construir uma tabela com linhas e colunas.

Respostas possíveis: a) montar uma coluna; b) montar uma linha; c) montar linhas e colunas.

N ° de encontros/horas: dois encontros, de duas horas.

Habilidade cognitiva: inclusão de classes.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Como você sabe?” A fim de observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos realizados na atividade.

8. Discriminar o tipo de frutas

Contexto da atividade: com os olhos vendados, a criança identifica os sabores das frutas; em seguida, pergunta-se quantas vezes experimentou e identificou os tipos de frutas. Então, entrega-se à criança uma ficha com a cor correspondente ao sabor e outra relativa à fruta repetida. A partir das respostas anotadas pela pesquisadora, constrói-se uma tabela com esses dados.

Objetivo: discriminar o tipo de frutas.

Desafio proposto: quantas vezes a criança experimentou um determinado tipo de fruta.

Material: frutas (banana, laranja, goiaba, mamão e uva), cartolinas coloridas, tesoura e pincel atômico.

Resultados esperados: identificar e discriminar as frutas.

Respostas possíveis: a) discriminar as frutas b) não discriminar as frutas c) identificar apenas uma fruta d) identificar duas frutas.

N ° de encontros/horas: dois encontros, de duas horas.

Habilidade cognitiva: inclusão de classes.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Quantas vezes você experimentou a laranja? Que termo você colocou na coluna?” Observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos realizados na atividade.

9. Classificar o sabor das frutas

Contexto da atividade: com os olhos vendados, a criança identifica os sabores das frutas; em seguida, pergunta-se quantas vezes ela experimentou e identificou os tipos de frutas. Então, entrega-se à criança, uma ficha com a cor correspondente ao sabor e outra referente à fruta repetida. A partir das respostas anotadas pela pesquisadora, constrói-se uma tabela com esses dados. Após o levantamento do número de fichas que recebeu, indaga-se à criança quantas vezes experimentou as frutas e, a partir das respostas classificadas, constroem-se uma tabela e um diagrama em uma cartolina.

Objetivo: classificar os sabores das frutas.

Desafio proposto: nomear e classificar as frutas.

Material: frutas (banana, laranja, goiaba, mamão e uva), cartolinas coloridas, tesoura, pincel atômico.

Resultados esperados: identificar os sabores das frutas.

Respostas possíveis: a) Identificar todos os sabores das frutas; b) não identificar nenhum sabor das frutas; c) identificar apenas um sabor; d) identificar dois sabores.

N ° de encontros/horas: três encontros, de duas horas.

Habilidade cognitiva: inclusão de classes.

Procedimento do pesquisador: a pesquisadora deve acompanhar as estratégias da criança e, no momento em que for preciso, intervirá com perguntas do tipo: “Quantas vezes experimentou a laranja?” Observar o raciocínio lógico da criança e seus procedimentos realizados na atividade.

3.5. O Estudo

Esta seção aborda como o estudo foi realizado, bem como informações sobre o local, os alunos, a composição dos grupos e a descrição das sessões de intervenção.

Inicialmente, os alunos foram distribuídos em três grupos diferentes: o experimental, o controle e o de referência, houve, entretanto, intervenção nos dois primeiros.

A coleta de dados iniciou-se a partir da escolha dos alunos para se obter o diagnóstico, verificar o grau de deficiência mental, entre leve e moderado, a escolaridade e a idade cronológica restringida de 7 a 16 anos. Com a coleta inicial, definiu-se o perfil dos alunos que iriam compor os grupos para o estudo.

Depois de selecionados os alunos, foram submetidos a um pré-teste, em que se utilizou o teste psicológico INV, com o objetivo de medir o desenvolvimento mental por meio de percentis; em seguida, foram realizados os exames clínicos piagetianos de seriação, inclusão de classes e conservação de quantidades descontínuas e contínuas, com o objetivo de identificar os estágios de desenvolvimento cognitivo dos alunos. Foi procedida, também, a intervenção educacional com dois grupos: GE e GC.

Na próxima seção, descrever-se-á o CEDEC local selecionado para desenvolver a pesquisa.

3.5.1. Local

O estudo foi realizado no Centro de Desenvolvimento da Criança (CEDEC), uma escola especial, de âmbito particular e conveniado, localizado no Município de Fortaleza-CE. Fundada pelo professor Anastácio Arruda de Freitas, em 1988, com o objetivo de reabilitar e reintegrar à sociedade crianças, adolescentes e adultos com deficiência mental e múltipla, bem como desenvolverem-se habilidades que superem suas próprias limitações, sejam essas físicas, sociais ou emocionais.

As crianças passam pela estimulação precoce e escolaridade do ensino fundamental I, sendo assistidas com atendimentos clínicos em Psicologia, Fonoaudiologia, Terapia Ocupacional, Psicopedagogia etc.

Convém ressaltar três motivos importantes que levaram esta autora à escolha dessa escola: o primeiro foi, a localização da escola, próxima à Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará (UFC), pois, para se efetivar a pesquisa com o computador, era necessária sua utilização; o segundo foi à importância de se desenvolver um trabalho com pessoas com deficiência mental na faixa-etária entre 7 e 16 anos e que já se encontram em processo de alfabetização ou alfabetizados; e o último foi porque na escola havia crianças que ainda não tinham iniciado o trabalho com o computador, dado que favorecia ao desenvolvimento da tarefa nos três grupos, com finalidades diferentes.

Na próxima seção, serão descritos os alunos selecionados para o estudo, as características desses estudantes e a divisão nos grupos.

3.5.2. Alunos

Doze alunos¹⁰ participaram desta pesquisa, os quais foram diagnosticados pelo CEDEC com deficiência mental. Os alunos foram selecionados através dos critérios: grau de classificação da deficiência mental, em leve ou moderado, escolaridade a partir da alfabetização; e idade cronológica entre 7 e 16 anos.

A análise da seleção dos alunos diagnosticados em deficiência mental foi realizada pelo levantamento nos seus prontuários, com ajuda da coordenadora pedagógica da escola e o preenchimento de uma ficha, que foi entregue aos pais, para complementação dos dados que não constavam nos prontuários.

O estabelecimento da faixa etária de 7 a 16 anos para os alunos da pesquisa corresponde ao estágio de desenvolvimento operatório concreto.

Segundo Piaget (1967), o estágio operatório decorre da interação dos indivíduos; as idades variaram entre 07 e 08 anos a 11 e 12 anos,

¹⁰ Os nomes dos alunos são fictícios.

aproximadamente. Nesse período, a criança tem um conhecimento real e adequado dos objetos, e poderá trabalhar com eles de modo lógico.

Assim, os três grupos foram organizados no estudo a partir das características que incluem: nome, sexo, idade, escolaridade e diagnóstico dos alunos. No quadro 3.1 estão apresentados para os alunos selecionados, com as características que se constituem para o estudo. Exemplificando: Eduardo, do sexo masculino, 13 anos de idade, alfabetização e com deficiência mental leve.

Quadro 3.1. Grupos e características dos alunos

Grupos	Nome	Sexo	Idade	Escolaridade	Diagnóstico
Experimental	Lúcia ¹¹	Feminino	15 anos	1ª série	DM leve ¹²
	Eduardo	Masculino	13 anos	Alfabetização	DM leve
	Fernando	Masculino	16 anos	1ª série	DM moderado ¹³
	Pedro	Masculino	12 anos	Alfabetização	DM moderado
Controle	Ricardo	Masculino	12 anos	Alfabetização	DM leve
	Tarsila	Feminino	14 anos	Alfabetização	DM moderado
	Josué	Masculino	12 anos	1ª série	DM leve
	Felipe	Masculino	07 anos	Alfabetização	DM moderado
Referência	Hugo	Masculino	08 anos	Jardim II	DM leve
	Fábio	Masculino	12 anos	1ª série	DM moderado
	Márcia	Feminino	16 anos	1ª série	DM leve
	Antônio	Masculino	12 anos	Alfabetização	DM moderado

Fonte: Pesquisa do autor

O quadro acima apresenta os três grupos da pesquisa e os alunos que fizeram parte do estudo, cujas idades variam de 7 a 16 anos, e com predominância de alunos do sexo masculino. Dos doze alunos, seis estavam na alfabetização, cinco na 1ª série, e um no Jardim I; entre eles, dois com deficiência mental leve e dois com deficiência mental moderada, em cada grupo.

¹¹ Os nomes dos alunos que aparecem neste trabalho são fictícios por motivos éticos.

¹² Deficiência mental leve.

¹³ Deficiência mental moderado.

3.5.3 Composição dos Grupos

Usando-se os resultados coletados no pré-teste (ver no capítulo IV, item 4.1.), os alunos foram selecionados e organizados nos GE, GC e GR. Para essa organização, utilizaram-se os seguintes critérios: grau de deficiência mental leve (L) e moderado (M), resultados dos exames piagetianos, diferenças entre os estágios e o resultado do INV com percentis variando de cinco a setenta. Para cada grupo, há duas duplas com característica de deficiência mental leve e outro moderado.

3.5.4 Realização da coleta

Inicialmente, para compor os grupos citados, houve uma seleção dos alunos entre as idades de 7 a 16 anos. Constituiu-se um levantamento prévio, com o objetivo de caracterizar as famílias dos alunos, em relação às categorias sócio-demográficas (ocupação, escolaridade, idade, renda familiar), do processo de escolarização dos alunos e da utilização do computador.

O instrumento utilizado nesse levantamento foi um questionário (APÊNDICE A). Diante das informações coletadas e observadas neste instrumento, vale ressaltar o item que identifica o uso do computador, em que foram observadas as seguintes respostas: dois alunos conheciam o computador e haviam trabalhado com ele em uma escola; três tinham computador em casa, mas não faziam uso de tal ferramenta; e os sete alunos restantes não tinham nenhum contato com o computador, perfazendo um total de doze alunos.

Esse resultado, de que no uso do computador há diferenças entre os alunos, levou à inclusão da atividade de familiarização com o computador.

A investigação tem como foco principal o uso do computador no processo de aprendizagem do aluno com deficiência mental. Para isso, foram empregados o teste INV, exames clínicos piagetianos e uma intervenção educacional.

Os quatro exames foram gravados em fitas cassetes, e transcritos em protocolos. Na realização dos pré e do pós-testes, foram usados os mesmos materiais, aplicados, com cada aluno do estudo.

A realização do estudo é composta pela descrição das sessões com alunos e da intervenção entre os grupos: experimental e controle.

3.5.5 Descrição das Sessões

A pesquisa foi realizada de agosto a dezembro de 2002. Durante os pré e pós-testes foram aplicadas trinta e seis sessões, sendo doze destinadas à aplicação do INV e dezoito para os exames clínicos piagetianos; e para a intervenção, trinta e quatro sessões com os dois grupos. Dois encontros realizados para o preenchimento do questionário e da ficha de observação (APÊNDICE B). Os dados foram observados com objetivo de se verificar o total de sessões necessárias durante a coleta principal.

3.5.6 Descrição das duplas nos Grupos

Os alunos dos grupos foram divididos nas seguintes duplas: Lúcia/Eduardo e Fernando/Pedro no GE; e Ricardo/Tarsila e Josué/Felipe no GC. Cada dupla realizou nove atividades ao longo do semestre.

Comparação entre as Atividades nos Grupos

Esta seção compara os dois grupos - experimental e controle - na intervenção educacional do estudo e apresenta as principais características envolvidas nas atividades e nas estruturas das atividades, assim como identifica as diferenças presentes nos grupos.

É importante ressaltar que neste estudo há um terceiro grupo, o grupo-referência, que participa dos pré e pós-testes.

As atividades foram organizadas no intuito de envolver as habilidades cognitivas de seriação, conservação de quantidades e inclusão de classes em ambos os grupos, sendo que, para as duas últimas, foram elaboradas três atividades para cada habilidade. A primeira envolve também uma atividade de familiarização com o computador ou com os materiais.

Quadro 3.2. Comparação entre as habilidades cognitivas e as características das atividades

Habilidades Cognitivas	Características das Atividades	
	GE	GC
Seriação das sequências	Seriar as sequências sugeridas 1	Seriar as sequências sugeridas 1
	Seriar as sequências sugeridas 2	Seriar as sequências sugeridas 2
Conservação de quantidades	Construir um cenário utilizando o software Micromundos	Construir um cenário na cartolina, utilizando figuras de abelhas, árvores e casas
	Conservar quatro abelhas no cenário	Conservar quatro abelhas no cenário
	Conservar cinco abelhas no cenário	Conservar cinco abelhas no cenário
Classificação e inclusão de classes	Organizar os nomes e construir uma tabela no Tabletop	Coletar os nomes dos colegas e construir uma tabela na cartolina
	Discriminar os tipos de frutas, construir uma tabela e observar o diagrama no Tabletop	Discriminar os tipos de frutas, construir uma tabela e observar o diagrama na cartolina
	Experimentar e classificar as frutas para construir uma tabela e observação do diagrama no Tabletop	Experimentar e classificar as frutas para construir uma tabela e observação do diagrama na cartolina

Fonte: Pesquisa do autor

O quadro acima apresenta a comparação das atividades desenvolvidas entre os grupos: experimental e controle, os quais utilizaram os softwares e os materiais concretos, respectivamente.

4 RESULTADOS

Neste capítulo, foram analisados os resultados do teste INV e dos exames clínicos piagetianos, dos pré para o pós-testes, em três grupos: Experimental (GE), Controle (GC) e de Referência (GR), e da intervenção educacional em dois grupos: Experimental (GE) e Controle (GC). Nessa análise, identificar-se-ão as crianças e os adolescentes pela denominação alunos.

4.1. Resultados do Teste INV: dos pré ao pós-testes

Os resultados do INV foram identificados na tabela de percentis de crianças e adolescentes alfabetizados das séries iniciais de 1ª a 4ª séries, organizada e atualizada pelo Centro de Psicologia Aplicado (CEPA) do Rio de Janeiro em 1994.

O teste INV, nesse estudo, foi usado por apresentar elementos que envolvem a inclusão de classes, as analogias de figuras, as seriações concretas e numéricas, as permutações e as relações espaciais.

As análises qualitativas do INV e do método clínico piagetiano explicam os avanços e as mudanças cognitivas na aprendizagem dos alunos, que foram submetidos a dois tipos de análises: no primeiro momento, comparou-se o resultado dos alunos no grupo; e no outro momento, foram avaliados os resultados nos grupos. Nas análises dos resultados do INV e dos exames clínicos piagetianos não se optou por um tratamento estatístico.

No INV, os resultados em percentis apontam a função da porcentagem de alunos, em relação à amostra de padronização do teste, que estão abaixo de um determinado resultado bruto (ANASTASI, 1977). Por exemplo, no INV, quando se menciona que 10 pontos correspondem ao percentil 05, isto significa que 5% (cinco por cento) dos alunos que constituíram o grupo de padronização do teste obtiveram resultados inferiores a 10 pontos. Na Tabela abaixo estão os resultados do INV e nos pré e pós-testes estão os dos GE, GC e GR.

Quadro 4.1. Resultados do Teste de Inteligência Não Verbal - INV

Grupos	Alunos	Pré-teste			Pós-Teste		
		Pontos	Percentil	Categorias (valores)	Pontos	Percentil	Categorias (valores)
Experimental	Lúcia	10	05	Infradotado	30	40	Médio Inferior
	Eduardo	03	01	Infradotado	12	10	Infradotado
	Fernando	15	10	Infradotado	16	20	Inferior
	Pedro	21	25	Médio Inferior	23	30	Médio Inferior
Controle	Ricardo	05	05	Infradotado	18	20	Inferior
	Tarsila	12	10	Infradotado	11	05	Infradotado
	Josué	18	40	Médio Inferior	15	15	Inferior
	Felipe	25	40	Médio Inferior	22	25	Médio Inferior
Referência	Hugo	12	10	Infradotado	11	05	Infradotado
	Fábio	17	20	Inferior	18	25	Médio Inferior
	Márcia	18	25	Médio Inferior	15	10	Infradotado
	Antônio	22	25	Médio Inferior	20	20	Inferior

Fonte: Pesquisa do autor.

Neste quadro observam-se vários resultados e comparando-se os grupos entre si, verificamos que o GE apresenta maior diferença entre o desempenho dos GC e GR dos pré para o pós-testes. Isso indica que a presença dos softwares utilizados tem efeito na aprendizagem dos alunos no GE, como um diferencial na intervenção educacional.

A comparação dos grupos apresenta os seguintes resultados: no GE, observam-se algumas alterações do pré para o pós-teste, isto é, a aluna Lúcia passou do percentil 5 para 40; Eduardo do 1 para 10; Fernando passou de 10 para 20, e Pedro de 25 para 30. O resultado de Lúcia indicou uma mudança significativa de percentil, esse dado comprova que 40% dos alunos que constituíram o grupo de padronização do teste obtiveram resultados inferiores em 30 pontos, por isso, no grupo, verificam-se mudanças e avanços significativos nos resultados dos alunos.

Quanto ao GC, a partir das observações no quadro 4.1, o desempenho dos alunos pode ser percebido. Nota-se que Felipe obteve percentil 40 no pré-teste e no

pós-teste 25; Tarsila obteve percentil 10 no pré-teste e no pós-teste 05; Ricardo obteve percentil 05 e passou para 20; enquanto Josué obteve 40 e caiu para 15. Diante desses resultados, constata-se, no resultado de Felipe, o percentil de 25, o qual indica que, 25% dos alunos que constituíram o grupo de padronização do teste obtiveram resultados inferiores a 22 pontos no pós-testes, isto é, o grupo não apresenta mudanças significativas, mas retrocessos nos resultados dos alunos.

No GR, Antônio obteve percentil 25 no pré-teste e pós, este dado foi para 20; Hugo, que obteve percentil 10 no pré-teste, caiu para no 5 pós-teste; Márcia passou do percentil 25 para 10; em contrapartida, Fábio passou do percentil 20 para 25. Diante desses resultados, destacamos o caso de Antônio, com o percentil 25, que indica que 20% constituiu o grupo de padronização do teste, em que obtiveram resultados inferiores a 20 pontos no pós-testes. Portanto, diante da tal resposta, este grupo não apresenta mudanças significativas, e sim retrocessos nos resultados das respostas dos alunos.

Os estudos de Weil e Nick (1977) tomam como base o percentil 25, o que equivale a considerar que, para determinar a idade cronológica, qualquer resultado acima deste valor pode ser usado como aproximação. Nesse estudo, no caso de crianças com deficiência mental, nenhum dos grupos atingiu a média no teste.

A análise dos resultados envolve a comparação entre os três grupos: o GE obteve avanços e mudanças significativas entre todos os alunos grupo; o GC obteve avanços com dois alunos e dois retrocessos nos resultados, conforme já observado; o GR obteve retrocessos com três alunos e somente um aluno conseguiu avançar.

Tomando-se como exemplo o caso do GE, as mudanças e avanços ocorridos nesse grupo, indicam os efeitos do computador na intervenção educacional. As mudanças são resultantes de atividades adequadas e significativas, em que utilizaram o computador como uma ferramenta que precisa ser explorada para oferecer o máximo, como no caso das atividades que envolveram as habilidades de classificação e seriação (FREIRE; VALENTE, 2001; CARRAHER, 1993).

Na próxima seção, destacam-se os resultados exames clínicos piagetianos de seriação, inclusão de classes, conservação de quantidades contínuas e descontínuas.

4.2 Resultados dos Exames Clínicos Piagetianos: Pré e Pós-teste

Esta seção apresenta os resultados obtidos nos exames clínicos piagetianos, bem como algumas respostas dos alunos.

O Quadro abaixo destaca os resultados obtidos nos exames clínicos piagetianos e os grupos envolvidos na pesquisa.

Quadro 4.2. Resultados dos Exames Clínicos Piagetianos

Grupos	Alunos	Serição		IC ¹⁴		CQD		CQC	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Experimental	Lúcia	2	2	2	3	1	3	2	3
	Eduardo	1	2	2	2	1	2	1	1
	Fernando	1	2	1	3	1	2	1	1
	Pedro	1	1	1	2	1	2	1	1
Controle	Ricardo	1	1	1	1	1	1	1	2
	Tarsila	1	1	1	2	1	1	1	1
	Josué	1	2	2	2	2	1	1	1
	Felipe	1	1	1	2	1	1	1	1
Referência	Hugo	1	1	1	2	1	1	1	1
	Fábio	1	1	1	1	1	1	1	1
	Márcia	1	1	1	1	1	1	1	1
	Antônio	2	2	1	1	1	1	1	1

Fonte: Pesquisa do autor

Esse quadro mostra os três grupos, os quais foram comparados, percebe-se que: o grupo GE obteve mais alterações nos estágios de desenvolvimento em todos os exames, em relação aos outros grupos; o GC não obteve mudanças significativas e apresenta retrocessos em alguns exames; o GR, também, não obteve mudanças nos exames, tendo-se verificado uma permanência no primeiro estágio, exceto para Antônio no exame de seriação, que permaneceu no estágio dois.

¹⁴ Legendas: IC – Inclusão de Classes; CQD – Conservação de Quantidade descontínua; CQC – Conservação de Quantidade Contínua.

Na primeira análise do **Grupo Experimental (GE)**, apresentam-se os exames no grupo. Quanto ao exame de **seriação**, os resultados são os seguintes: Eduardo e Fernando avançaram do primeiro para segundo estágio; Lúcia e Pedro apresentaram respostas semelhantes àsquelas do pré-testes, permaneceram no estágio do pré-teste: Lúcia conservou-se no segundo estágio e Pedro ficou no primeiro.

Tendo em vista que os três alunos ficaram no segundo estágio, faz-se necessário caracterizá-lo por uma fase intermediária ou de seriações intuitivas que se explicam por meio das chamadas regulações sucessivas, que é a tentativa de ordenar a sequência por ensaio e erro para compor uma série; e esse estágio predominou no pós-testes.

Os resultados do grupo no exame de **inclusão de classes** mostram os seguintes resultados de acordo com os pré e pós-testes: Lúcia passou do segundo estágio para o terceiro; Fernando e Pedro passaram do primeiro para o terceiro, porém Eduardo permaneceu no segundo estágio.

Por exemplo, a resposta de Lúcia no pós-testes apresenta características do terceiro estágio, explicada por uma situação lógica, como verá, no exemplo do protocolo, a seguir:

Pesquisador

Se eu juntar todos os animais do mundo e comparar com os cachorros, tenho mais animais ou cachorros?

Por quê?

E tem mais animais ou cachorros?

Por quê?

Lúcia – 15 anos

Mais animais

Porque tem muitos animais no mundo, gato, boi, carneiro.

Tem mais animais

Os animais do mundo todo não se conta.

Esse procedimento indica a resposta do estágio de desenvolvimento em que aparece a reversibilidade, ou seja, a construção mental que permite compor e recompor os conjuntos, inclusões e alcança-se a capacidade de compreender a inclusão e a hierarquia de classes.

É importante notar como as regulações, em questão, e as compensações progressivas tendem a estabelecer-se e centrar-se na construção das negações, e, se classificam sob as formas sucessivas.

No exame de **conservação de quantidades descontínuas**, Eduardo, Fernando e Pedro passaram do primeiro para o segundo estágio; enquanto Lúcia passou do primeiro para o terceiro estágio.

Tendo-se observado os resultados, Lúcia alcançou o terceiro estágio, em que se caracteriza pela evolução de estruturas lógicas, isto é, ela faz inferências que recaem nas transformações como as avaliações relacionais.

Os resultados do grupo quanto ao exame de **conservação de quantidades contínuas** são os seguintes: Eduardo, Fernando e Pedro permaneceram no primeiro estágio nos pré e pós-testes, enquanto Lúcia passou do segundo para o terceiro estágio.

Em síntese, nos achados do GE têm-se os seguintes resultados nos exames: na seriação, houve avanços cognitivos, isto é, os três alunos chegaram ao segundo estágio e um permaneceu no segundo, então, observou-se a possibilidade dos alunos refazerem os arranjos, estabelecer comparações e parear, formar conjuntos; na inclusão de classes, dois alunos incluíram classes, um permaneceu no segundo estágio e um avançou para o terceiro; na conservação de quantidades descontínuas três alunos avançaram para fase do segundo estágio e um se manteve no mesmo nível; na conservação de quantidades contínuas, um aluno avançou para o terceiro estágio e três permaneceram no primeiro estágio.

Diante dos resultados, pode-se notar que há uma tendência na passagem dos estágios de desenvolvimento do primeiro para o segundo estágio nos exames. Isso indica que os alunos estão em fase de transição, ou seja, comparam, realizam retorno empírico (anterior à reversibilidade), descobrem a resposta por ensaio e erro e não por composição lógica.

Por sua vez, o **Grupo-Controle (GC)** apresenta os seguintes resultados nos exames de clínicos de seriação, inclusão de classes, conservação de quantidades descontínuas e contínuas.

Os resultados do grupo no exame de **seriação** são os seguintes: Ricardo, Tarsila e Felipe não apresentaram mudanças cognitivas, isto é, permaneceram no mesmo estágio, o primeiro. O Josué passou do primeiro estágio para o segundo.

Conforme se observou, a evolução da seriação, no segundo estágio, caracteriza-se por duas espécies de compensações progressivas, a partir de desequilíbrios iniciais. Assim, as semelhanças e diferenças comparadas aos estágios em crianças com deficiência mental são tratadas por outro foco. Como pelo foco significativo da capacidade de compreender e de atingir determinados estágios (PIAGET; INHELDER, 1975).

No exame de **inclusão de classes**, os resultados do grupo são os seguintes: Tarsila e Felipe passaram do primeiro estágio para o segundo, os alunos Ricardo e Josué permaneceram no mesmo estágio, porém o primeiro aluno manteve-se no primeiro estágio e o outro no segundo.

Por exemplo, é a resposta de Ricardo que caracteriza o primeiro estágio.

<u>Pesquisadora</u>	<u>Ricardo – 12 anos</u>
Ricardo, qual é o cachorro?	Bicho
Qual é o muuu?	Bicho
O bicho (muuu) e o bicho (cachorro) são o quê?	Bicho
Então, vamos separar os cachorros dos muuus?	(separa todos os bichos, sem organizá-los)
Solicitei que Ricardo colocasse de um lado os cachorros e de outros os animais que intitulou por “muuus”.	(separa os bichos)
Nós temos mais muuus ou mais cachorros?	Muuus

O aluno coloca os animais, primeiro os cachorros e depois os bois. Isso indica que a compreensão da resposta decorre da assimilação por aproximação sucessiva, mas, falta-lhe a representação antecipadora por englobar simultaneamente os animais da coleção, ou seja, classifica-lo por categorias.

O exame de **conservação de quantidades descontínuas**, os resultados do grupo são os seguintes: Ricardo, Tarsila e Felipe permaneceram no mesmo estágio, ou seja, no primeiro, e Josué passou do segundo para o primeiro, estágio.

No exame de **conservação de quantidades contínuas**, os resultados do grupo são: Tarsila, Josué e Felipe mantiveram-se no primeiro estágio e Ricardo passou do primeiro para o segundo estágio.

Para concluir sobre os resultados desse grupo, não foram obtidas respostas significativas, ou seja, não houve mudanças nem avanços na aprendizagem dos alunos.

Em síntese, nos achados do GC, têm-se os seguintes resultados: na seriação, três alunos permaneceram no primeiro estágio e um avançou para o segundo; na inclusão de classes, dois alunos passaram para o segundo estágio, dois permaneceram no mesmo estágio, sendo um no segundo e o outro no primeiro; na conservação de quantidades descontínuas, três alunos permaneceram no primeiro estágio e um retrocedeu do segundo para o primeiro; na conservação de quantidades contínuas, um aluno avançou para o segundo estágio e três permaneceram no primeiro estágio.

Diante desses resultados, pode-se notar que há uma tendência na permanência do primeiro estágio de desenvolvimento, isto é, os alunos não conservam, não seriam e não incluem.

Por sua vez, o **Grupo de Referência (GR)** apresenta os seguintes resultados nos exames de clínicos de seriação, inclusão de classes, conservação de quantidades descontínuas e contínuas.

No exame de **seriação**, os resultados do grupo são seguintes: Hugo, Fábio e Márcia permaneceram no primeiro estágio, e Antônio manteve-se no mesmo estágio, o segundo, logo, em ambos os casos, não houve mudanças de estágio.

No exame de **inclusão de classes**, os alunos Fábio, Márcia e Antônio não mudaram de estágio, permanecendo no primeiro. Hugo apresentou mudança do primeiro para o segundo estágio.

No exame de **conservação de quantidades descontínuas**, os resultados do grupo com relação aos quatro alunos são os de que, não houve mudança de estágio, ou seja, permaneceram no estágio um.

Por exemplo, a resposta característica do primeiro estágio - Fábio.

<u>Pesquisadora</u>	<u>Fábio – 12 anos</u>
Tem o mesmo tanto?(a pesquisadora aponta para as duas filas das bolinhas)	Não tem
Quantas bolinhas eu tenho?	Quatro
Então a gente tem o mesmo tanto de bolinhas? (a pesquisadora separa as bolinhas)	Tem
Agora se eu fizer assim. Ainda tem o mesmo tanto? (a pesquisadora junta às bolinhas)	Não

O protocolo ora transcrito demonstra o caso do aluno Fabio e caracteriza-se pela realização de comparações globais e de não-conservação de quantidades. Esse estágio caracteriza-se pelas operações lógicas que são construídas por trocas entre o indivíduo e o grupo, assim com os alunos podem verificar uma performance inferior a sua capacidade, a não-conservação.

No exame de **conservação de quantidades contínuas**, não houve nenhuma mudança de estágio para os alunos Fábio, Hugo, Márcia e Antônio, posto que mantiveram-se no primeiro estágio. Esse grupo também não apresentou mudanças significativas nos resultados.

No segundo momento, com relação à comparação entre os três grupos, constata-se o seguinte: o GE apresenta mudanças cognitivas nos estágios de desenvolvimento, principalmente, nos exames de seriação, inclusão de classe e conservação de quantidades descontínuas; isso indica que o computador apresenta elementos que podem ter produzido efeitos no processo de aprendizagem. Quanto aos resultados dos GC e GR, não apresentam mudanças cognitivas e avanços, mas retrocessos e permanências nos estágios de desenvolvimento.

Em síntese, para os achados do GR têm-se os seguintes resultados nos exames: na seriação, os quatro alunos supracitados permaneceram no mesmo estágio, sendo que um permaneceu no segundo; na inclusão de classes, três alunos

permaneceram no primeiro estágio e um passou para o segundo; na conservação de quantidades descontínuas e contínuas, os quatro alunos permaneceram no primeiro estágio nos dois exames.

Diante dos resultados, pode-se notar que não há uma tendência na passagem dos estágios de desenvolvimento, mas a permanência no primeiro estágio, isto é, os alunos não seriam, não incluíram nem conservaram.

4.3. Comparação entre o INV e os Exames Clínicos Piagetianos

Essa seção compara os resultados dos grupos no INV e nos exames clínicos piagetianos.

No GE, de acordo com os resultados obtidos no INV e nos exames clínicos piagetianos, constatam-se avanços e mudanças significativas em ambos os instrumentos, isto é, houve mudança do percentil 05 para 40 e, nos exames clínicos de inclusão de classes, houve mudança do primeiro para o terceiro estágio. Quanto aos exames clínicos, pode-se notar que houve uma tendência no avanço dos estágios de desenvolvimento do primeiro para o segundo estágio, em todos os exames. Quanto ao INV, verifica-se que há uma variação dos percentis, comparando-se os resultados dos alunos do pré e pós-testes, em que se obtém uma diferença que varia de 09 a 35 em percentis obtidos.

Em relação aos resultados obtidos no INV e nos exames clínicos piagetianos do GC, constata-se que não houve avanços nem mudanças significativas em ambos os instrumentos; entretanto, verificam-se alguns retrocessos nos resultados em percentis, por exemplo, um aluno que passou de 40 para 15. Quanto aos exames clínicos piagetianos, observaram-se também retrocessos e permanências em alguns estágios, principalmente, no primeiro estágio, no qual identificamos em todos os exames, com exceção do GC que houve mudança significativa, também.

Em relação aos resultados obtidos no INV e nos exames clínicos piagetianos do GR, constata-se que não houve avanços nem mudanças significativas em ambos os instrumentos, contudo, verificam-se retrocessos nos resultados em percentis, por

exemplo, um aluno que passou de 25 para 10. Quanto aos exames clínicos piagetianos, observou-se permanência no primeiro estágio em todos os exames.

O GE, no INV, apresentou mais mudanças em percentis e, nos estágios em relação aos outros grupos. Em contrapartida, o GC e o GR não apresentaram mudanças significativas no INV nem nos exames clínicos, pelo contrário, apresentaram retrocessos.

De acordo com Inhelder (1943), os retrocessos são explicados por fixações causadas pelas oscilações constantes dos fenômenos de hesitação e sugestibilidade, pois estão diretamente vinculados aos distintos estágios de desenvolvimento cognitivo. O primeiro necessita de aprovação na resolução de problemas, mas tem dificuldade na decisão dessa resolução. O segundo implica na necessidade de aprovação do outro, ele não consegue ter interesse em resolver os problemas, ou seja, tem dificuldade de adaptar-se e buscar soluções objetivas.

Para Moreira (1999), o uso de instrumentos na mediação com o ambiente por meio da internalização de uma reconstrução interna de instrumentos e signos se dá a partir do desenvolvimento cognitivo. Isto é, quanto mais o aluno utilizar os signos, maiores serão as mudanças nas operações psicológicas que ele é capaz de fazer. Então, o aluno começa a dominar o computador e aprender a usá-lo, assim ampliam a gama de atividades nas quais se aplicam as novas funções psicológicas superiores.

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos na intervenção educacional realizada nos grupos experimental e controle.

4.4. Resultados da Intervenção Educacional

Esta seção apresenta e discute as respostas alunos dos grupos experimental e controle quanto às habilidades cognitivas de seriação, conservação de quantidades descontínuas e inclusão de classes.

4.4.1. Resultados do Grupo Experimental

O GE iniciou a intervenção educacional com a atividade de familiarização no computador, a fim de conhecer o computador, teclado e seus recursos e manusear o mouse. Os alunos manipularam os recursos encontrados no computador, inseriram cores e figuras e escreveram o nome, utilizando a caixa de texto na tela. Foi solicitado, aos alunos, o procedimento de construir uma cena qualquer.

O GE realizou nove atividades – familiarização com o computador; seriação de sequências sugeridas 1 e 2; construção de um cenário; abelhas 1 e 2; organização dos nomes; discriminação do tipo de frutas; e classificação quanto ao sabor das frutas - envolvendo as habilidades de seriação, conservação de quantidades e inclusão de classes, descritas a seguir.

Compreensão dos alunos do GE quanto à habilidade de seriação

A dupla Lúcia/Eduardo manuseou o software Balança Serial com facilidade. Eles colocaram os pesos diretamente nas cestas para explorá-los aleatoriamente, sem compará-los. A intervenção da pesquisadora fazia-se através de perguntas sobre a diferença dos pesos, no caso, os pesos identificados por “A” e “D”.

Inicialmente a dupla procurou verificar a diferença entre os pesos, comparando-os na própria balança. E, enquanto a atividade se desenvolvia, eles colocavam os pesos nos cestos, sem fazer suas devidas comparações. Não sabiam identificar qual deles seria o mais leve ou o mais pesado. Assim, suas respostas não indicavam o que realmente estava acontecendo, ou seja, falavam que o peso “D” seria o mais leve, e que o peso “A” seria o mais pesado, mas na realidade a comparação era inversa.

Ainda sobre a mesma dupla, observou-se esse trecho durante a atividade de seriação dos pesos.

Quadro 4.3 Respostas da Dupla Lúcia/Eduardo - Atividade de Sequências 1

<u>Pesquisadora</u>	<u>Eduardo – 13 anos</u>	<u>Lúcia – 15 anos</u>
O que é isso? (a pesquisadora aponta para os pesos na balança) (sendo "A" leve e "B" pesado) Qual dos dois pesos é o mais leve? É mesmo, mas como ficou o peso B na balança? Então, qual dos dois pesos é mais leve? Como você deve fazer?	É uma balança e os pesos Desceu	(coloca os pesos na balança) Peso B O mais leve é B

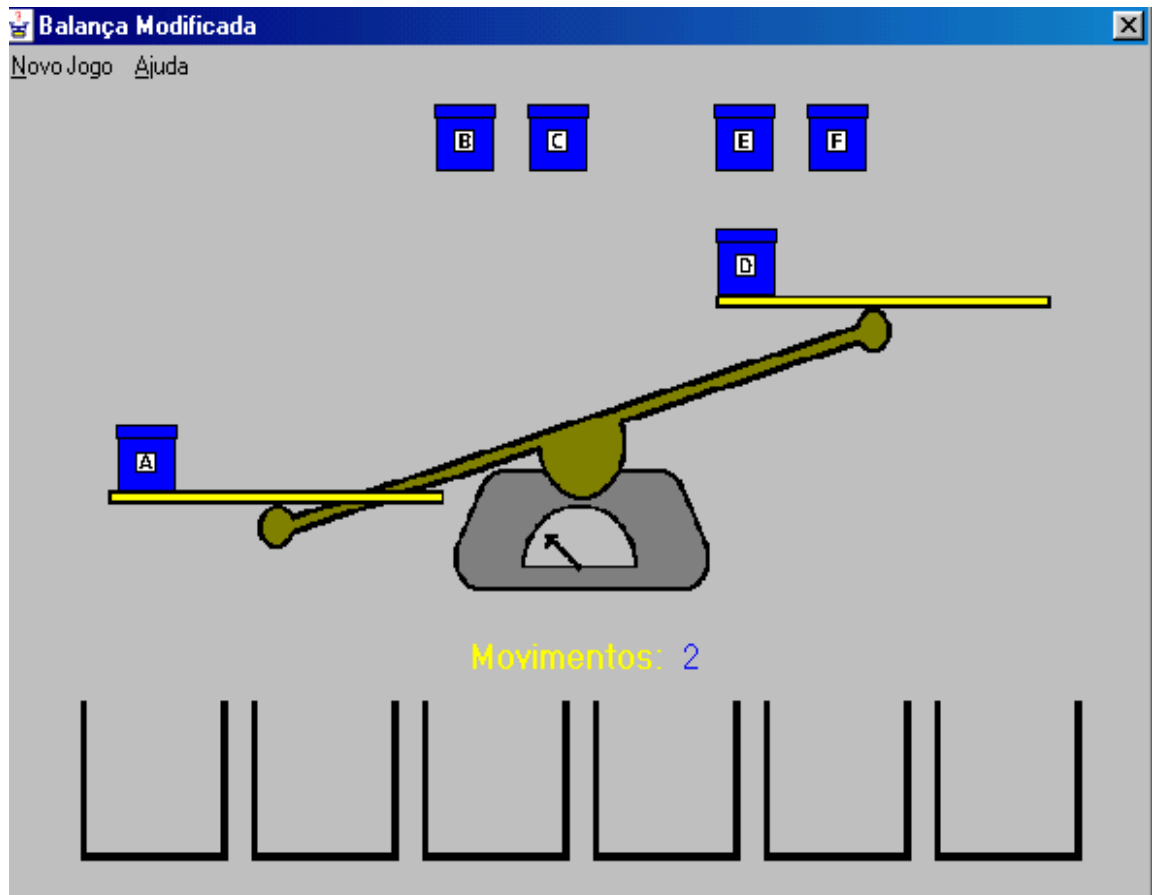
Fonte: Pesquisa do autor

O quadro acima apresenta um trecho da atividade realizada com o software Balança Serial. As respostas da dupla Lúcia/Eduardo foram as seguintes: para Lúcia, a diferença entre os pesos indica que o peso B é o mais pesado, porém, a resposta adequada é o mais leve. Verifica-se, aqui, o fenômeno de oscilação, mas não se considera uma fragilidade de raciocínio, pois esta oscilação pode ser início do processo de entendimento da seriação.

Na segunda sessão, a dupla prestou mais atenção no software e no que estava fazendo na tela. Nesse momento, os pesos, leve e pesado, foram comparados, porém eles não seriam do mais leve ao mais pesado, apenas essa dupla colocou os pesos aleatoriamente.

Nessa sessão, a mesma dupla percebeu a diferença entre os pesos, mas não realizou o procedimento de ordenar os pesos do pesado ao leve (ordem decrescente). Puseram os pesos de modo aleatório nas cestas, sem haver uma preocupação com seriação do mais pesado ao mais leve.

Figura 4.1 Atividade no Software Balança Serial - Dupla Lúcia/Eduardo



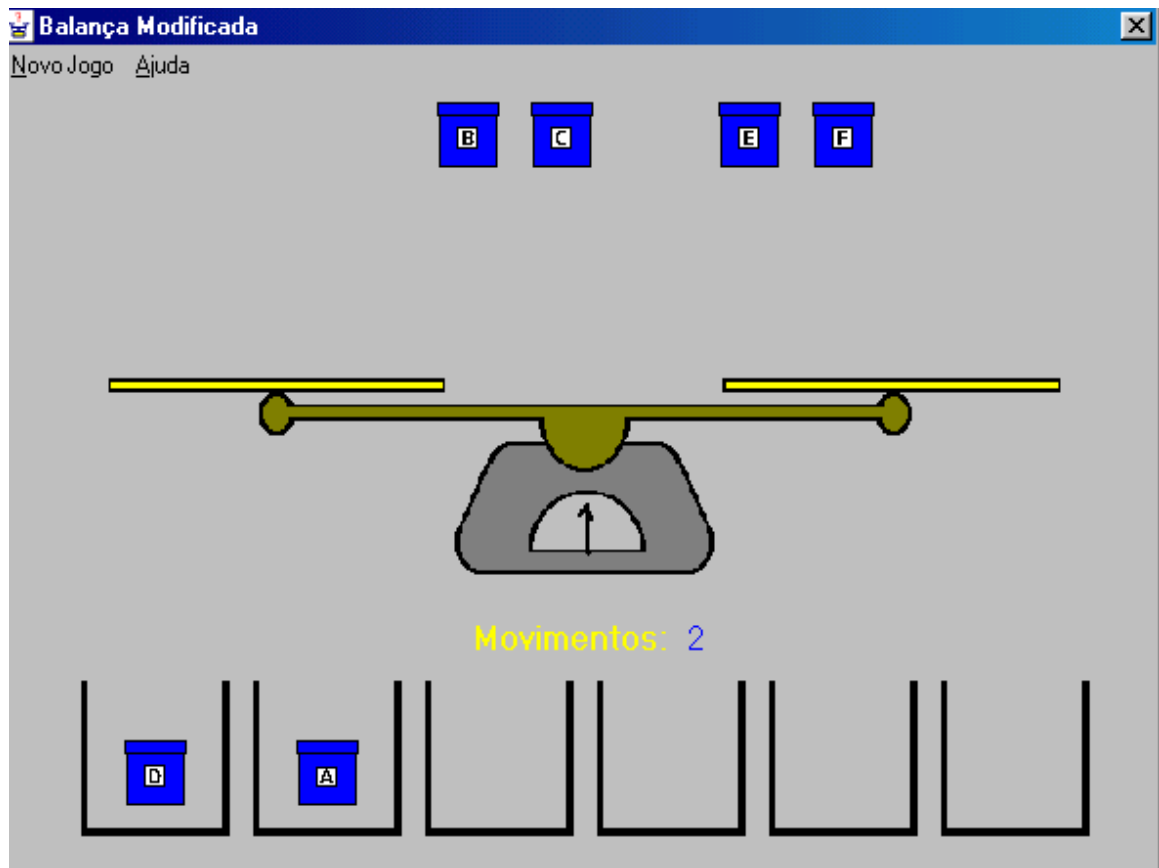
Fonte: Pesquisa do autor

Esta figura diz respeito ao desempenho da dupla Lúcia/Eduardo, quando comparavam os pesos na balança. Nessa fase, eles utilizaram os seis pesos, colocando-os um a um nas cestas, seguindo a ordem sugerida, organizando-os, do mais pesado ao mais leve. O peso “A” era mais pesado que o peso “D”, a pesquisadora questionou a dupla com as perguntas: Qual dos dois pesos é mais leve? E por que colocaram primeiro o peso “A” na cesta? Em seguida, responderam o peso “A”. Dessa forma, a atividade ensejou aos alunos a exploração de conceitos matemáticos significativos com esse software, sobretudo a habilidade de seriação, necessária para distinguir as unidades. Isso quer dizer que a correspondência um a um faz construir classes equivalentes, conforme a observação do desenvolvimento da atividade com o software.

A dupla Fernando/Pedro, na atividade de seriação, começou com a organização dos pesos nas cestas. Essa estratégia os levou a perceber a diferença

entre os pesos, assim, eles apresentaram a seriação dos pesos, embora fossem colocados trocados.

Figura 4.2 Atividade de comparação entre os pesos - Dupla Fernando/Pedro



Fonte: Pesquisa do autor

Essa dupla colocou os pesos nas cestas sem comparar qual era leve ou pesado, e conseqüentemente, não fez a seriação. A pesquisadora, ao intervir, perguntou-lhes: “Qual dos pesos é o mais leve? A ou D?” A dupla respondeu: “deve ser o D”, em observou-se que estavam pensando sobre o procedimento realizado. Percebeu-se que as intervenções foram importantes porque os alunos ressignificaram suas respostas, pois puderam parar e pensar um pouco sobre o procedimento da atividade. A partir dessa intervenção, as duas duplas levavam os pesos novamente à balança, em seguida, colocavam nas cestas, conforme compreendiam ser leve ou pesado.

Tais procedimentos das atividades foram realizados com as duas duplas, porém o objetivo foi atingido apenas com uma dupla, a seriação. Observa-se que os alunos tentaram ordenar, construir hipóteses acerca do peso a ser colocado na balança, estabelecendo-se relações, e tomaram consciência das noções.

A dupla Fernando/Pedro não conseguiu organizar os pesos na sequência exigida na atividade do mais pesado para o leve. Com a intervenção da pesquisadora, comparou os pesos e ordenou-os para realizar a sequência sugerida.

Essa dupla realizou dois movimentos para colocar os pesos nas cestas. Isto é, o peso A era mais pesado que o D; depois colocou os pesos um a um nas cestas. Eles manipularam todos os pesos disponíveis na etapa, no final, totalizaram-se dez movimentos, para colocá-los nas cestas; porém, a sequência sugerida, para a dupla seriar seis pesos do pesado ao leve, não foi alcançada, ou seja, eles não conseguiram seriar os pesos.

Ao colocarem os pesos aleatoriamente, eles conseguiram seriá-los. Isso aponta que a dupla não comparou os pesos na própria balança para verificar a diferença dos pesos para seriá-los.

Em alguns instantes notavam alguma diferença entre os pesos, porém ao colocarem os pesos nas cestas, trocavam a ordem. Por exemplo, se queriam seriar do peso leve ao pesado, faziam exatamente o inverso.

A dupla Lúcia/Eduardo utilizou o mouse com maior agilidade, mas não conseguiu colocar o peso em um dos pratos da balança; e pôs um dos pesos na balança, mas conseguiu comparar os pesos, visto que os pesos tinham sido organizados na cesta, na ordem do mais pesado para o mais leve.

Essa dupla manipulou o software e colocou os pesos nas cestas, mas não foi de acordo com a sequência sugerida; compararam e seriaram até a sequência de três pesos. Isso indica que a dupla arrumou os pesos do leve ao pesado com três pesos.

Em síntese, observou-se na compreensão da habilidade de seriação que a dupla Lúcia/Eduardo tentou ordenar e construir hipóteses acerca do peso a ser colocado na balança, estabelecendo-se relações, e que tomaram consciência das noções. A dupla Fernando/Pedro não compreende a seriação, mas conseguiu ordenar e estabelecer as relações.

Portanto, o software Balança Serial constitui-se de uma ferramenta que possui recursos que facilitaram a compreensão da habilidade de seriação, conforme indicado na atividade. Isso favoreceu o conseqüente desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Compreensão dos alunos do GE quanto à habilidade de conservação de quantidades descontínuas

O cenário envolve duas atividades: Abelhas 1 e Abelhas 2, cujo objetivo é o de desenvolver a conservação de quantidades (conservação de abelhas no cenário). A primeira atividade (Abelhas 1) possui quatro abelhas, e a segunda atividade (Abelhas 2) possui seis.

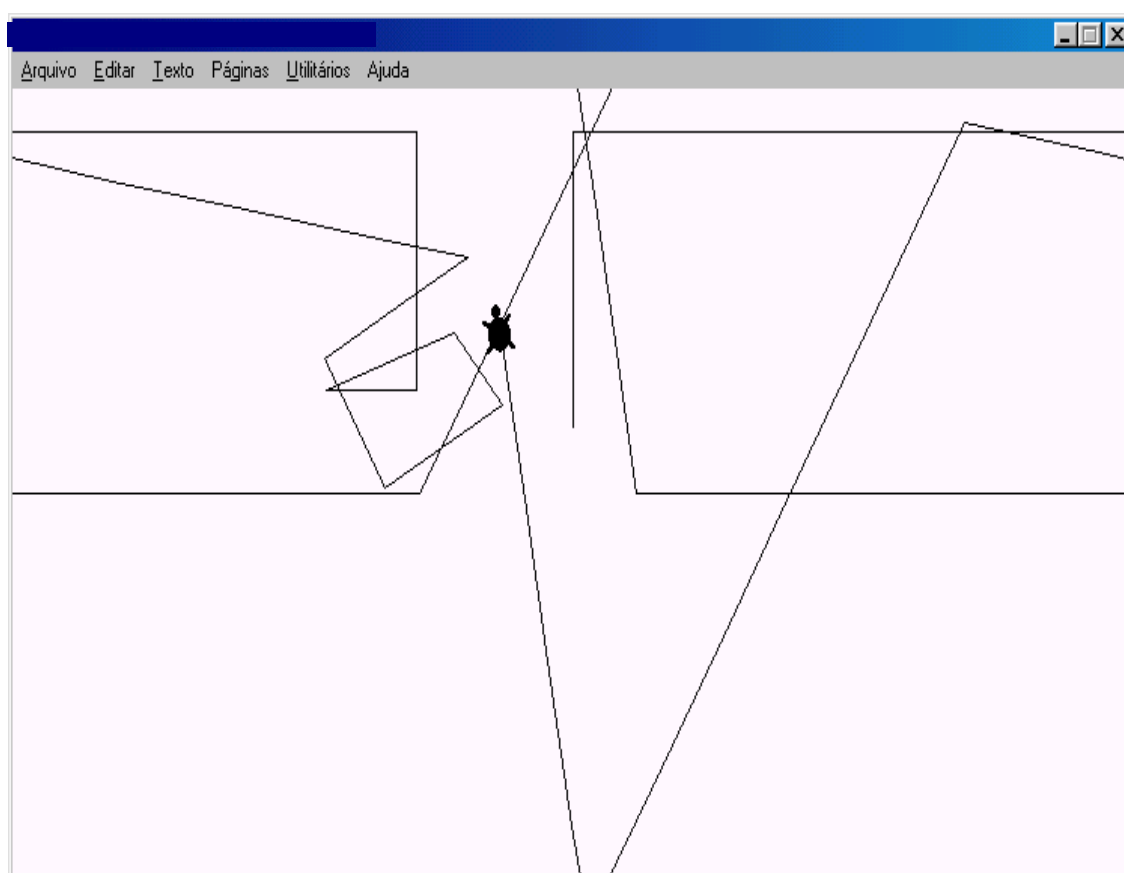
Essa atividade de construção do cenário foi executada no Micromundos. O teclado foi adaptado para que os alunos percebessem os comandos. Em uma folha de papel foram escritos os comandos do software: para frente (PF), para trás (PT), para direita (PD) e para esquerda (PE). Também foi indicado o ângulo 90° e o espaço que precisavam para efetivar movimentos com o uso do teclado.

Para realizar os movimentos com o teclado, foram utilizadas algumas cores como: azul, para o comando “PF”; verde, indicando o comando “PT”; vermelho, “PD” e amarelo indicou o comando “PE”. Essa adaptação foi indicada a partir do estudo-piloto, pois os alunos demonstraram dificuldades nos comandos, e assim, foi aplicada uma pista para que os alunos não esquecessem. O outro passo foi o de que, a partir do momento em que tal entendimento ficasse claro, o recurso seria retirado.

Sabe-se que, no ambiente LOGO, as idéias são adquiridas para satisfazer uma necessidade de fazer o que não se conseguia fazer antes, como visto na figura anterior: brincar com a tartaruga no intuito de construir um quadrado, embora não tenham chegado à elaboração de um quadrado, e sim a um ensaio da figura, mostrando que a dupla Lúcia/Eduardo não compreendia a forma geométrica, mesmo assim, conseguiram construir o esboço do quadrado.

No construcionismo de Papert (1988), o aluno exerce o papel de quem usa o computador; o LOGO explicita suas idéias em vez de ser ensinado por ele, produzindo algo tangível. Quando a criança aprende a programar, o processo de aprendizagem é transformado, o conhecimento adquirido serve para o propósito pessoal e é uma experiência que começa a se formar na mente da criança, como a construção da habilidade cognitiva de conservação de quantidade. No momento da realização dessa atividade, questionou-se com os alunos a respeito de suas produções, o que eles pretendiam construir com a tartaruga (tat) (Figura 4.3).

Figura 4.3. Atividade de construção no LOGO

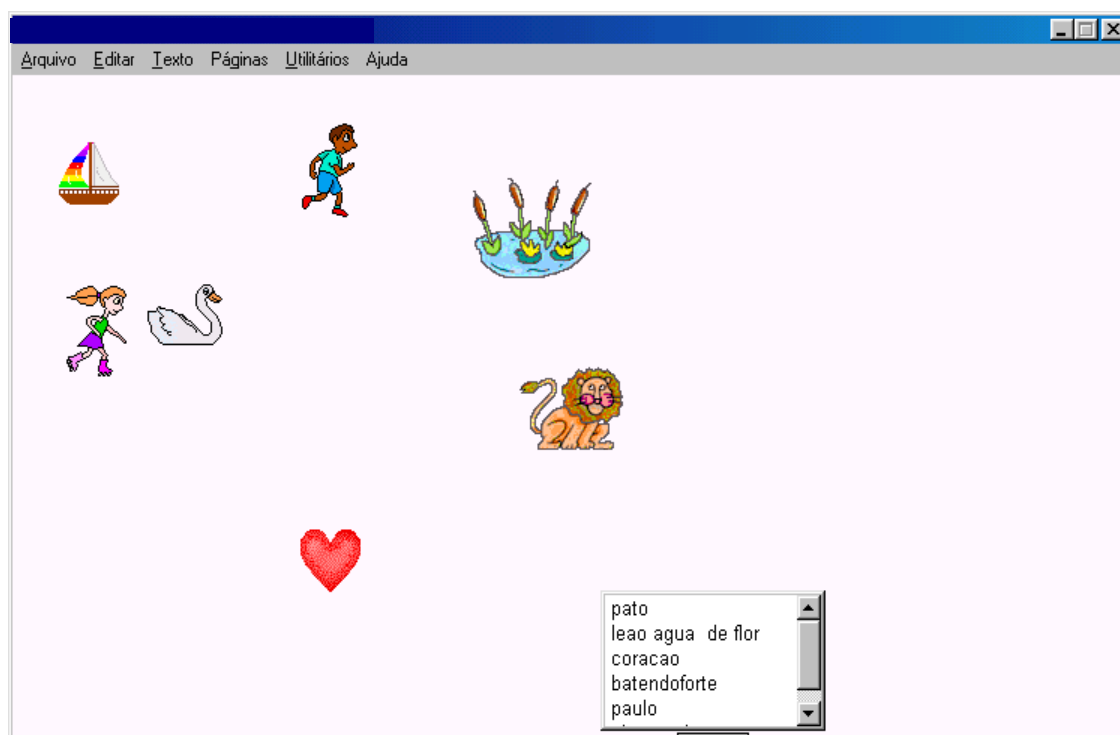


A figura acima se refere ao trabalho da dupla Lúcia/Eduardo no qual conseguiram movimentar a tartaruga, usando os comandos PT, PF, PD e PE, além dos comandos usar a borracha (useborracha) e usar lápis (uselápis).

Essa dupla começou manuseando o LOGO, depois usou a tartaruga para construir um percurso da direita para a esquerda, um quadrado, com os comandos PF e PT, useborracha, uselápiz, à distância de 30°, 60°, 90° e percebeu que as distâncias variavam conforme eram sugeridas.

A dupla Fernando/Pedro exploraram também os recursos multimídia do Micromundos e descobriram uma variedade de recursos disponíveis, por exemplo, animações, músicas e sons. A dupla aplicou esses recursos para enriquecer os cenários da atividade. A cada sessão, o trabalho tornava-se mais produtivo e se observa que dominavam o software cada vez melhor.

Figura 4.4 Atividade realizada com a dupla Fernando/Pedro – colar figuras



Fonte: Pesquisa do autor

O conjunto acima apresenta os resultados de algumas figuras inseridas na tela. São recursos presentes neste software e incluem novas figuras. As tartarugas são trocadas por outras, como: pato, menina, coração lago etc. Foi acrescentada no

cenário, pela dupla Fernando/Pedro, uma caixa de texto em que foram escritos os nomes, indicando as figuras coladas no cenário.

A dupla, sozinha, ligou o computador e iniciou a atividade no Micromundos. Aplicou os comandos do LOGO e conseguiu virar a tartaruga para baixo. A pesquisadora observava as modificações feitas durante a atividade. Fernando, no LOGO, usou os comandos PF e PT. A pesquisadora intervinha no momento em que o aluno não conseguia, apresentando o que era possível. Ela dizia: para a tat andar para frente, o aluno tem que colocar um comando, por exemplo, PF 30 (para frente espaço 30).

Na hora de montar o cenário, eles dividiram a tela e destacaram o lado do jardim e o lado da casa; utilizaram as mesmas figuras para construir o cenário: escolheram a lua, colocaram uma abelha, utilizaram as cores para pintar o cenário, coloriram uma casa. Estabeleceram que cada um fosse o dono de um lado, ou seja, a tela foi dividida em duas partes. Então, eles montaram um cenário com castelo, árvore etc. Aos poucos, foram inseridas outras figuras, usando a tat para acrescentar e mudar a figura. A intervenção da pesquisadora se dava pelo questionamento sobre a construção do cenário.

Na tela, no lado que pertence a Fernando, há uma árvore e uma abelha. No outro lado da tela, a identificação de Pedro que, lentamente, percebeu como poderia modificar as figuras, bem como inserir e movimentar, no lugar da casa, suas figuras. O outro aluno o ajudou, explicando que era preciso cancelar.

As duas duplas conseguiram realizar a atividade de acordo com o que imaginavam, ou seja, queriam ter o cenário de um parque e da casa; mas a cena ainda não ficou completa, pois, apenas na sessão seguinte, colocaram todas as abelhas da atividade, ou seja, as cinco abelhas.

Na atividade Abelhas 2, a dupla Fernando/Pedro pediu para ficar com cinco abelhas. E, durante a atividade, eles acrescentaram mais uma abelha, isto é, a dupla realizou a atividade com seis abelhas. Essa alteração foi usada apenas nessa atividade.

O que foi proposto para a dupla Lúcia/Eduardo na atividade Abelhas 1, com cinco abelhas foi desenvolvido sem nenhuma alteração. A atividade foi desempenhada com facilidade, com a movimentação das abelhas, a dupla não teve

a iniciativa de acrescentar mais abelha à atividade. A pesquisadora intervinha quando achava conveniente, ou seja, as abelhas se separavam; então, ela perguntava se as abelhas aumentavam ou diminuam, mas, nesse momento, percebia-se que a dupla respondia, mas não olhava para a tela, pois os dois respondiam de qualquer modo. Então, a pesquisadora apontava para a tela, apontando para as abelhas, para que respondessem e pensassem como as abelhas estavam localizadas na tela ou cenário.

Nesse sentido quando conseguiram responder observou-se que sua resposta foi aleatória, sem sentido. Apenas depois de várias tentativas voltando à tela, observando, é que conseguiam responder. Assim, podia-se verificar que se conservaram as quantidades das abelhas.

Figura 4.5 Atividade Abelhas 1 - dupla Fernando/Pedro



A figura acima diz respeito à habilidade de conservação de quantidades descontínuas. A dupla Fernando/Pedro começou movimentando as abelhas, que procuravam “plantas” para produzir mais mel, e assim elas não poderiam se separar e ficariam juntas.

Essa dupla, então, incluía outras figuras na atividade de conservação de quantidades, como abelhas, árvore, casa e flores. Após o acréscimo das figuras, colocaram quatro abelhas e, curiosamente, acrescentaram mais duas, totalizando, seis abelhas. Tiveram o cuidado para não separar as abelhas no cenário que tinham o jardim e a casa; deslocaram a tat PD e PE; conseguiram movimentar a tartaruga e construir o cenário das abelhas com ajuda da pesquisadora.

Figura 4.6 Atividade Abelhas 2 - Dupla Fernando/ Pedro



Fonte: Pesquisa do autor

A figura acima mostra o que a dupla montou no seu cenário. Para a realização da atividade, a pesquisadora contou uma história, com o objetivo incentivar os

alunos a observar em qual dos dois cenários eles podiam separar as abelhas, sem que as abelhas pudessem voar; ou seja, elas podiam voar o importante era conservar a mesma quantidade, mesmo que voassem!

O objetivo da conservação de quantidade não foi atingido. A dupla Lúcia/Eduardo movimentou a tartaruga (tat) PF, viraram a tartaruga PD e construíram o cenário com abelhas. Mas, não se conservou a quantidade, mesmo contando o número de abelhas, os alunos perceberam a mesma quantidade de abelhas, porém, após movimentarem as abelhas, notaram que elas haviam saído do lugar.

A dupla Fernando/Pedro deslocou a tat para direita e para esquerda; eles conseguiram, com ajuda da pesquisadora, movimentar a tartaruga e construíram o cenário sem abelhas, porém não se conservou a quantidade das abelhas; contaram as abelhas, mas não perceberam que tinha, nos dois lados, a mesma quantidade; mas os alunos sempre paravam para contar as abelhas. As duplas demonstraram interesse e atenção no desempenho dessa atividade.

Convém ressaltar que, mesmo que o objetivo da atividade não tenha sido atingido, é importante que sejam destacados o procedimento e as ações desenvolvidas pelas duplas, pois isto possibilita observar avanços na aprendizagem e na criação de zonas de desenvolvimentos imediato (VYGOTSKY, 2001).

As duas duplas conseguiram acompanhar o contexto da atividade, mas, no momento em que foram iniciadas as transformações, ambas não acompanharam a estratégia da habilidade de conservação de quantidades descontínuas.

Compreensão dos alunos do GE quanto à habilidade de inclusão de classes

A habilidade de inclusão de classes, assim como as atividades elaboradas, foram as seguintes: organização dos nomes com o objetivo de coletar nomes, idade e sexo dos alunos; discriminar o tipo de frutas, objetivando montar um banco de dados com os tipos de frutas; classificar o sabor das frutas, visando à classificação do sabor das frutas.

A atividade de organização dos nomes iniciou-se com uma explicação para as duplas de como o software Tabletop funcionava, para que servia e qual era a tradução dos nomes em inglês; a pesquisadora traduziu para o português, em pequenas fichas, as palavras: open, file, save.

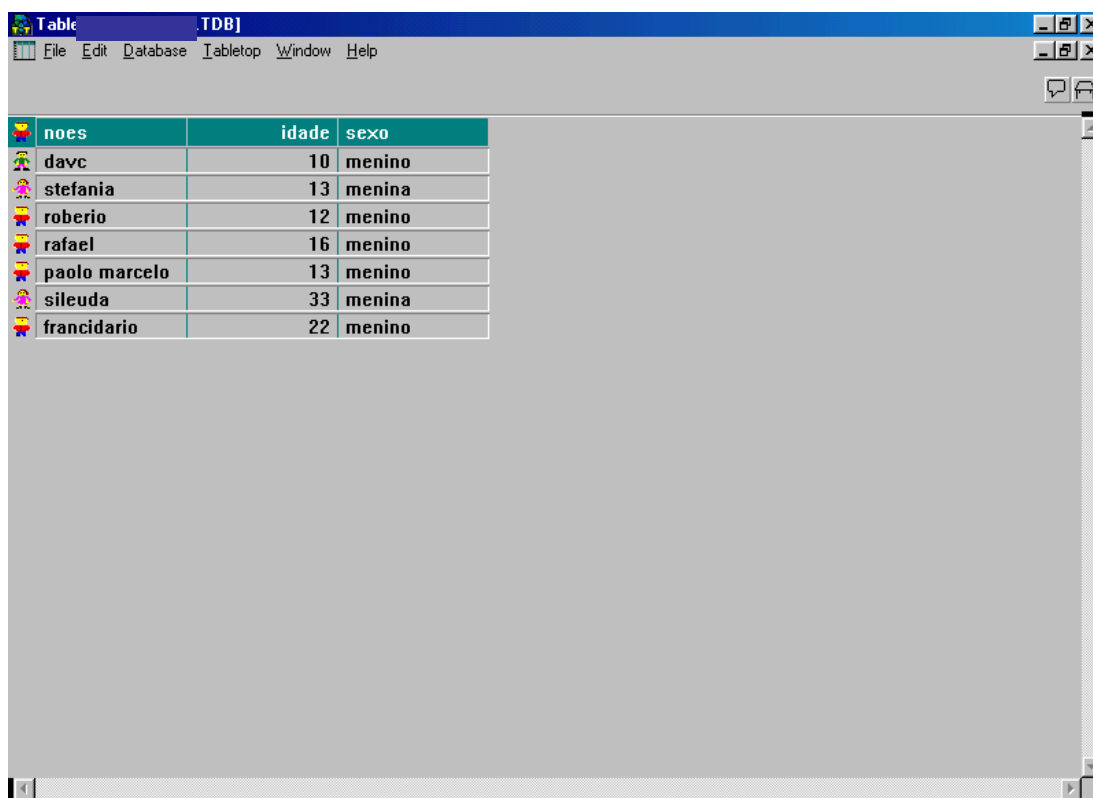
A pesquisadora apresentou um banco de dados pronto, um modelo do estudo-piloto, um diagrama e fez um modelo, ou seja, demonstrou na tela o que havia nele.

Não se trabalhou com análise do histograma. Quando esse recurso foi apresentado aos alunos, percebeu-se que eles não conseguiram entender a informação que havia nele por terem pouca capacidade de pensamento abstrato.

Para montar a tabela, abriram a primeira coluna e escreveram o nome dos colegas. Em seguida, escreveram a idade e o sexo de cada um - se é menino ou menina; o diagrama também foi apenas apresentado.

O uso desse software proporcionou a aplicação de elementos complexos, porém significativos para os alunos. São informações que eles já possuíam como os nomes dos colegas.

Figura 4.7 Atividade de banco de dados- Dupla Fernando/Pedro



The screenshot shows a window titled 'Table .TDB' with a menu bar containing 'File', 'Edit', 'Database', 'Tabletop', 'Window', and 'Help'. The main area displays a table with the following data:

noes	idade	sexo
davc	10	menino
stefania	13	menina
roberio	12	menino
rafael	16	menino
paolo marcelo	13	menino
sileuda	33	menina
francidario	22	menino

Fonte: Pesquisa do autor

A Figura 4.7 apresenta a lista dos nomes dos alunos definidos pela dupla Fernando/Pedro. Para diferenciar o sexo dos colegas, inseriram figuras que representam meninas e meninos.

A dupla Lúcia/Eduardo também inseriu os nomes, construiu as linhas e depois colocou as colunas. Durante as sessões, foi construído um banco com os nomes dos colegas de sala de aula. E, assim, exploraram-se os dados na tabela que possui uma estrutura com visão de linhas e colunas, usada para criar bancos de dados, associada a uma janela com dados para análise.

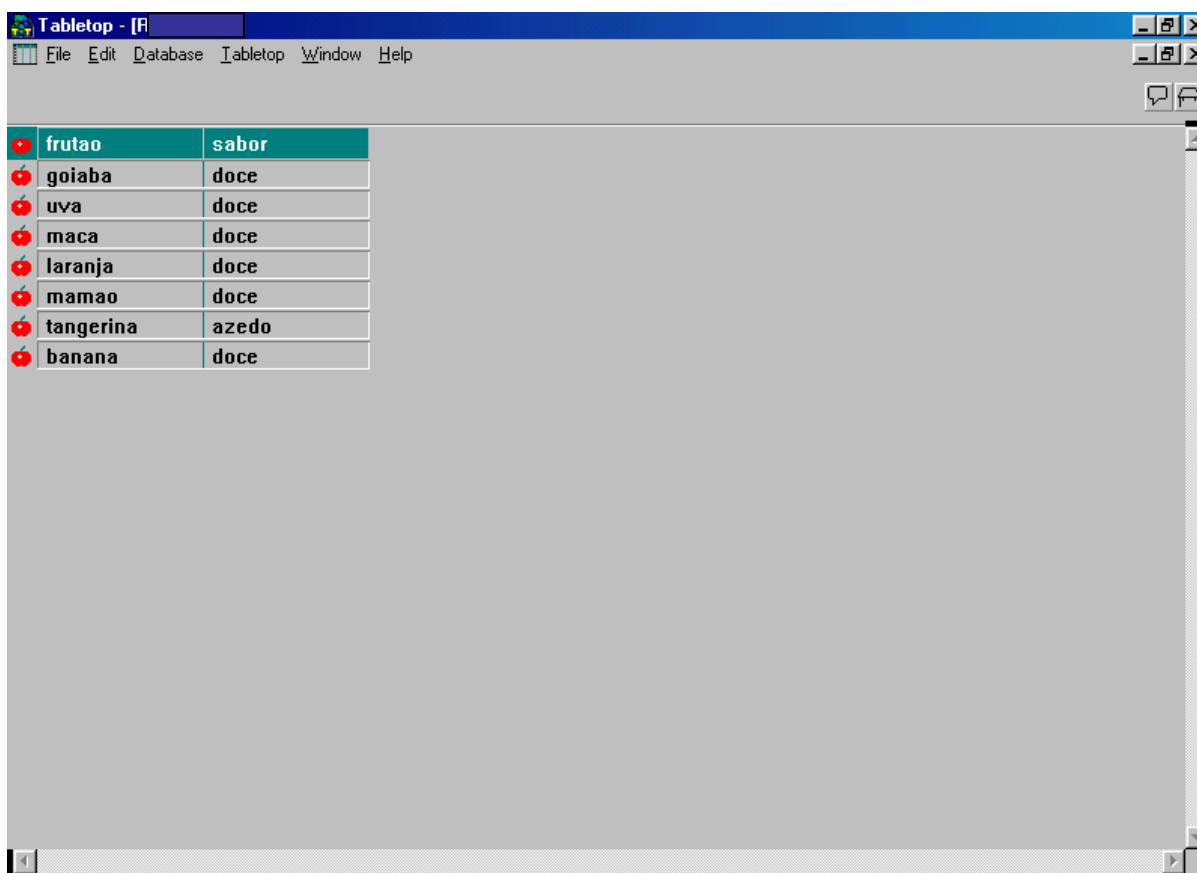
Na atividade da discriminação das frutas: inicialmente, os alunos copiaram os nomes em fichas e depois passaram para o banco de dados do computador. O desafio maior foi responder quantas vezes haviam experimentado a fruta uva.

Ao analisarem o diagrama, constataram que o desafio tinha ocorrido duas vezes, mas conseguiram encontrar no software, por isso compreenderam a atividade. Observou-se, inclusive, que os alunos Lúcia/Eduardo tiveram mais facilidade com este software.

Na segunda sessão, os alunos montaram o banco de dados a partir da experimentação e discriminação das frutas. Então, a pesquisadora apresentou as frutas, em seguida, os alunos experimentaram os sabores das frutas: banana, laranja, goiaba, mamão e uva. A partir da experimentação, eles utilizaram o computador. No software Tabletop, eles montaram o banco de dados das frutas.

A atividade de classificar o sabor das frutas possibilita montar um banco de dados, abrir colunas, nomear as frutas, para em seguida verificar os dados coletados e analisá-los.

Figura 4.8 Atividade de classificação dos sabores - dupla Lúcia/Eduardo



The screenshot shows the Tabletop software interface. The title bar reads "Tabletop - [R]". The menu bar includes "File", "Edit", "Database", "Tabletop", "Window", and "Help". The main workspace displays a table with two columns: "frutao" and "sabor". The table contains the following data:

frutao	sabor
goiaba	doce
uva	doce
maca	doce
laranja	doce
mamao	doce
tangerina	azedo
banana	doce

Fonte: Pesquisa do autor

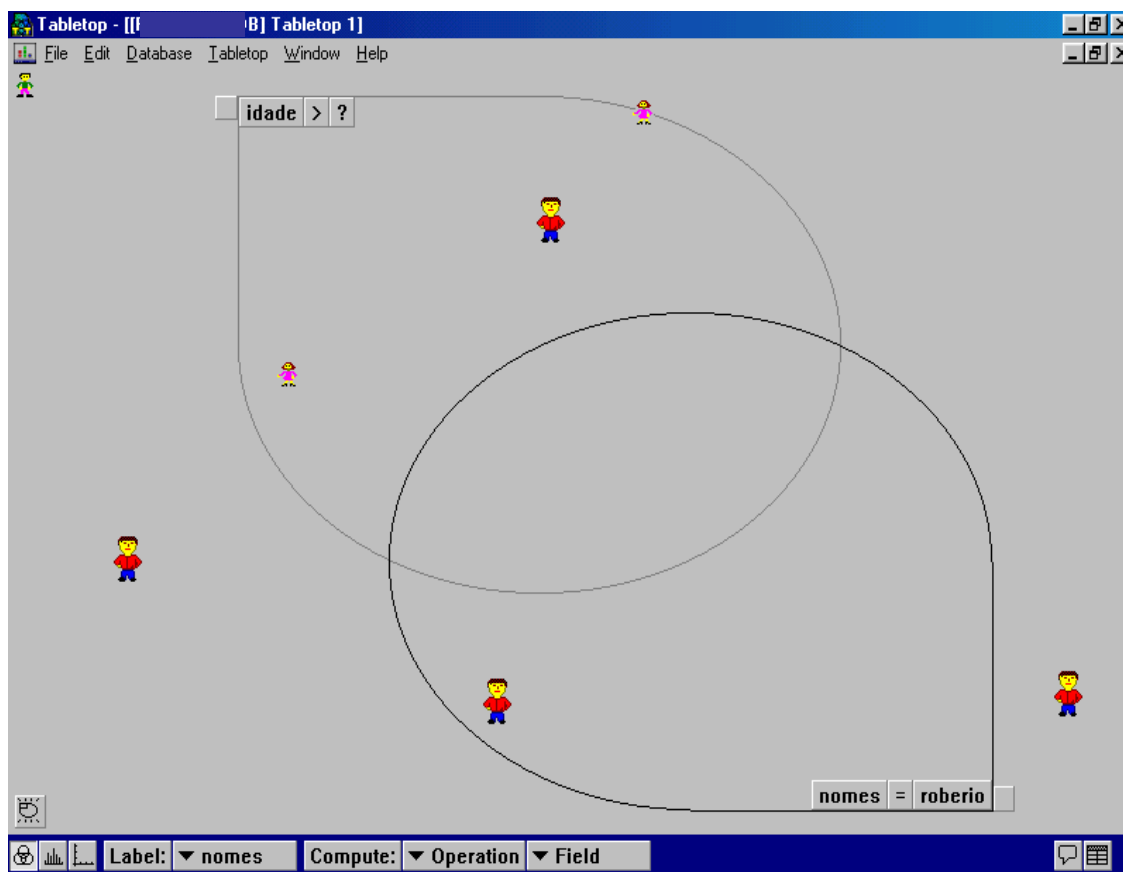
A figura acima mostra a atividade realizada pela dupla Lúcia/Eduardo, em que colocou a figura de uma fruta.

Os alunos construíram um banco de dados com os nomes dos colegas e utilizaram os recursos que existiam no software, um bonequinho representando o menino e uma bonequinha significando a menina. Abriam a primeira coluna para escrever o nome dos colegas.

A dupla Fernando/Pedro escreveu o nome, a idade e depois o sexo de cada um dos colegas da sala de aula, caracterizando o gênero, se é menino ou menina. Eles começaram com a elaboração da coluna dos nomes; depois escreveram os nomes, incluíram outra coluna para as idades; em seguida, foram acrescentando se era menina ou menino. Nesse momento, fez-se uso de um recurso do próprio software de troca de figuras, ou melhor, de inserir figura – assim, os bonecos identificavam o menino e a menina.

Após esse procedimento, a pesquisadora sugeriu que observassem no diagrama os “bonequinhos” para que eles pudessem responder quantos existiam, quantas meninas, quantos meninos e se havia mais meninos ou meninas.

Figura 4.9 Atividade do diagrama - dupla Fernando/Pedro



Fonte: Pesquisa do autor

A figura acima apresenta a fase do software tabletop que representa o diagrama, o qual identifica quantos alunos estão dentro e fora do diagrama.

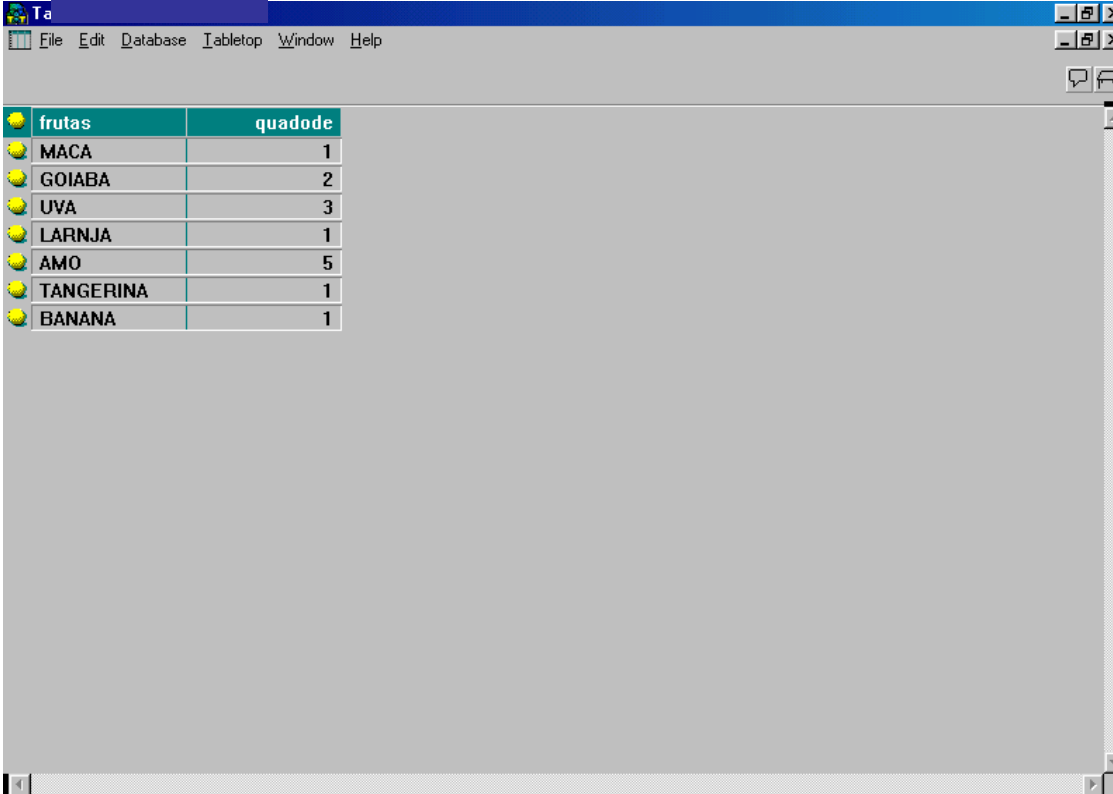
Quanto à habilidade de inclusão de classes, as duas duplas conseguiram classificar os meninos e as meninas, mas não os incluíram. As duplas conseguiram classificar os meninos e as meninas, bem como montaram uma tabela com os dados encontrados. Observou-se que eles não compreenderam os dados na tabela após serem questionados sobre a inclusão de classes.

A dupla Fernando/Pedro, na atividade classificação das frutas, construiu um banco de dados com linhas e colunas; escreveu os nomes das frutas e colocou as informações na coluna e na linha correspondentes.

A dupla Lúcia/Eduardo iniciou com uma coluna e as linhas, nomeando com as frutas que experimentou; depois abriu outra coluna com o número de vezes que experimentou as frutas.

Além do interesse pelo computador no processo de aprendizagem, verificou-se que esse software apresenta elementos instigantes na aprendizagem do aluno com deficiência mental. Percebeu-se nessa atividade o envolvimento dos alunos para aprenderem mais, ou seja, gostavam de escrever e liam o que haviam escrito no computador; exigia-se uma compreensão, pois tinham que participar ativamente, colocando os dados no computador. Isso possibilitou uma organização interna do pensamento sobre os dados no próprio software, embora eles não tenham conseguido incluir, mas considera-se a possibilidade de aprendizagem diante da ferramenta; retomando a perspectiva da aprendizagem significativa e a interação nas duplas com o próprio computador e o software.

Figura 4.10 Atividade de classificação das frutas - dupla Lúcia/Eduardo



The screenshot shows a window titled 'Ta' with a menu bar containing 'File', 'Edit', 'Database', 'Tabletop', 'Window', and 'Help'. Below the menu bar is a table with two columns: 'frutas' and 'quadode'. The table contains the following data:

frutas	quadode
MACA	1
GOIABA	2
UVA	3
LARNJA	1
AMO	5
TANGERINA	1
BANANA	1

Fonte: Pesquisa do autor

Essa figura apresenta um banco de dados referente aos tipos de frutas que a dupla Lúcia/Eduardo realizou na atividade.

O objetivo da atividade foi atingido porque as referidas duplas conseguiram montar a tabela; e quanto à classificação, também houve sucesso por parte das duplas, haja vista terem classificado os sabores das frutas.

A dupla Lúcia/Eduardo escreveu as frutas que conhecia na atividade: banana, uva, goiaba etc. Eles construíram o banco de dados (colunas, linhas e observaram o diagrama), abriram uma coluna e as linhas, nomeando as frutas que experimentaram, depois abriram outra coluna com número de vezes que provaram as frutas. Em seguida, efetivaram mais dois procedimentos ligados à construção de um banco de dados, pois escreveram os dados nele, e o procedimento ligado à construção do banco de dados das frutas experimentadas, com colunas e linhas e por fim observaram o diagrama.

A dupla Fernando/Pedro construiu um banco de dados com linhas e colunas. Eles escreveram os nomes das frutas; colocaram as informações na coluna e na

linha correspondente; construíram um banco de dados com os tipos de frutas experimentadas e escreveram todas as frutas - banana, laranja, goiaba, maçã, mamão, tangerina; acrescentaram a quantidade de vezes que provaram o sabor de cada fruta, por intermédio do mesmo procedimento de elaborar o banco de dados.

Quanto à habilidade de classificação, estabeleceram-se as relações entre as frutas e os nomes dos colegas. Eles classificaram, indicaram as diferenças e as semelhanças entre os elementos, organizaram mentalmente as ações que envolveram a percepção e a comparação entre os elementos, como as frutas e os nomes dos colegas.

Em síntese, no GE, observou-se que o computador apresenta um diferencial na aprendizagem dos alunos, pela compreensão dos alunos sobre as habilidades de seriação, classificação e conservação de quantidades. Quanto às habilidades cognitivas, constatou-se a compreensão da seriação e da classificação. Os alunos não conservaram as quantidades descontínuas. Observou-se isso quando foram feitas as transformações, ou seja, eles conseguiram perceber que as abelhas se separavam, e assim mantinha a mesma quantidade delas.

4.4.2 Resultados do Grupo Controle

Quanto às atividades de intervenção educacional, foi adotado o mesmo procedimento do grupo GE e realizou-se uma atividade por vez e em cada sessão, com a possibilidade de, às vezes, ocorrerem duas sessões completando um total de nove atividades. No anexo D, têm-se algumas produções realizadas pelos alunos desse grupo.

Compreensão das duplas do GC quanto à habilidade de seriação

No desenvolvimento da atividade de familiarização com os materiais, a dupla Tarsila/Ricardo colocou dois pesos, um em cada lado da balança. Porém, não

perceberam a diferença entre os pesos, e colocaram os pesos nos pratos sem seriá-los. Os alunos comparam os pesos, mas, não seriaram.

Quadro 4.4. Resposta da dupla Josué/Felipe – Atividade de sequência de organização dos pesos

<u>Pesquisadora</u>	<u>Josué – 12 anos</u>	<u>Felipe – 07 anos</u>
Para que serve a balança? (o peso leve é o A e B é o mais pesado)	Agora esqueci O primeiro (peso A)	Serve para pesar
Então qual dos dois pesos é mais pesado?	Não	
Tem certeza?	Sim	O mais pesado é B
Não seria melhor verificar novamente na balança?		
Mas, Josué, você precisa olhar para a balança para verificar qual dos dois pesos é o mais pesado?	Sim, mas é o B.	

Fonte: Pesquisa do autor

O quadro 4.4 ressalta um trecho da transcrição sobre a atividade na balança para que os alunos se familiarizassem com ela e também com os pesos. Após esse momento da familiarização com os materiais, foi realizada a atividade de seriação, em que os alunos compararam os pesos e os colocaram nas cestas.

As duas duplas manipularam bastante os materiais, e sempre perguntavam “de qual material foi feito, o que tem dentro, e se era de comer”. Nesse sentido, a dupla Ricardo/Tarsila manipulou os pesos, colocou-os na sequência e seriou os pesos. Eles separaram os pesos leves e pesados e utilizaram a balança para ajudar na ordenação dos pesos. A dupla Josué/Felipe organizou a sequência de três pesos, mas não seriou os pesos; eles não tinham a preocupação de colocar os pesos ordenadamente, seja ela crescente ou decrescente. O objetivo da atividade foi atingido, porém apenas uma dupla não conseguiu seriar os pesos.

Em contrapartida, ambas as duplas não conseguiram atingir outro objetivo desta atividade, ou seja, comparar e seriar os pesos do mais pesado ao mais leve. Foi realizado com as duas duplas o mesmo procedimento da atividade, mas nenhuma conseguiu chegar à seriação, constatando-se que colocavam os pesos nas cestas, sem compará-los.

Isso comprova que não conseguiam compreender a informação de seriação, nem colocaram os pesos seguindo a ordem conforme, dado verificado na balança.

É importante observar nas duplas que, mesmo que não tenham seriado, conseguiram comparar os pesos, fenômeno esse não percebido na atividade anterior, ou seja, houve avanço no aproveitamento relativo (VYGOTSKY, 2003).

A dupla Ricardo/Tarsila manipulou os materiais; colocou os pesos na balança e depois na cesta, mas não colocou os pesos na sequência sugerida. Eles compararam, mas não seriaram na sequência de três pesos; isso indica que não arrumaram os pesos do leve ao pesado com três pesos.

A mesma dupla verificou os pesos na balança, mas colocou os pesos empilhados uns sobre os outros, ou seja, não ordenou os pesos. Com a intervenção da pesquisadora, sobre a ação realizada, os alunos verificavam os pesos e, então, tentavam ordená-los aleatoriamente, pois não memorizavam qual era o peso anterior. Após a comparação entre os pesos, eles foram colocados em ordem crescente, ou seja, do mais leve ao mais pesado; mas, para seriar os pesos, era importante que os comparassem para verificarem qual dos dois pesos era o mais pesado ou o mais leve.

A dupla Josué/Felipe comparou os pesos na balança, porém os colocou nas cestas sem ordená-los. Ambos ficaram interessados em saber de que era feito o saquinho, se era feito de comida, se poderiam comê-los. Conseguiram manusear os materiais, mas não compararam os pesos.

Essa dupla organizou os pesos na cesta, mas seriou dois pesos na sequência de pesos; eles colocaram os outros pesos nas cestas, sem compará-los se eram leves ou pesados. Observam-se, pois, dois alunos na tentativa de ordenar, pensar, construir hipóteses acerca do peso a ser colocado na balança; estabeleceram-se relações e tomaram consciência das noções.

Compreensão das duplas do GC quanto à habilidade de conservação quantidades

A dupla Felipe/Josué fez um pomar com maçãs. Seguiu uma ordem para montar o cenário: o lado do parque e da casa: “a árvore é verde”; “a maçã é vermelha”, “uma igreja”. A pesquisadora perguntou: “Qual é o lado do parque?” Felipe respondeu: “o lado da igreja é uma torre”. Os dois alunos trocaram de lugar e um ajudou ao outro durante a atividade (mudaram de lugar e não prestaram atenção à tela e desenharam a mais); Josué apagou com a borracha. Ficaram em lados opostos, e cada um construiu um cenário. A partir desse cenário, a pesquisadora começou a narrar uma história com as abelhas.

A dupla Tarsila/Ricardo também conseguiu montar o cenário; seguindo o procedimento da dupla anterior. Eles dividiram os lados da cartolina, usaram cola, tesoura e gravuras para a montagem do cenário da casa e do jardim. Em seguida, a pesquisadora contou-lhes uma história sobre abelhas e que teriam que ficar com essas abelhas no cenário.

Em princípio, as duas duplas conseguiram realizar a atividade, mas não conservaram a mesma quantidade de abelhas no cenário. A dupla Tarsila/Ricardo construiu o cenário e movimentou as abelhas nele; a dupla Josué/Felipe, com ajuda da pesquisadora, conseguiu movimentar as abelhas no cenário.

A dupla Ricardo/Tarsila realizou a atividade com facilidade. Eles contaram quantas abelhas havia e, quando as abelhas eram separadas, sempre utilizavam o recurso da contagem para verificar se ainda estavam com a mesma quantidade, mas, ao contarem as abelhas, não identificavam sua quantidade. A dupla Josué/Felipe também realizou a atividade com desenvoltura, mas não compreendeu a conservação de quantidade porque quando se solicitava uma resposta, eles falavam que as abelhas tinham diminuído, em vez de responderem que aumentavam.

Assim, ambas as duplas realizaram a atividade, mas não conservaram. A dupla Ricardo/Tarsila realizou a atividade com facilidade, contou as abelhas, e quando as abelhas eram separadas, não identificou a quantidade. A dupla Josué/Felipe também realizou a atividade, mas não conservou a quantidade.

Para uma dupla, o objetivo da atividade foi atingido. A dupla Ricardo/Tarsila contou quantas abelhas estavam no cenário, e a dupla percebeu a igualdade, assim como conservou a quantidade das abelhas, mesmo que as abelhas estivessem saindo do lugar. A dupla Josué/Felipe contou as abelhas, mas não percebeu que nos dois lados havia a mesma quantidade de abelhas, porém eles não conservaram. O objetivo da atividade Abelhas 1 foi atingido pela primeira dupla que conseguiu atingir o objetivo de conservação da quantidade das abelhas. A dupla Josué/Felipe conseguiu contar, mas não conservou a quantidade.

Observamos as “centrações” das estratégias cognitivas da dupla Ricardo/Tarsila, que o resultado explica que se encontram, confrontando e superando assim para se verificar a presença de marcas afetivo-relacionais nas relações da função psíquica superior da criança que vem em cena duas vezes: a atividade social, em dupla e individual como modo interior do pensamento da criança (VYGOTSKY, 2001).

Compreensão das duplas do GC quanto à habilidade de inclusão de classes

Os alunos mostraram seus nomes e os dos colegas de sala. No início, abriram uma coluna para colocar os nomes, fizeram uma linha para colocarem os nomes, a idade e o sexo (menino ou menina) de cada um. Na atividade de organização dos nomes, eles coletaram os nomes dos colegas, idade e sexo na sala de aula. Depois escreveram os nomes na cartolina e fizeram uma tabela com linhas e colunas.

Ambas as duplas coletaram os nomes dos colegas, idade e sexo na sala de aula. Depois escreveram os dados na cartolina e fizeram uma tabela com linhas e colunas. Não incluíram os nomes.

Porém, a dupla Tarsila/Ricardo identificou as frutas. Depois, com os olhos vendados, eles experimentaram e identificaram o sabor de cada fruta, enquanto isso, a pesquisadora anotava as respostas dos alunos. Para cada acerto, cada aluno recebeu uma ficha no tom correspondente à fruta escolhida.

Em seguida, colocaram-se os dados no banco de dados, e assim foi elaborada uma tabela com ajuda da pesquisadora. Inicialmente foram feitas as linhas e depois as colunas; escreveram os nomes das frutas e quantas vezes as experimentaram.

A dupla conseguiu responder sobre o número de vezes que experimentaram as frutas, mas não incluíram a laranja na classe das frutas; isso indica que a ação refletida não foi suficiente diante da atividade, isto é, que a aquisição dessa habilidade não se relacionou com as outras classes.

A dupla Josué/Felipe conseguiu identificar apenas duas frutas das cinco apresentadas. Na hora de montar a tabela, eles conseguiram desenhá-la com linhas e colunas, mas não compreenderam a estrutura do diagrama de Venn.

Para Piaget (1976), a criança constrói esquemas de ações que constituem-se como uma espécie de lógicas das ações, uma “marcha para o equilíbrio”, ou seja, a criança ainda se encontra no estágio pré-operatório. Ela realizou a ação, porém ainda será interiorizada, será efetuada mentalmente.

Então, o objetivo dessa atividade foi atingido, isto é, as duas duplas montaram a tabela, com colunas e linhas; eles escreveram os termos, mas não incluíram a classe das frutas.

A dupla Ricardo/Tarsila colocou os nomes das frutas em uma tabela. Em seguida, eles construíram o gráfico de acordo com dados colocados no banco de dados com linhas, colunas e o diagrama. Observou-se que, no procedimento da escrita dos dados na tabela, esses alunos não tiveram muita dificuldade em escrevê-los, mas a discussão sobre a escolha da informação envolveu qual das informações deveria vir primeiro, por exemplo: quais os nomes das frutas ou qual a quantidade das frutas experimentadas?

A dupla Josué/Felipe realizou o procedimento para construir o banco de dados na cartolina e escreveu os dados na tabela que desenhou. Eles escreveram os nomes das frutas para construir o banco de dados, e, os dados coletados na atividade no diagrama; construíram o banco de dados na cartolina e escreveram os nomes das frutas para a construção do banco de dados.

Ambas as duplas realizaram o procedimento da atividade, mas não conseguiram atingir o objetivo da inclusão de classes. As duplas realizaram os

procedimentos da atividade, construíram o diagrama, mas não conseguiram incluir as classes.

A análise feita foi a de que, as crianças, que não conseguiram incluir elementos das classes na atividade, não fizeram porque ainda faltavam algumas intervenções ou processos internos a serem construídos e efetivados para que, assim, essa criança pudesse avançar na zona de desenvolvimento proximal. É preciso haver outros processos nas relações sociais e individuais para que haja aprendizagem (VYGOTSKY, 2001).

Em síntese, no GC, quanto à compreensão dos alunos sobre as habilidades de seriação, classificação e conservação de quantidades, observam-se, pois, dois alunos em efetivas tentativas de ordenar, pensar, construir hipóteses acerca do peso a ser colocado na balança; estabeleceram-se relações e tomaram consciência das noções; eles contaram, mas não conservaram a quantidade; nem conseguiram incluir elementos das classes na atividade dos nomes nem das frutas.

4.5. Estabelecendo comparações entre o Pré-teste, a Intervenção Educacional e o Pós-teste

No GE, os resultados do INV, dos exames clínicos piagetianos e da intervenção educacional houve avanços e mudanças significativas em relação aos instrumentos aplicados, isto é, houve mudança do percentil, que passou de 05 para 40. Nos exames clínicos de inclusão de classes, houve a mudança do primeiro para o terceiro estágio, por isso constatamos que houve avanços nos estágios de desenvolvimento do primeiro para o segundo estágio em todos os exames.

Quanto à intervenção educacional do GE, à compreensão dos alunos sobre as habilidades de seriação, classificação e conservação de quantidades, pôde-se observar que o computador apresentou um diferencial na aprendizagem dos alunos. Quanto à compreensão das habilidades, constata-se que os alunos conseguiram compreender a seriação; e com relação à classificação e conservação de

quantidades descontínuas, os alunos não conservaram quando as transformações foram pequenas e acentuadas, ou seja, de modo algum conseguiram compreender como as abelhas se separavam, e se mantinha a mesma quantidade delas.

No GC, os resultados do INV, dos exames clínicos piagetianos e da intervenção educacional apontam que não houve avanços nem mudanças significativas nos testes e nos exames verifica-se que houve alguns retrocessos nos resultados em percentis, por exemplo, um aluno que decaiu de 40 para 15, nos exames clínicos piagetianos. Observam-se também retrocessos e permanências em estágios, principalmente no primeiro estágio em todos os exames.

Desse modo, na intervenção educacional com GC, a compreensão dos alunos sobre as habilidades de seriação, classificação e conservação de quantidades podem ser observadas, pois, houve dois alunos que tentaram ordenar, pensar e construir hipóteses acerca do peso a ser colocado na balança; estabeleceram-se relações e tomaram consciência das noções; eles contam, mas não conservam a quantidade; e não conseguiram incluir elementos das classes na atividade dos nomes e das frutas.

No GR, os resultados obtidos no INV e nos exames clínicos piagetianos mostram que não houve avanços nem mudanças significativas em ambos os instrumentos; isto é, verificam-se retrocessos nos resultados em percentis, por exemplo, um aluno que decaiu de 25 para 10, contudo, nos exames clínicos piagetianos, observou-se a permanência no primeiro estágio em todos os exames.

Comparando GR e GC com relação aos exames clínicos, verificaram-se tanto a fixação como retrocessos nos estágios e isto indica que o aluno com deficiência mental sofre de alguma ausência do pensamento lógico quando comparado a um aluno sem danos cognitivos. Quando isso ocorre, justifica-se a possibilidade, pela incapacidade lógica ou pela fixação, bem como se caracteriza o raciocínio lógico no estágio das operações concretas.

Isso vem reforçado no trabalho de Inhelder (1943), que aborda a incapacidade lógica, na qual ela nem sempre se mantém, ou seja, pode ser modificada; desde que o aluno com dano cognitivo seja estimulado, é possível, a partir da intervenção educacional adequada, que ele passe do nível de não-conservação para o de

conservação de quantidades, fato que permite estabelecer relações com o meio, confirmando o trabalho de intervenção educacional.

Foram também observadas mudanças cognitivas, nas quais se constatou a interação do GE, manifestada pela vontade de socializar os trabalhos com os outros alunos. Por exemplo, alunos com maior dificuldade de concentração conseguiram ficar mais atentos quando estavam no computador, por vários momentos. Para o aluno com deficiência mental, cujo maior déficit é o cognitivo, os resultados indicam que as interações estabelecidas com o computador passaram por uma evolução iniciada com a indiferenciação até atingir a significação (VYGOTSKY, 1991).

A comparação entre os grupos quanto à habilidade de seriação, observa-se que os alunos do GE tiveram mais dificuldade em perceber os recursos do computador. A diferença que existe entre os alunos do GC é que já haviam manipulado e verificado, com as mãos, os pesos na própria balança, o que não foi verificado no GE. No decorrer da atividade, observou-se que os alunos do GE superaram essa dificuldade inicial. As duas duplas, do GE, realizaram todos os procedimentos das atividades, mas, nenhuma conseguiu seriar e nem incluir as classes.

Quanto à compreensão dos alunos na habilidade de conservação de quantidades do GC, percebeu-se, inicialmente, o interesse dos alunos pela atividade. Nesse sentido, os alunos eram motivados a continuar a atividade porque não tinham concluído e ainda restavam outras coisas para serem desenvolvidas na atividade.

Ao serem perguntados se havia mais ou menos abelhas, não conseguiram responder com firmeza, posto que, esses alunos nem conseguiram conservar as quantidades, não identificaram as relações entre os espaços (casa e jardim), não conseguiram perceber nem compreender a quantidade, mesmo recorrendo sempre ao recurso da contagem. Piaget explica como a criança chega à lógica.

Não é de maneira alguma, como constatamos por um simples aperfeiçoamento nos métodos indutivos ou percepções porque a percepção é rígida e irreversível e, para se chegar a coordenar a mobilidade das transformações reversíveis, trata-se ao contrário, de romper as estruturas

perceptivas e construir um sistema de operações puras (PIAGET, 1976, p.348).

As transformações reversíveis são atingidas no pensamento operatório. No grupo GE, houve um domínio de operações para o grupamento, ou seja, na percepção, embora alguns alunos tenham conseguido avançar na compreensão da habilidade cognitiva.

Com o GC, na atividade da balança, o objetivo proposto não foi alcançado, isto é, os alunos não conseguiram comparar os pesos nem seriam do mais pesado ao mais leve; apenas uma dupla avançou.

Os alunos do GE, com o uso do software Micromundos, movimentaram a tartaruga, isso implica aprender alguns conhecimentos relativos ao LOGO gráfico, em que a tartaruga tem uma posição e uma orientação inicial, para cada movimento anterior; a direção da tartaruga é assinalada pela direção da cabeça.

De acordo, com essa observação, os alunos do GE desenharam elementos da Geometria, percebidos de forma clara, objetiva e mais direta. Tal constatação identifica o momento preliminar de aplicação do Micromundos. Superando essa dificuldade, os alunos desempenham, satisfatoriamente, a atividade com o computador (FREIRE, 2001).

Em síntese, constatou-se que os resultados do GE apresentaram mudanças cognitivas significativas e promoveram avanços na aprendizagem dos alunos. Informações que confirmam a hipótese de que o uso do computador pode produzir efeitos benéficos à aprendizagem da criança.

No entanto, ressalta-se que um programa de intervenção educacional precisa ter alguns requisitos como: conflito cognitivo, atividade de zona de construção e associação entre os padrões de raciocínio.

4.6. As Interações: aluno-aluno e aluno-computador nos grupos

De modo geral, constatou-se que os alunos passaram a ter mais autoconfiança e elevação da autoestima. Aflorou-se também um sentimento de competência que contribuía para aumento da afetividade e dos vínculos, não se podendo separar o cognitivo do afetivo. Os alunos demonstraram haver uma maior confiança, em si mesmos, e sendo capazes de resolver problemas durante a execução de toda uma atividade, em dupla, principalmente, na hora de manusear os recursos do computador e nos softwares específicos. Assim, tornaram-se mais comunicativos e não esperavam mais pela solicitação da pesquisadora para que realizassem a atividade.

Ao serem comparados o GE e o GC, evidenciaram-se a curiosidade, o interesse e a motivação presentes na aprendizagem dos alunos, demonstrando mais capacidades com o pensamento abstrato.

O GR não apresentou nos resultados do INV nem nos exames clínicos mudanças cognitivas ou avanços na aprendizagem, o que comprova a necessidade de uma intervenção educacional direcionada com foco pedagógico planejado de acordo com as habilidades que deseja desenvolver, como se realizou nos GE e GC.

Desse modo, verificou-se uma tendência das formas de inter-relação das realizações individuais nos dois grupos GC e GE. Esses dois organizaram-se em direção às formas mais coordenadas de atividade conjunta e fez-se presente, não de modo linear, nem sempre levando consistentemente, o pequeno grupo a essa forma de atividade. Suas progressões ocorreram em avanços e retrocessos, segundo as oscilações das realizações dos alunos.

Assim, as centrações e descentrações das estratégias cognitivas nas duplas no GE explicam o seguinte resultado, no qual são elas que se encontram, confrontam-se, superam-se, complementando-se ou não, conforme a presença de marcas afetivo-relacionais nas relações interindividuais, principalmente com os alunos que apresentaram a não-conservação, verificou-se que após a intervenção ele passar a conservar as quantidades.

Então, não basta colocar os alunos para resolver um problema diante do computador. Não se pode esperar que eles, do começo ao fim da atividade estejam

estimulados. É preciso sempre que haja um estímulo, contínuo e regular, para se realizar as atividades. Mas, é preciso que haja momentos alternados, em que os alunos possam atuar de modo mais organizado, complementando as suas soluções, e assim, por diante. Precisam fazer de modo menos organizado, e justapô-las, conforme as soluções e suas possibilidades de alterá-las.

No próximo capítulo, serão apresentadas as considerações finais do estudo, que abordam algumas pistas sobre os resultados encontrados na pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, foram utilizadas a descrição e a análise dos dados para compreender os efeitos do uso do computador no processo de aprendizagem da criança com deficiência mental. Além de serem analisadas mudanças cognitivas e avanços ocorridos no processo de aprendizagem. Para compreender adequadamente esse processo, podem-se considerar as habilidades cognitivas de seriação, a conservação de quantidades e a inclusão de classes na aprendizagem das crianças e adolescentes com deficiência mental.

Quanto à formação dos grupos estudados (GE, GC e GR), é importante destacar o fato de que esses apresentam semelhanças na sua composição. Em decorrência disso, esses grupos, também, diferenciam-se entre si, no que tange ao desempenho das atividades: o GE realiza as atividades com o computador; o GC efetiva as atividades sem uso do computador e o GR não opera nenhum tipo de atividade na intervenção educacional, levando a efeito as atividades da própria escola.

Conseqüentemente, há fatores ambientais que interagem e influenciam os alunos no processo de aprendizagem, como o cotidiano escolar, a realização das atividades pedagógicas na sala de aula, o uso do computador em outros ambientes fora da escola etc.

Em virtude dessas interações, Vygotsky (1991; 2001) defende a possibilidade de desenvolvimento cognitivo da criança com deficiência mental a partir do desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Essa abordagem sociointeracionista realça a influência de um contexto de significados e do material da cultura, para a estruturação das habilidades mentais superiores, comentadas no capítulo II.

Nos três grupos, evidenciaram-se avanços no GE e, retrocessos nos GC e GR, destacados nos resultados do INV e exames clínicos piagetianos. No INV, os dados coletados nos três grupos nos pré e pós-testes apresentam mudanças cognitivas e avanços significativos e outros não. Os avanços significativos estão presentes no GE, contudo, os grupos GC e GR não apresentaram mudanças nem avanços na aprendizagem dos alunos.

Nos exames clínicos piagetianos dos pré para o pós-testes, destacam-se os seguintes resultados: no GE houve mais mudanças de estágios de desenvolvimento nas habilidades de seriação, inclusão de classes e conservação de quantidades descontínuas. Isso indica que dois alunos atingiram as operações concretas, ou seja, os alunos conseguiram desenvolver um raciocínio reversível. O GC não apresentou mudanças cognitivas. Na mesma perspectiva, o GR não apresentou mudanças em comparação aos outros grupos, o que se evidencia no resultado da fixação no primeiro estágio em todas as habilidades envolvidas.

Nesse sentido, essa fixação, verificada em vários estágios de desenvolvimento, ocasiona uma lentidão no desenvolvimento cognitivo. Outro fenômeno encontrado é a presença de decalagens patológicas, com incidência de graus diversos de manifestação de conservação, por exemplo, na dificuldade de perceber o comprimento das fichas e, isso pode ocorrer, mas em um prazo e tempo maiores.

Para explicar essa fixação, a própria deficiência mental influencia o ritmo de aprendizagem, bem como no estágio final a ser atingido e no caráter não espontâneo do desenvolvimento. O nível final das operações intelectuais é bastante diferenciado e nunca se alcança um equilíbrio definitivo; esse falso equilíbrio configura o que Inhelder (1943) chamou de “viscosidade genética”.

Verifica-se também o fenômeno de oscilação, mas não se considera uma fragilidade de raciocínio; tal oscilação caracteriza o início do processo de entendimento da seriação.

No GE, foram observadas mudanças cognitivas, as quais destacam os alunos com maior dificuldade de concentração, mas que conseguiram ficar atentos quando estavam no computador, por vários momentos. Os trabalhos realizados com o computador estimularam e despertaram nos alunos, além do desejo de “ler e escrever no computador”, a vontade de continuar a fazer outros trabalhos nele.

Quanto à aprendizagem, o GE demonstrou ter curiosidade, interesse e motivação presentes no desempenho dos alunos, bem como mais capacidades com o pensamento abstrato. O GC também apresentou interesse pelas atividades, mas não permanência na realização das tarefas.

No GE, ficou evidente que o computador é uma ferramenta que pode ser usada para o desenvolvimento das habilidades cognitivas de seriação, conservação de

quantidades e inclusão de classes. Essas habilidades provocaram um impacto na escola e na vida dos alunos desse grupo. Enriqueceram sua capacidade intelectual, autoestima e os situaram em contato com a capacidade de aprender e de se desenvolver cognitivamente e emocionalmente.

Os softwares Micromundos, Balança Serial e Tabletop são ferramentas pedagógicas significativas na educação inclusiva. Esses softwares constituem a perspectiva de um ambiente interacionista, destinada à construção do processo de aprendizagem dos alunos. O software envolve o aluno em um contexto de atividades com as habilidades cognitivas voltadas para o desenvolvimento da seriação, conservação de quantidades e inclusão de classes.

Em decorrência disso, observou-se no Micromundos que o aluno escolheu o caminho no momento em que ordenou ao computador a execução de tarefas, por meio de comandos (PF, PT, PD, PE). Por causa disso, o aluno fez várias tentativas de construir um quadrado, pensou e construiu hipóteses. Estabeleceu relações na construção dos cenários e no desempenho das atividades e tomou consciência de situações até então despercebidas como reversibilidade; ao escolher os comandos; o aluno classificou, fez adequações quando se obedeceu a ordem seqüencial, para que os objetos se concretizassem. Isto lhe possibilitou a construção do real, das operações lógicas e de outros conceitos matemáticos.

O software Balança Serial foi manipulado na interface no intuito de trabalhar a habilidade de seriar. Os alunos manipularam o software com facilidade, mas não conseguiram seriar os pesos nas cestas. Quando eles colocavam os pesos nas cestas, não comparavam na balança para verificar se eram leves ou pesados. Colocaram, quase que de imediato, os pesos nas cestas, mas, no decorrer das atividades, conseguiram comparar os pesos e então tentavam seriá-los de acordo com a ordem indicada.

No software Tabletop, os alunos construíram um banco de dados cuja habilidade envolvida é inclusão de classes. Esse software possibilitou que os alunos classificassem os dados; então, eles também não tiveram dificuldade em inserir os dados no banco de dados; tiveram dificuldades na análise dos dados, por vários fatores, primeiramente, pela complexidade que é entender um banco de dados, pois é complexo e exige uma organização mental abstrata, capacidade essa complexa para criança com deficiência mental, tratando-se do pensamento abstrato. Nesse

sentido, as informações precisam ser adaptadas para que os alunos as entendam. Esse procedimento, além de tornar o conhecimento significativo, aciona aquilo que aluno já sabe ou conhece.

Conseqüentemente, o trabalho com o computador permitiu que o aluno com deficiência mental, com limitações de atenção, memória e raciocínio lógico desempenhasse atividades que certamente favoreceram nas mudanças do processo de aprendizagem.

Dessa forma, considera-se que o progresso obtido pelos alunos do GE em interação com o computador foi um avanço significativo. É necessário ter claro que o progresso dos alunos não pode ser comparado com o ritmo da sociedade dos “não deficientes”, pois a deficiência existe e não pode ser ignorada e muito menos atribuída apenas ao próprio aluno.

Para os alunos com problemas associados à lentidão e abstração, é necessário um ensino a partir de atividades concretas e funcionais com o computador para despertar o interesse e motivação dos mesmos em aprender determinada disciplina ou informação. É importante que se considere o grau dispersivo que esse aluno demonstra. Por isso, com a seleção de atividades de curta duração, variando o tempo gradualmente, de acordo com suas possibilidades, sempre ampliando os aspectos positivos e fortes, e reduzindo as dificuldades, enseja-se a progressão de uma aprendizagem autônoma e independente.

Ao observá-los no computador, perceberam-se a autonomia e a independência no procedimento de ligar o botão do computador e clicar no ícone do software da atividade daquele dia; então, constatou-se a interação com a ferramenta e com a dupla, bem como eles aplicaram, na atividade, todos os procedimentos apreendidos sob a orientação da pesquisadora.

Os alunos do GE utilizaram o computador de forma natural, buscando desmistificá-lo, pois o objetivo era o de levá-los a perceber os benefícios que tal ferramenta poderia trazer e refletir sobre suas produções. A intervenção da pesquisadora, a cada etapa da atividade, provocou um momento de reflexão sobre suas ações diante do computador.

De acordo com Freire e Valente (2001), a reflexão para o aluno indica um momento de construção e depuração que possibilita construir algo, usando o

computador como uma ferramenta que auxilia na elaboração do produto em desenvolvimento. Para realizar essa tarefa, o aluno percorreu o ciclo de descrição-execução-reflexão-depuração-descrição.

No GC, a atividade com os materiais concretos forneceu suporte para uma aprendizagem contextualizada, por exemplo, na atividade da balança serial, uma dupla contextualizou um ambiente de feira de frutas e cereais em que se pesavam os materiais e procuravam vendê-los sem estabelecer os valores em reais.

A exploração do ambiente dependeu dos recursos pedagógicos disponíveis no momento da atividade, e, para sua estimulação, no sentido de manipular os materiais concretos com o foco na atividade elaborada anteriormente.

O estudo apontou que o computador é um recurso pedagógico rico e instigante na aprendizagem do aluno com deficiência mental. Os recursos do computador potencializam o ato de aprender, a descoberta e situações de trabalhos em duplas mais intensificadas na intervenção com o computador.

A visão desse estudo, no entanto, para os efeitos do uso do computador, reúne princípios cognitivos e sociointeracionistas, nos quais aprender é um processo ativo de estabelecimento de interações de novas informações e conhecimentos anteriores que requer uma nova organização (PIAGET, 1967). Nesse sentido, o aluno apresenta os conhecimentos propostos construídos, nas interfaces dos software, criando motivações e possibilitando associações constantes e contínuas com os conhecimentos antigos, de modo a assimilar novos conceitos ou esquemas outros.

O GR não participou da intervenção educacional, porém participou dos pré e pós-testes. Nele foram observadas poucas mudanças cognitivas ou avanços. O fato indicativo da hipótese de que um trabalho pedagógico adequado e direcionado à habilidade a ser trabalhada precisa ter objetivo pedagógico. Embora o ambiente dos alunos tenha sido a escola, isto mostra que os conhecimentos devem ser contextualizados e adequados, para que sejam também relacionados com as representações materiais ou computacionais associados com o que já sabem ou não.

Quando se trata de software para educação “especial” sempre se direciona o foco para o lúdico e jogos de repetição. Neste estudo, superou-se isto, e com ousadia de trabalhar um software tão diferente entre si e com finalidades também

diferentes; um desafio que impulsionou a realizar este trabalho com cuidado e precisão.

A contribuição deste estudo disponibiliza uma proposta pedagógica com estratégias e técnicas que podem, ao longo dos anos, ser aprimoradas. A construção do conhecimento é um processo aberto que integra sempre novos conhecimentos. Assim, destaca-se o fato de que, o trabalho com o computador apresenta benefícios na aprendizagem de alunos com deficiência mental a fim de ajudá-lo a superar, cada vez mais, suas dificuldades cognitivas, emocionais e culturais.

REFERÊNCIAS

ADEY, P. & SHAYER, M. **Really Raising standards: cognitive intervention and academia achievement**. London, Rautledge, 1994.

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de. **Proinfo**: informática e formação de professores. Brasília, Ministério da Educação, Seed, 2v. 2000.

AMERICAN ASSOCIATION ON MENTAL RETARDATION (AAMR). What is mental retardation? URL: <http://www.aamr.org>, 16/06/ 2004.

ANASTASI, Anne. **Testes Psicológicos**. São Paulo, EPU, 1977.

BLANCO, Guillermo. Vygotsky: o homem e sua causa. In MOLL, Luis C. **Vygotsky e a educação implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica**. Porto Alegre, Arte Médicas, 1996.

BONETI, Rita Vieira de Figueiredo. O texto serve para ler, o desenho para olhar: a interpretação da criança com deficiência mental. **Revista do Departamento de Teoria e Prática da Educação**, Universidade Estadual de Maringá, Volume 2, 2ª edição, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Adaptações Curriculares – Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais. Secretaria de Educação Fundamental; Brasília, 1998.

CARRAHER, D.W. A aprendizagem de conceitos matemáticos com auxílio do computador, p.169. In ALENCAR, Eunice M.L.S de. (orgs.) **Novas contribuições da Psicologia aos processos de ensino e aprendizagem**. São Paulo, Cortez, 1993.

CARRAHER, Therezinha Nunes. **O Método Clínico**: usando os exames de Piaget. Petrópolis, Vozes; 1998.

CASTRO FILHO, José Aires. **Balança Interativa**: Uma ferramenta para a passagem do pensamento aritmético ao pensamento algébrico. Texto não publicado. 2000

CASTRO FILHO, José Aires. **O computador na aprendizagem escolar**: fundamentos teóricos e aplicações. Revista de Educação – AEC (Associação de Educação Católica); Brasília, ano 25, nº99, 1996.

COLAÇO, Veridiana de Fátima Rodrigues. **Interações em sala de aula**: um estudo de atividade discursiva em séries iniciais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Tese de doutorado, 2001.

CÓRIA-SABINI, Maria Aparecida. **Psicologia Aplicada à Educação**. São Paulo, EPU, 1986.

DE LA TAILLE, Yves. et al. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão.** São Paulo, Summus, 1992.

DOCKRELL, Julie & MCSHANE, John. **Crianças com dificuldades de aprendizagem: uma abordagem cognitiva.** Porto Alegre; Artes Médicas Sul, 2000.

ERTHAL, Tereza Cristina S. **Manual de Psicometria.** Rio de Janeiro; Jorge Zahar Editor, 1987.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Minidicionário do século XXI: minidicionário da língua portuguesa.** Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 2000.

FEURSTEIN, Reuven. **The Dynamic Assessment of Retard Performers: the learning potential assessment device, Theory, Instruments, and Techniques.** Baltimore: Univer. Park Press. 1979.

FIERRO, Alfred. Os alunos com deficiência mental. In COLL, César, MARCHESI, Álvaro & PALACIOS, Jésus. **Desenvolvimento Psicológico e Educação: Transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais.** Porto Alegre; Volume 3; Artmed, 2004.

FREIRE, Fernanda Maria Pereira. O trabalho em sala de aula baseado no desenvolvimento de projetos pedagógico, p.75. In FREIRE, Maria F.P & VALENTE José Armando. **Aprendendo para a vida: os computadores na sala de aula.** São Paulo, Cortez, 2001.

FREIRE, Maria F.P & VALENTE José Armando. **Aprendendo para a vida: os computadores na sala de aula.** São Paulo, Cortez, 2001.

GÓES, Maria Cecília Rafael. Relações entre desenvolvimento humano, deficiência e educação: contribuições da abordagem histórico-cultural, p.95. In Oliveira, Marta Koll de. Rego, Teresa Cristina. Souza, Denise Trento R. (orgs) **Psicologia, Educação e as tendências da vida contemporânea.** São Paulo; Moderna; 2002.

INHELDER, Barbel. **Le diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux.** Neuchatel.Suisse: Delachaux et Niestlé S. A, 1943.

INV, Teste de Inteligência Não-Verbal. **Manual de Testes de Aptidões Específicas.** Rio de Janeiro; CEPA-Centro Editor de Psicologia Aplicada LTDA; 1994.

JANUZZI, Gilberta. **A luta pela Educação do Deficiente Mental no Brasil.** Editora Autores Associados, Campinas-SP, 1992.

KIRK, Samuel A. e GALLAGHER. James J. **Educação da Criança Excepcional.** São Paulo; Martins Fontes; 1996.

LCSI, **Micromundos** – Multimídia com base no LOGO. Canadá: LOGO Computers System Inc., 2000.

LIRA, Ana Karina Morais de. **Separating variables the context of data handling**. Institute of Education, University of London. London, tese de doutorado, 2000.

MANTOAN, Maria Teresa Égler (org.) **A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema**. São Paulo: Memnon/SENAC; 1997.

MARQUES, Luciana Pacheco. **O professor de alunos com deficiência mental: concepções e prática pedagógica**; Juiz de Fora; Editora UFJF; 2001.

MARCHESI, Álvaro. Da linguagem da deficiência às escolas inclusivas. In COLL, César, MARCHESI, Álvaro & PALACIOS, Jésus. **Desenvolvimento Psicológico e Educação: Transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais**. Porto Alegre; Volume 3; Artmed, 2004.

MATUI, Jiron. **Construtivismo: teoria construtivista sócio-histórica aplicada ao ensino**. São Paulo; Moderna, 1995.

MAZZOTTA, Marcos J. S. **Educação Especial no Brasil: História e políticas públicas**; 3ª ed. São Paulo; Cortez; 2001.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**. Brasília, Ed. Universidade de Brasília, 1999.

NICK, E. & WEILL Pierry. **Manual de Psicologia Aplicada**. Rio de Janeiro; CEPA; 1977.

NUNES, Maria de Lourdes Carvalho. **Alice e o país dos espelhos: A metacognição na linguagem oral e na leitura de pessoas com deficiência mental**. Universidade Federal do Ceará; Fortaleza; Dissertação de Mestrado; 2000.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. & TEIXEIRA, Edival. A questão da periodização do desenvolvimento psicológico, p.23. In. OLIVEIRA, Marta Kohl de. (orgs.). **Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea**. São Paulo, Moderna, 2002.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças**. Porto Alegre, Editora Artes Médicas; 1994.

PAPERT, Seymour. **Logo: Computadores e educação**. 3ª edição; São Paulo; Brasiliense; 1988.

PERRAUDEAU, M. **Os métodos cognitivos em Educação: aprender de outra forma na escola**. Lisboa: Instituto Piaget; 1996.

PESSOTTI, Isaías. **Deficiência mental: da superstição à ciência**. São Paulo; Edusp; 1984.

PIAGET, Jean. **O raciocínio na criança**. Rio de Janeiro; Distribuidora Record; 1967.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro; Zahar Editores; 1976.

PIAGET, Jean. **A construção do real na criança**. 3ª edição; São Paulo; Ática; 2001.

PIAGET, Jean & INHELDER, Barbel. **O desenvolvimento das quantidades físicas na criança**: conservação e atomismo. Rio de Janeiro; Zahar; 1975.

RAPPAPORT, Clara Regina. **Psicologia do desenvolvimento**. Volume 1, São Paulo, EPU, 1981.

SANTA MARIA, Margaret Rose e LINHARES, Maria Beatriz Martins. Avaliação cognitiva assistida de crianças com indicações de dificuldades de aprendizagem escolar e deficiência mental leve. **Revista Psicologia: Reflexão e Crítica**. Vol. 12, nº2, p.395-417, 1999.

SCHLUNZEN, Elisa Tomoe Moriya. **Mudanças nas práticas pedagógicas do professor**: criando um ambiente construcionista, contextualizado e significativo para crianças com necessidades especiais físicas. Pontifícia Universidade Católica – PUC; São Paulo, Tese de Doutorado, 2000.

SEBER, Maria da Glória. **Construção da inteligência pela criança**. São Paulo. Scipione. 1993.

SEED. Salto para o futuro: **Educação Especial**: tendências atuais; Secretaria de Educação a Distância. Brasília; Ministério da Educação, 1999.

SILVA, Nara Liana Pereira e DESSEN, Maria Auxiliadora. **Deficiência mental e família**: implicações para o desenvolvimento da criança. *Psicologia: Reflexão & Crítica*, vol.17, nº12, p.133-141, 2001.

TERC – Technology Research Center; **Tabletop**TM Computer Software; Cambridge, MA: Author & Broderbund Software for Education, 1989-1995.

UNESCO. **Declaração de Salamanca**: linha de ação sobre necessidade educativa especial. Brasília; 2ª edição. CORDE, 1994.

VALENTE José Armando. **Liberando a Mente**. Campinas-SP; UNICAMP; 1991.

VALENTE, Ann Berger. Diagnóstico e remediação da capacidade intelectual da criança deficiente utilizando a linguagem LOGO, p.163. In. VALENTE José Armando. **Liberando a Mente**. Campinas-SP; UNICAMP; 1991.

VALENTE, José Armando. **Informática na educação**: Instrucionismo X Construcionismo. Texto não publicado. Núcleo de Informática Aplicada à Educação NIED – Universidade de Campinas, 1997.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da Mente**. São Paulo. Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo; Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Psicologia Pedagógica**. Porto Alegre, Artmed, 2003.

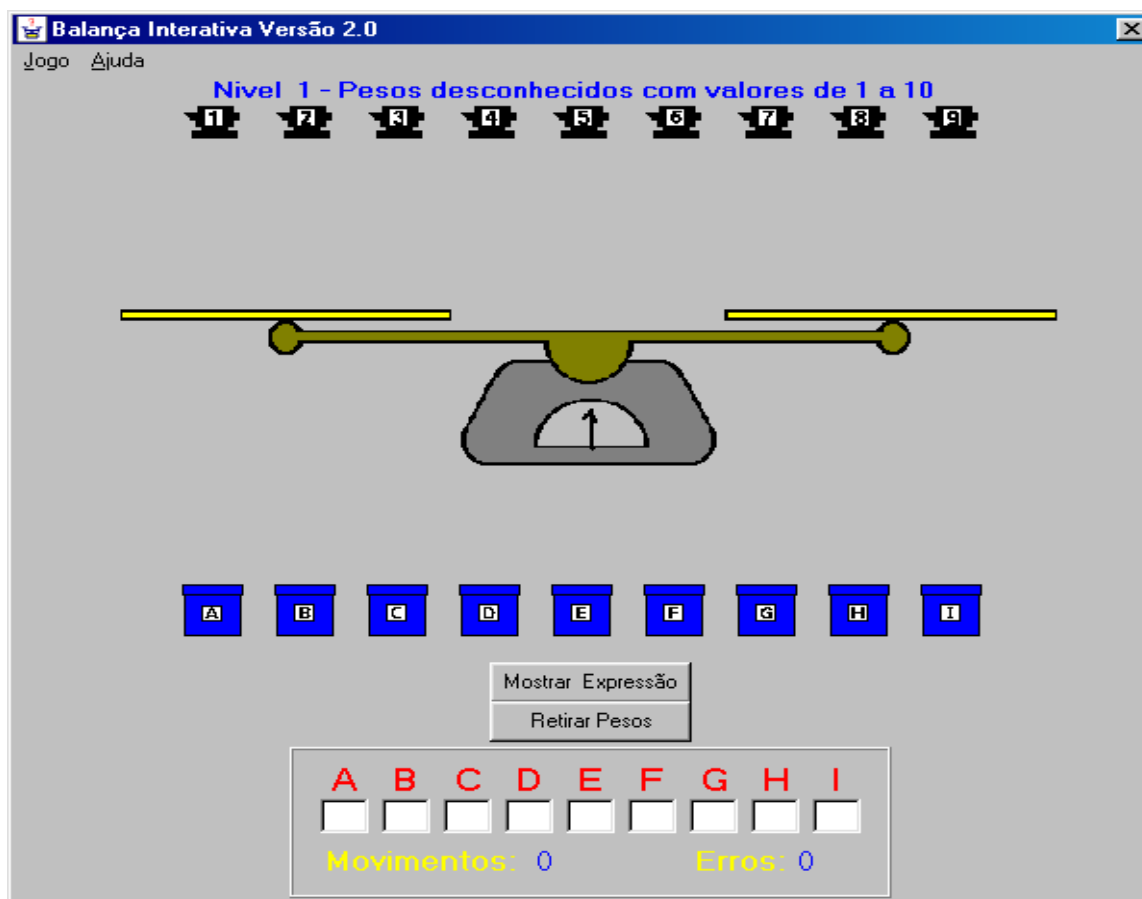
WADSWORTH, Barry J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget**. São Paulo; Pioneira, 1996.

WEISS, Maria Lucia Lemme. **Psicopedagogia clínica: uma visão diagnóstica**. Porto Alegre; Artes Médicas, 1994.

WOOD, David. **Como as crianças pensam e aprendem**. São Paulo; Martins Fontes, 1996.

ANEXOS

ANEXO A – Software Balança Interativa



APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário

Identificação

Qual o nome da criança?

Qual a data do nascimento? Sexo? Naturalidade?

Nome da Escola que estuda atualmente?

Qual a série?

Filiação

Qual o nome do pai?

Qual a profissão?

Qual sua escolaridade?

Qual a sua idade?

Qual o nome da mãe?

Qual a profissão?

Qual a sua escolaridade?

Qual a sua idade?

Tem quantos irmãos? (situação na constelação familiar)

Dados sócio-econômicos da família

Qual a renda familiar?

Dados sobre o processo de escolarização ou tratamento especializado

Qual o diagnóstico do seu filho(a)?

Faz ou fez algum atendimento especializado? Qual? E aonde?

Com quantos anos começou a estudar?

Adaptou-se logo na escola?

Gosta de freqüentar a escola/clínica? Por quê?

Dados sobre a utilização do computador

Tem computador em casa?

Sim Não

Usa computador?

Sim Não

Há quanto tempo usa o computador?

Com qual frequência usa o computador?

Todos os dias Outro (descreva)

Por quantas horas?

Onde costuma usar computador?

Em casa Na escola Outros (descreva)









Que tipo de serviços e programas utiliza usualmente?







Internet Word Power Point Outros

Quais as atividades que desenvolve?

Local:

APÊNDICE C - Trabalho realizado por crianças do GC

	Frutas	SABOR	
	Maca	DOCE	
	Goiaba	AZEDO	
	uva	DOCE	
	Laranja	DOCE	
	Mamão	DOCE	
	Tangerina	AZEDO	
	Banana	DOCE	

	nomes	Idades			
	Antônia	13			
	Plac3	13			
	RAFAEL	16			
	MANOEE				
	LAERTE				