

**UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES**  
**DENIS VOGEL**

**JOGO COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DAS  
ESTRUTURAS OPERATÓRIAS EM ADOLESCENTES COM  
SÍNDROME DE DOWN**

**Mogi das Cruzes, SP**  
**2010**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES**  
**DENIS VOGEL**

**JOGO COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DAS  
ESTRUTURAS OPERATÓRIAS EM ADOLESCENTES COM  
SÍNDROME DE DOWN**

Dissertação apresentada à  
Universidade de Mogi das Cruzes,  
como pré-requisito para obtenção do  
Título de Mestre do Programa de  
Pós-Graduação Integrada em  
Engenharia Biomédica:  
Área de concentração:  
Processamento de sinais e imagens  
médicas.

Orientador: Prof.º Dr.º Flávio C. Amate

**Mogi das Cruzes, SP**

**2010**

Financiamento:



### FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade de Mogi das Cruzes - Biblioteca Central

Vogel, Denis

Jogo computacional para avaliação das estruturas operatórias em adolescentes com síndrome de down / Denis Vogel. – 2010.

146 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Universidade de Mogi das Cruzes, 2010

Área de concentração: Processamento de Sinais e Imagens Médicas

Orientador: Prof<sup>º</sup> Dr<sup>º</sup> Flávio C. Amate

1. Jogo computacional 2. Estruturas operatórias 3. Provas operatórias 4. Deficiência mental 5. Síndrome de down I. Amate, Flávio C.

CDD 610.28

**DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO MESTRADO  
EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

No dia 30/04/10 o candidato *Denis Vogel*, após realizar os créditos exigidos, ser aprovado no exame de Proficiência em Inglês, e no exame de Qualificação, apresentou o trabalho "*Jogo Computacional para Avaliação das Estruturas Operatórias em Adolescentes com Síndrome de Down*" para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Biomédica.

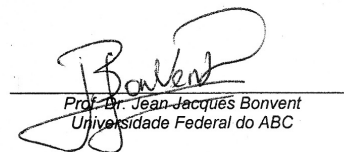
Os membros da banca consideram o candidato:

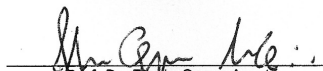
Dr<sup>a</sup> Ana Lucia Manrique  
Dr. Jean Jacques Bonvent  
Dr. Flavio Cezar Amate

**Conceito**

*Aprovado*  
*Aprovado*  
*Aprovado*

  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Lucia Manrique  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

  
Prof. Dr. Jean Jacques Bonvent  
Universidade Federal do ABC

  
Prof. Dr. Flavio Cezar Amate  
Universidade de Mogi das Cruzes

## DEDICATÓRIA

Gostaria primeiramente de fazer um efusivo agradecimento não só à psicologia, mas a todas as ciências que embasaram e auxiliaram esta pesquisa com suas determinações e grandes conhecimentos.

A UMC que acreditou neste trabalho dando amparo nesta empreitada.

A todos colegas de curso, que estavam em muitos momentos prontos para dar o auxílio que necessitei como a Jéssica Marques, que deu vida ao jogo, contribuindo com sua arte, a Andrea com seus conhecimentos, Jefferson, Meire e tantos outros.

Àquelas pessoas que me acolheram dando auxílios diretos e indiretos, enviando-me textos, abrindo espaço para a exposição deste trabalho, criticando, dando sugestões e incentivando, como os alunos da USP, a Professora Doutora da USP Maria Thereza Costa Coelho de Souza, a professora Doutora da Universidade de Friburg na Suíça, Rosita Haddad Zubel, a professora Doutora da UMC, Annie France Frére Slaets, a psicóloga Agatha Hercnsey e ao meu orientador professor Doutor Flávio C Amate.

A todos da minha família, que me auxiliaram naquilo que podiam com uma vastidão de sabedoria dentro de suas especialidades.

A vocês o meu sincero, MUITO OBRIGADO.

*“Se os problemas biológicos e epistemológicos são realmente solidários é que o conhecimento prolonga efetivamente a própria vida..” (Piaget, J. 1975, p.11)*

## RESUMO

Quando um indivíduo apresenta algum tipo de deficiência mental, tende-se a expô-lo frente à inúmeras avaliações e até mesmo repeti-las diversas vezes em um curto espaço de tempo afim de verificar a sua evolução. Em alguns casos, as avaliações são cansativas, podendo levar a desistência do avaliado e a exaustão do aplicador. Esta pesquisa teve por objetivo desenvolver um jogo computacional em *Flash*, afim de avaliar as funções cognitivas em adolescentes com síndrome de Down, que apresentem deficiência intelectual leve ou moderada, baseando-se nas provas operatórias de seriação e inclusão de classes desenvolvidas através dos estudos de Jean Piaget. Como enredo o jogo ocorre dentro de uma cozinha onde o avaliado deve ajudar o personagem a realizar as tarefas, manipulando de forma simples, através do mouse, as solicitações e ao final do jogo um relatório é gerado. Como metodologia fez-se uma primeira aplicação piloto com uma criança de 9 anos de idade sem comprometimento intelectual aparente e após as modificações necessárias aplicou-se um segundo piloto com um adolescente de 16 anos com síndrome de Down para verificar, possíveis deficiências do jogo, dificuldades de manipulação e sua eficácia. Foram aplicadas, por uma psicóloga, as provas operatórias conforme a literatura e expedido um relatório, e posteriormente os sujeitos foram submetidos ao jogo podendo expor seu senso crítico e suas dificuldades e por fim comparou-se os relatórios gerados. Após a correção daquilo que se mostrou necessário, foram aplicados da mesma forma em 13 adolescentes com síndrome de Down que apresentavam deficiência intelectual leve ou moderada, e comparados os dados finais do relatório gerado pela aplicação das provas de seriação e inclusão de classes conforme a literatura e o relatório gerado pelo jogo. E verificou-se a possibilidade e a eficácia da utilização desta interface como método auxiliar para a avaliação e diagnóstico destes adolescentes, por demandar maior interesse dos avaliados, a minimização da subjetividade do aplicador, contextualização das provas além de necessitar de um menor tempo para a realização do relatório.

**Palavras-Chave:** jogo computacional; avaliação; estruturas operatórias; provas operatórias; deficiência mental e síndrome de Down



## ABSTRACT

When a person has mental deficiency, expose him to the front of many assessments, and even repeat them several times in a short time to check his progress. In some cases, this assessments are tiring and can lead the assessed and the operator to exhaustion. This research developed a computer game in Flash, for assess cognitive function in adolescents with Down syndrome which show mild intellectual disability or moderate. This study was based on the piagetian tasks seriation and class inclusion developed through studies Jean Piaget, the great scholar of child development. This virtual game occurs in a kitchen where the person needs to help a character to do the tasks, handling by the mouse and the end of the game report is generated. In methodology was done a first pilot application with a child, 9 years-old without apparent intellectual impairment to verify possible shortcomings of the game. After, this a second pilot applied with a teenager, 16 years-old, with Down syndrome to determiner, possible shortcomings of the game, handling difficulties and the effectiveness. Was applied by a psychologist evidence operative according to the literature and issued a report later on that the child was referred to the game can expose your critical sense and their difficulties and finally compared the reports generated. After the correction of what proved necessary, will apply the same in 13 adolescents with Down syndrome showing mild intellectual disability and moderate, comparing the final data report generated by applying the tests of seriation and class inclusion according as literature and report generated by the game.

**Key-words:** virtual game, avaliation, operatory structure, piagetian tasks, mental deficiency and Down syndrome

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Relações espaciais construídas em cada período do desenvolvimento. ....	38
Figura 2: Imagens do jogo do Pirata Unnor.....	42
Figura 3: A cozinha de Meg: a) Opções ; b) escolha certa; c) escolha errada .....	42
Figura 4: Tela dos jogos: a) “Monta Palavras”; b) “Jogo das marcas”; c) “Caça Níquel” .....	43
Figura 5: Cenas do jogo Mission Cognition.....	43
Figura 6: Personagem principal do jogo JECRIPE.....	46
Figura 7: Personagem principal do jogo.....	50
Figura 8: a) Casa onde o jogo acontece; b) Cozinha.....	50
Figura 9: Tela para completar os dados do jogador .....	51
Figura 10: Tela de abertura .....	51
Figura 11: a) Tela de indicação na cozinha; b) Tela que o Blickt avisa que está escuro .....	51
Figura 12: Tela do personagem solicitando para o jogador pegar uma garrafa .....	52
Figura 13: Seqüência de imagens das garrafas caindo e do Blickt solicitando para o jogador ordenar as garrafas .....	52
Figura 14: Tela em que as garrafas caem novamente, porém o jogador não vê a prateleira com a ordem final que está colocando.....	52
Figura 15: Tela em que o personagem encontra a garrafa no chão.....	53
Figura 16: Seqüência de imagens no momento em que as crianças chegam para comer .....	53
Figura 17: A cozinha desordenada e a caixa para separar as roupas e os outros objetos.....	54
Figura 18: Seqüência de imagens com perguntas sobre os objetos que estão dentro da caixa para a verificação da quantificação e inclusão de classes.....	54
Figura 19: Perguntas sobre os objetos que estão dentro da caixa para verificação da subtração de classes.....	54
Figura 20: Blickt agradece a ajuda do jogador .....	55
Figura 21: O Objetivo de cada cena para a avaliação do participante .....	59
Figura 22: Seqüência de animação do ciclo de caminhada da personagem .....	60
Figura 23: Seqüência dos quadros do movimento do personagem quando as crianças entram na casa e se espanta.....	60
Figura 24: Seqüência de quadros com a animação do personagem se despedindo.....	61
Figura 25: Telas do <i>Flash</i> : a) Iniciando o desenvolvimento de abertura do jogo e indicação do frame que estão inseridos os códigos expostos na figura 25b; b) Tela exemplificando a forma da inserção dos Actions Scripts .....	61
Figura 26: Método de inserção dos dados no banco de dados.....	63
Figura 27: Tela de uma parte do arquivo SQL. ....	63
Figura 28: Figura ilustrativa da integração das informações geradas pelas três etapas da avaliação da seriação.....	65
Figura 29: Integração das respostas dadas pelo jogador na avaliação de seriação .....	66
Figura 30: Integração das respostas dadas pelo jogador para a avaliação da inclusão de classes .....	69
Figura 31: Desempenho dos participantes na segunda fase da avaliação .....	79
Figura 32: Comparação da aplicação conforme a literatura e a aplicação virtual .....	80
Figura 33: Sexo dos participantes .....	80

Figura 34: Idade dos participantes .....	81
Figura 35: Avaliação não virtual da Seriação .....	82
Figura 36: Avaliação virtual da Seriação .....	82
Figura 37: Comparação entre a aplicação não virtual e a aplicação virtual para a avaliação da seriação.....	83
Figura 38: Avaliação da Inclusão de Classes na avaliação não virtual. ....	84
Figura 39: Avaliação da Inclusão de Classes no jogo virtual .....	84
Figura 40: Comparação entre a aplicação real e a aplicação virtual para a avaliação da Inclusão de Classes .....	85
Figura 41: Interesse nos objetos na avaliação real a partir da observação da psicóloga .....	86
Figura 42: Vontade de jogar o jogo virtual a partir dos relatórios de observação individuais gerados pelo pesquisador. ....	87
Figura 43: Comparação entre a aplicação não virtual e a aplicação virtual em relação ao interesses observados pelo pesquisador e pela psicóloga .....	87
Figura 44: Facilidade do manuseio do computador.....	88
Figura 45: Dificuldade de Jogar.....	89
Figura 46: Comparação entre o tempo de reação na aplicação virtual e não virtual	90

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	13
1.2 MOTIVAÇÃO.....	14
1.3 OBJETIVO .....	15
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	15
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>16</b>
2.1 JEAN PIAGET.....	16
2.1.1 Conceitos e pesquisas.....	16
2.2 ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO.....	23
2.2.1 Período Sensório-Motor.....	24
2.2.2 Período Pré- Operatório .....	24
2.2.3 Período Operatório Concreto .....	26
2.2.4 Período Operatório Formal .....	26
2.3 O MÉTODO CLÍNICO EXPERIMENTAL.....	27
2.4 PROVAS OPERATÓRIAS .....	28
2.4.1 Provas de Classificação.....	32
2.4.1.1 Prova de Quantificação da Inclusão de Classes .....	34
2.4.2 Prova de Seriação.....	34
2.4.2.1 Prova de Seriação de Palitos.....	35
2.5 A REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO EM CRIANÇAS .....	36
2.6 JOGOS COMPUTACIONAIS DE APRENDIZAGEM .....	39
2.7 SÍNDROME DE DOWN .....	46
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>49</b>
3.1 ENREDO DO JOGO E AVALIAÇÃO .....	50
3.2 DESENVOLVIMENTO DO JOGO .....	59
3.3 RELATÓRIO .....	64
3.3.1 Avaliação da seriação .....	64
3.3.2 Avaliação da Inclusão de Classes.....	67
3.4 APLICAÇÃO DAS AVALIAÇÕES.....	70
3.4.1 Amostra.....	70
3.4.2 Descrição das aplicações .....	72
3.5 ANÁLISE DOS DADOS DAS APLICAÇÕES PILOTO .....	73
3.5.1 Análise da aplicação do piloto 1.....	73
3.5.2 Análise da aplicação do piloto 2.....	74
3.6 SEGUNDA FASE DA AVALIAÇÃO .....	76
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>78</b>
4.1 DADOS DAS APLICAÇÕES.....	78
4.2 ANÁLISE DOS DADOS DAS APLICAÇÕES.....	91

<b>5 DISCUSSÕES E CONCLUSÃO .....</b>	<b>94</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>145</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Quando um indivíduo apresenta algum tipo de deficiência mental, tende-se a expô-lo frente à inúmeras avaliações, e até mesmo repeti-las diversas vezes em um curto espaço de tempo, afim de verificar a sua evolução. Em alguns casos, as avaliações são cansativas, podendo levar a desistência do avaliado e a exaustão do avaliador.

A criação de um jogo computacional tem como propósito, baseando-se nas provas operatórias de seriação e inclusão de classes, avaliar as estruturas operatórias que estas provas visam analisar, objetivando facilitar a aplicabilidade deste tipo de avaliação, tanto para o avaliado como para o avaliador. Os jogos computacionais são ferramentas ainda pouco exploradas porém de grande valia nos diagnósticos psicológicos, psicopedagógicos, fonoaudiológicos entre outros, pois não necessitam de grandes espaços para serem utilizados, são atrativos para os indivíduos das novas gerações, podendo em alguns casos, demandar um menor tempo de aplicação e de interpretação do instrumento.

O jogo desenvolvido facilita a identificação do avaliado com o personagem e com o ambiente onde ocorre, contextualizando suas ações. Isso porque o personagem não apresenta sexo definido, há um enredo a ser seguido e ocorre em um ambiente conhecido pela grande maioria dos jogadores, ou seja, na cozinha.

Ademais, a aplicação das provas de diagnóstico operatório, conforme a literatura descreve, exige “uma formação teórica e experimental muito avançada por parte do experienciador (...). Paralela à experimentação e ao interrogatório da criança, deve-se fazer uma análise interpretativa das condutas” (MAC DONELL, 1994, p.7) o que se leva a entender que há necessidade da utilização da subjetividade por aquele que aplica as provas operatórias, influenciando a avaliação final, pela forma que será perguntado e pelo entendimento daquele por quem é aplicado. Por este fator, o jogo computacional pode diminuir a influência do aplicador inexperiente.

## 1.2 MOTIVAÇÃO

Alguns trabalhos apresentados na literatura especializada demonstram o desenvolvimento de estudos baseados na relação do ambiente virtual com a teoria piagetiana, como por exemplo, a verificação do processo resolutivo do jogo computadorizado tetris em uma análise microgenética realizada por Hoff & Weshler (2004), onde a partir do jogo tetris estudou-se a relação de erros e acertos comparando-os com as estruturas cognitivas que deveriam ser apresentadas pelos jogadores. Ou a criação de um ambiente computacional para a avaliação cognitiva em portadores de deficiência física apresentado por Rocha & Miadaira (1995). Ainda o estudo sobre Jogos Eletrônicos e a Construção do Juízo Moral, das Regras e dos Valores Sociais, realizada por Ramos (2006) na Universidade federal de Santa Catarina.

Há também um jogo denominado “Mission Cognition”, que foi inspirado nos modelos experimentais de Jean Piaget e transferido para o contexto virtual e interativo. Rosita Haddad Zobel (2007) da Université de Fribourg foi quem o desenvolveu juntamente com outros pesquisadores e programadores, os quais criaram 9 jogos que baseados na teoria piagetiana auxiliam o desenvolvimento da cognição espacial, pensamento intuitivo, combinação aleatória intuição e a intuição dos princípios físicos.

Em relação às avaliações psicológicas, muito se tem desenvolvido com o auxílio do espaço digital; muitas empresas utilizam pré-testes onde são enviadas senhas para que o candidato faça o teste como coloca Zacharias (2005), ou sendo utilizados em consultórios como facilitadores para a obtenção do psicodiagnóstico (NASCIMENTO, 2005).

De acordo com Jolly (2004) mesmo que a produção científica internacional seja maior do que a nacional frente as avaliações psicológicas, pouco perdem quando se fala sobre a avaliação psicológica informatizada sendo desenvolvidos trabalhos em diversas áreas como avaliações de personalidade, avaliações do raciocínio, da memória e da velocidade do processamento.

No mercado há um programa computacional que avalia as provas operatórias propriamente ditas, porem não contextualizadas, o que poderia levar o indivíduo a dificuldade de identificação com o programa.

A aplicação das provas operatórias (ou piagetianas) podem ser realizadas através de materiais simples, encontrados facilmente, ou materiais que podem ser comprados em lojas especializadas no ramo, contudo sua utilização leva a manipulação dos objetos pelo aplicador e a utilização da subjetividade do mesmo, podendo interferir no resultado final dificultando a padronização da avaliação.

### **1.3 OBJETIVO**

Desenvolver um jogo computacional baseado nas provas operatórias de seriação e inclusão de classes, propostas por Jean Piaget, como forma de auxiliar a avaliação das estruturas operatórias em adolescentes com síndrome de Down que apresentem deficiência mental leve ou moderada.

### **1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

No primeiro capítulo apresenta-se a introdução com a justificativa do desenvolvimento do jogo computacional, a motivação para elaboração do projeto, o objetivo e a organização do trabalho.

No segundo capítulo são abordados alguns conceitos teóricos para a compreensão do trabalho englobando, os principais conceitos propostos por Jean Piaget, jogos computacionais de aprendizagem para deficientes e sobre a síndrome de Down além de apresentar uma revisão bibliográfica sobre o que há na literatura com certa proximidade a esta pesquisa. Já no terceiro capítulo é apresentado o método utilizado na pesquisa, os processos de funcionamento e a estrutura do jogo.

A análise dos dados da aplicação do piloto 1 e piloto 2 assim como a análise das aplicações da segunda fase estão no quarto capítulo.

No último capítulo estão apresentadas as discussões e conclusões. No final do trabalho encontram-se as referências utilizadas os apêndices e anexos.



## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 JEAN PIAGET**

#### **2.1.1 Conceitos e pesquisas**

Jean Piaget (1886-1980) Suíço, biólogo, Interessou-se pelos erros apresentados pelas crianças quando estudou em Paris o teste de raciocínio Burt no laboratório de Alfred Binet (INHELDER, 2001, p.67). Acreditando que os erros apresentados pelas crianças submetidas a este teste não eram meros equívocos, Piaget criou uma metodologia denominada “método clínico experimental”, que consistia na investigação para verificar o caminho do raciocínio que a criança utilizava para se chegar ao conhecimento que possuía, descrevendo assim a gênese da cognição humana.

Atualmente muitos estudos levam em conta a teoria de Piaget, que ao final de sua vida, deixou um legado de mais de 20 mil páginas de estudos e contribuições.

Há por exemplo um estudo que compara a sua teoria com outras e algumas pesquisas que tentam unir a teoria de Piaget a outras já existentes como a pesquisa de Laughery (1974), que teve por finalidade explorar a possibilidade de colocar em consenso diferentes perspectivas teóricas quando acreditava que algumas teorias poderiam ser complementares umas as outras, unindo contribuições de linhas de pensamentos distintos, para com isso reduzir pontos de vistas colocando-os em uma linguagem comum, e assim desenvolver uma estrutura que abrangesse uma maior quantidade de pensamentos.

Na primeira parte, Laughery trabalhou com conceitos propostos por Piaget sobre o desenvolvimento do pensamento lógico. Na segunda parte tratou das contribuições da teoria de estímulo-resposta. E na terceira, a aproximação da forma de processos de informação expostos por Bolton. Chegando a conclusão que pensar pode ser considerado como entre outras definições a transformação da informação, e que sua estrutura envolve uma organização hierárquica das estratégias.

Focando os estudos principalmente no desenvolvimento dos processos cognitivos, Piaget concedeu também diferenciadas e grandes contribuições para diversas áreas das ciências como pedagogia, psicologia, biologia entre outras e que foram difundidas pelo mundo inteiro.

Uma das pesquisas, por exemplo, que auxiliou uma ciência diferente daquelas que se costuma vincular a teoria piagetiana e que estava em recente expansão no momento deste estudo, foi feita por Cafolla (1983) que tentou determinar se o sucesso dos programas de escritas de computadores seriam relativos ao nível de desenvolvimento cognitivo, da habilidade verbal e da razão matemática desenvolvidas pelo programador responsável em desenvolver o software.

Os dados foram extraídos de uma classe de alunos que iriam começar os estudos sobre programação de computadores. Aplicaram alguns testes como de habilidades matemáticas, teste de habilidades verbais e um inventário das tarefas de desenvolvimento piagetiano para verificar o nível do desenvolvimento cognitivo.

Mostrou-se que o raciocínio matemático e as habilidades verbais são importantes para o sucesso nas habilidades de programação e que os níveis de desenvolvimento cognitivo, definidos por Piaget, predizem também o sucesso na habilidade de programar computadores.

Piaget se auto designava como “epistemologista genético” sendo esta a sua base teórica.

Marcondes (1990) esclarece que Epistemologia pode ser entendida como a teoria do conhecimento ou gnosiologia sendo conhecida como “Philosophy of science” e Genética, entendida como aquela que tem origem. Portanto a epistemologia genética é concebida com objetivo de examinar o sistema cognitivo desde a sua origem.

Esta epistemologia tornou-se a base do sistema teórico de Jean Piaget por dois motivos: Primeiramente pela preocupação com a gênese do conhecimento e por ser um sistema teórico que utiliza um método investigativo experimental sistemático.

Através das suas reflexões, observações e intervenções, buscou explicar a gênese do conhecimento por outros caminhos que não fossem os já conhecidos por outras ciências, como pela filosofia onde muito já se tinha estudado sobre a relação

do conhecimento, sujeito e objeto, o qual se podem encontrar nos escritos de Aristóteles, Descartes, Kant, Karl Popper entre outros.

Com a criação do Método Clínico, Piaget chegou a conclusão de que os processos do pensamento humano, mudam lentamente, durante o seu desenvolvimento e que este crescimento é acompanhado pela maturação biológica, pela atividade, pelas experiências sociais e pela equilibração que os quais constituiriam os fatores que interagindo entre si, seriam os responsáveis pelas mudanças de pensamento.

Delval citado por Teberosky (1997) esclarece alguns termos colocados por Piaget que explicam a sua visão frente a aquisição do conhecimento, embasado nos aspectos biológicos.

Os organismos tentam se adaptar ao meio e por isto o modificam e incorporam (assimilação), ao mesmo tempo em que eles mesmos se modificam (acomodação). O organismo está dotado de capacidades internas que lhe permitem dar sentido ao seu conhecimento e modificá-lo (organização e equilibração). A equilibração permite reorganizar o conhecimento por razões puramente internas, sem necessidade de que exista uma pressão externa, embora tenha um papel central na gênese dos conhecimentos (atividade do sujeito). (DELVAL [199\_] apud TEBEROSKY, 1997, p. 96).

Piaget não levou em conta somente os aspectos orgânicos na aquisição do conhecimento. Além dos aspectos biológicos tomou como base em seus estudos as condições externas, ou seja, o meio social e a cultura onde o indivíduo em questão está imerso. Piaget propõe claramente que é inata a forma de funcionamento do organismo nas trocas com o meio, quando ocorre a adaptação, a assimilação e a acomodação levando a equilibração, até que um novo desequilíbrio aconteça. E ao interagir com a realidade, o indivíduo constrói as suas representações e vai dando significações a ela.

Macedo (1994, p.28) coloca que “Uma das formas de interpretação do mundo implica a construção de um modelo, [...] uma outra forma de interpretação do mundo corresponde à descrição ou a análise das relações causais que o determinam.” Onde a interação constante entre o sujeito com a realidade constrói o seu conhecimento, sendo isto denominado como construtivismo e interacionismo.

Construtivismo porque, de acordo com Inhelder (1977), nenhum conhecimento humano, salvo as formas hereditárias muito elementares, é pré-

formado nas estruturas constituídas do sujeito ou nas dos objetos; e interacionismo porque “... conhecimento deve ser considerado como uma relação de interdependência entre o sujeito conhecedor do objeto a ser conhecido, e não como a justaposição de duas entidades dissociáveis.” ( INHELDER, 1977, p.17)

O construtivismo Piagetiano baseia-se na ação sobre o ambiente para ocorrer assim o processo de desenvolvimento.

Agir sobre o mundo, explorando, testando, observando e organizando as informações, alterando aos poucos os processos de pensamento, resultará em inteligência. Na posição construtivista, o sujeito é ativo na produção do conhecimento. É o que de maior se depreende dos postulados da teoria psicogenética. (BAMPI, 2006, p.26)

Nas palavras de Piaget (PIAGET, 1975, p.11) pode-se entender a importância desta interação da parte biológica com o mundo externo “Se os problemas biológicos e epistemológico são realmente solidários é que o conhecimento prolonga efetivamente a própria vida [...]”

Nesta questão sobre o conhecimento, é necessário deixar claro que há dois tipos: um refere-se ao conhecimento sobre a realidade em si (física, química, biológica, social, psicológica...), ou seja, o conteúdo que se conhece sobre o mundo; e o outro seria o de como estes conhecimentos são organizados. (BAMPI, 2006, p.19)

Em suas pesquisas Piaget utilizou-se principalmente de grandezas lógicas-matemáticas e físicas para chegar às conclusões de sua teoria.

Por este motivo, muito dos estudos atuais que foram feitos sobre os ensinamentos da matemática nas escolas, utilizaram-se das teorias Piagetianas.

Um estudo feito na Universidade de Minnessota por Wolfe (2000) utilizou o modelo de Piaget, por exemplo, que classificou o nível do desenvolvimento cognitivo dos estudantes adultos registrados em classes de matemática, relacionando os níveis propostos por Piaget com a idade, sexo, o desempenho na matemática; e as comparou com os indivíduos da mesma idade.

Utilizaram como amostra 236 adultos de uma universidade urbana e chegaram a análise das idades. Entre outras conclusões, a pesquisa mostrou que há um relacionamento entre o conhecimento matemático com o nível cognitivo, e que

para o professor, a heterogeneidade cognitiva do estágio onde os alunos se encontram na sala de aula, é um desafio para o projeto instrutivo. Os princípios construtivistas podem ser úteis para os ensinamentos de adultos, aproximando o ensino tradicional de alguns professores de matemática com as necessidades cognitivas.

Piaget criou alguns conceitos através de suas observações, experimentações e conclusões pelos quais os indivíduos passariam ao longo de suas vidas, levando em conta os processos do desenvolvimento cognitivo, que tem como início os reflexos do recém nascido.

No momento do nascimento, a criança dispõe de uma série de condutas reflexas como sugar, chorar, espirrar, agarrar [...]. A partir deste momento irão se produzindo, por diferenciação, outras condutas mais complexas que são chamadas de esquemas, que seriam unidades básicas da atividade mental. Este processo de diferenciação é o resultado da adaptação do organismo ao meio, adaptação que lhe permite sobreviver quando há mudanças nas condições ambientais. (DELVAL, 1998, p.63)

Piaget definiu a inteligência como necessária para a adaptação do indivíduo, e ao organizar seus estudos sobre o desenvolvimento da inteligência humana, desenvolveu sua teoria colocando-a como sendo a capacidade individual que leva o indivíduo a sobreviver no meio ao qual pertence.

Pulaski (1986) coloca que para Piaget, tanto a organização como a adaptação são tendências básicas inerentes às espécies. A adaptação é a essência do funcionamento intelectual, assim como do funcionamento biológico, ela só ocorre porque o organismo discrimina estímulos e sensações e os organiza em alguma forma de estrutura. O processo de adaptação é realizado sob duas operações: A assimilação e a acomodação.

A assimilação é o processo cognitivo pelo qual uma pessoa integra um novo dado a estruturas cognitivas prévias (WADSWORTH, 1996). Através de novas experiências, a criança, tenta adaptar os novos estímulos às estruturas cognitivas anteriormente adquiridas, ou seja, os dados fornecidos pela realidade externa, são transformados e modificados e por fim incorporados.

Macedo (1994 p. 36), complementa propondo que “construir conhecimento implica em deduzi-lo a partir de um outro já sabido ou dado, ainda que parcialmente. Essa parcialidade corresponde ao limite das relações sujeito/objeto.”

Já a acomodação é o complemento da assimilação. Este processo ocorre quando “...as qualidades do ambiente não se ajustam bem aos conceitos existentes. Através da acomodação, os conceitos são mudados em resposta às demandas ambientais.” (MUSSEN, 1995, p.241) em decorrência a estes processos a criança fica temporariamente em equilíbrio ou estabilidade cognitiva.

Nos estudos de Piaget, a teoria da equilibração de uma maneira geral, trata-se de um ponto de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, e assim, é considerada como um mecanismo auto-regulador, necessário para assegurar à criança uma interação eficiente dela com o meio-ambiente. (WADSWORTH, 1996) Todo esquema de assimilação tende a incorporar elementos exteriores, já todo esquema de acomodação, acoplam-se à elementos que são assimilados, ou seja, modifica-se em função de suas particularidades.

A equilibração pode ser considerada como o processo de mudança que ocorrerá no pensamento do indivíduo a partir da aquisição de novos dados, baseados nos seus esquemas cognitivos trazendo estabilidade nas informações conquistadas na exploração do ambiente.

Os esquemas podem ser entendidos como pré-formas de ação, já bem sucedidas que o organismo tende a repeti-las, nas mais diversas situações.

Piaget não coloca que existam pessoas mais inteligentes ou menos inteligentes, mas utiliza a idéia de que um indivíduo está mais ou menos adaptado às situações.

Acredita-se que a maturação neurológica e a experiência não podem ter papéis isolados no desenvolvimento, ou seja, um “... conhecimento não seria adquirido simplesmente através da maturação, nem uma criança sem as estruturas neurológicas apropriadas poderia se beneficiar com tal experiência” (MUSSEN, 1995, p. 238)

De acordo com Mussen (1995), a maturação refere-se a uma seqüência universal de eventos biológicos que ocorrem tanto no organismo como no cérebro, permitindo o aparecimento das funções psicológicas.

Piaget (1973, p.15), esclarece que “Conhecer não consiste, com efeito, em copiar o real mas em agir sobre ele e transformá-lo (na experiência ou na realidade) de maneira a compreendê-lo em função dos sistemas de transformação aos quais estão ligados estas ações”

Jean Piaget em seus estudos, buscou entender a forma que o indivíduo conhece aquilo que conhece, utilizando-se como bases a biologia e as estruturas.

Para este teórico a inteligência serve como um mecanismo de adaptação do organismo à novas situações, e para isso necessita de construções contínuas de novas estruturas, sendo o intelecto formado pelas interações do indivíduo com o meio. Em cada estágio do desenvolvimento, estruturas operatórias precisam ser desenvolvidas. São elas que possibilitam a aquisição do conhecimento esperado, levando o indivíduo à maturação. Durante suas pesquisas, Piaget propôs e utilizou métodos clínicos através de interrogatórios, que juntamente com as provas operatórias, é possível verificar e analisar as estruturas cognitivas as quais são utilizadas pelo indivíduo para resolver os problemas apresentados .

As provas operatórias, ou piagetianas ou ainda provas de diagnóstico operatório, permitem diagnosticar a natureza das estruturas de pensamento as quais se manifestam pela presença de diversas noções como a de conservação, que pode ser entendida como a compreensão de que o todo se conserva independentemente da forma que as partes estão arrançadas, ou seja, quando um líquido é transvazado para outro recipiente e a quantidade de líquido se mantém, ou quando uma massa de modelar é submetida a transformação, sua quantidade se mantém a mesma; já a noção de classificação, através da solicitação de classificar objetos, possibilita a verificação do raciocínio lógico, ou a noção de inclusão de classes, que por exemplo, é verificada através da relação de subclasses de rosas e margaridas que estão incluídas em uma classe maior que são as flores, ou ainda a noção de seriação, que consiste em ter capacidade de ordenar um conjunto de elementos que se diferenciam entre si através de uma propriedade. (INHELDER; BOVET & SINCLAIR, 1977).

Mac Donell (1994) explica que através das provas de diagnóstico operatório, consegue-se determinar o grau de aquisição de algumas das principais noções do desenvolvimento cognitivo, e detectar os níveis de estrutura cognitiva que o indivíduo avaliado é capaz de operar no momento, já que são dinâmicas e estão em constante mudanças.

Apesar de Jean Piaget ter focado seus estudos principalmente no desenvolvimento infantil, e as aplicações das provas operatórias estarem vinculadas aos primeiros estágios da vida, ao reconhecer que os portadores de deficiência mental apresentam um atraso na capacidade intelectual, percebe-se que estes

indivíduos podem beneficiar-se destes estudos. Babel Inhelder em 1943 realizou a primeira grande aplicação dos pressupostos piagetianos na área da deficiência mental, estudando o raciocínio dos deficientes intelectuais e escrevendo um livro denominado “*Le diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux*”<sup>1</sup> que foi traduzido para outras línguas depois de sua edição.

## 2.2 ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Piaget estudou o desenvolvimento humano e chegou a 4 estágios do desenvolvimento: O sensório-motor (0 a 18 meses), pré-operatório (18 meses a 7 anos), operatório concreto (7 a 12 anos) e o operatório formal (12 a 18 anos).

A idade que o indivíduo alcançará esses estágios, segundo Piaget e Inhelder (2002), dependerá de diversos fatores, como grau de inteligência, experiências passadas ou ainda do meio social onde vive, porém a ordem de sucessão dos estágios é constante.

Piaget (1973) refere-se ao desenvolvimento das estruturas cognitivas como sendo formas sucessivas de equilíbrio que é por sua definição flexível e móvel, onde este desenvolvimento move-se de um estado de equilíbrio para outro sempre de maior complexidade que o anterior.

Ao atingir o equilíbrio necessário, os níveis subseqüentes apresentarão desequilíbrios, os quais levarão o indivíduo a buscar novos equilíbrios, que serão construídos de forma particular em cada um dos estágios em busca de uma melhor organização.

Nesta seqüência de estágio é necessário que o indivíduo adquira algumas noções para que possa passar ao estágio seguinte.

Mussen (1995) auxilia o entendimento sobre os estágios do desenvolvimento da inteligência, colocando que:

A transição de um estágio para outro envolve uma reorganização fundamental da forma que o indivíduo constrói (ou reconstrói) e interpreta o mundo. Isto é, quando as crianças passam de um estágio para outro, elas adquirem qualitativamente novas maneiras de entender o mundo. (MUSSEN, 1995, p. 242)

---

<sup>1</sup> O diagnóstico do raciocínio em crianças débeis mentais (tradução nossa)



### **2.2.1 Período Sensório-Motor**

Este estágio é a gênese das estruturas que garantem a seqüência de avanços para os próximos estágios. É de grande importância o estágio inicial da criança que observa, percebe, sente, movimenta-se e busca explorar o meio.

O crescimento cognitivo neste período baseia-se nas experiências sensoriais e nas ações motoras. Este estágio ocupa do início da vida até os 18 a 24 meses de vida.

Durante os dois primeiros anos de vida, as crianças passam de reflexos automáticos a novas formas de resolução dos problemas, nas diversas situações que se encontra.

É nesta fase que são organizadas as bases da inteligência do indivíduo. Uma inteligência voltada à prática, onde a criança começará a construir algumas idéias do seu universo, como a noção de objeto, de tempo e de espaço.

Inicia-se a exploração do mundo através dos reflexos automáticos, como o choro, a sucção e a orientação em direção aos sons. Após este primeiro sub-estágio, a criança começa a repetir ações que antes aconteciam por acaso, ou seja desenvolve reações circulares.

Mais próximo do primeiro ano a criança já demonstra maior capacidade de coordenar os esquemas, para com isso alcançar mais facilmente seus objetivos. Variando as suas ações ao invés de repeti-las, tendo reações circulares terciárias.

Por fim a este período, as crianças inventam novos esquemas através de uma espécie de exploração mental em que conseguem imaginar algumas situações e as conseqüências destas, ou seja, para Piaget, nesta fase ocorrem importantes aquisições tanto do ponto de vista afetivo como intelectual.

### **2.2.2 Período Pré- Operatório**

Conhecido também como pré-operacional ou intuitivo-simbólico, caracteriza-se pela capacidade de representação simbólica, linguagem e jogo.

Piaget (2002, p.82) põe a fase pré-operatória como uma fase de transição porém não menos importante “há, no princípio, o nível sensório motor, de ação

direta sobre área; há o nível das operações, desde os 7-8 anos, apoiadas igualmente nas transformações do real [...]"

De acordo com Mussen (1995) a principal característica deste período é a interiorização dos esquemas de ação, construídos no período anterior.

Conforme descrito por Piaget, a partir desta fase a criança começa a ter capacidade de função simbólica, ou seja, a criança adquire a capacidade de diferenciar significantes de significados.

Estas representações podem ser observadas através dos desenhos, das brincadeiras de faz de conta, onde um objeto é utilizado para representar outro por exemplo.

É o estágio onde a criança adquire a capacidade de pensar sobre os fatos e objetos que não estão presentes. Nesta fase a criança já possui a noção de permanência de objeto adquirida na fase anterior onde os objetos continuam existindo mesmo que não possam ser vistos.

"A façanha suprema no estágio pré-operatório é a capacidade de pensar sobre o ambiente pela manipulação de símbolos (incluindo as palavras) que o representam." (DAVIDOFF, 2001, p.438)

Apresenta-se nesta fase o egocentrismo, onde há dificuldade da criança perceber algo de uma posição que esta não se encontra. Caracterizado também pelo raciocínio transdutivo onde o raciocínio da criança caracteriza pela passagem do particular para o particular e não o indutivo que é a passagem do particular para o geral ou o dedutivo que é do geral para o particular.

Esta fase abrangeria cronologicamente as crianças com idade entre 2 e 7 anos.

Até os 4 anos, ainda não tem uma concepção real dos princípios abstratos que permitem a classificação, agrupando objetos sob um critério que parece ser aleatório. Contudo após os 5 anos de idade, este agrupamento é feito através de critérios que parecem mais fundamentais, tais como: forma, tamanho ou cor. Mesmo assim as crianças deste estágio não conseguem manipular o que Piaget chamou de inclusão de classes onde as crianças não poderiam raciocinar ao mesmo tempo sobre a parte e sobre o todo, e também não são capazes de manipular problemas de seriação.

Adquirida a linguagem, esta se torna uma ferramenta essencial dos sistemas simbólicos facilitando o pensamento, o raciocínio, as lembranças e a aprendizagem.

Piaget (2002) propõe que as operações são ações reversíveis e interiorizáveis, coordenadas através de conjuntos de sistemas e que estão presentes também nas trocas cognitivas, comuns a todos os seres humanos que apresentem o mesmo nível mental. As operações têm o seu início nos esquemas sensório motores.

### **2.2.3 Período Operatório Concreto**

Período operacional concreto ou operatório concreto abrange a partir dos 7 anos até 11- 12 anos, sendo caracterizado pela possibilidade da criança fazer com a mente o que antes tinha que fazer concretamente, apresentando reversibilidade no pensamento. Elkind (1978) explica que a criança consegue compreender ao mesmo tempo que um objeto pode ser semelhante e diferente, apresentando desta forma flexibilidade no raciocínio.

Nesta fase o pensamento da criança é mais sólido e flexível do que anteriormente, a criança adquire a noção de conservação o que Piaget denominou de reversibilidade ou invariância.

A reversibilidade é o retorno ao ponto de partida e pode ser de duas formas: a reversibilidade por inversão como  $A \rightarrow A = 0$  ou por reciprocidade, se X corresponde a Y logo Y corresponde a X .

Davidoff (2001, p. 440) coloca que “embora as crianças no estágio das operações concretas lidem logicamente com objetos e baseiem-se no raciocínio, elas não são ainda plenamente capazes de lidar com idéias abstratas”, ou seja, é o estágio onde a criança não hipotetiza, trabalhando com o real, por este motivo, chamada de operações concretas.

Nesta fase a criança demonstra capacidade de criar regras e se guiarem por elas facilitando o convívio com as outras crianças, mas ainda não são capazes de raciocinar a partir de termos abstratos ou sobre proposições verbais ou hipotéticas.

### **2.2.4 Período Operatório Formal**

Conhecido também como período hipotético-dedutivo ou operatório formal, abrangendo cronologicamente a idade ente 12 a 18 anos e este estágio é

caracterizado pela conquista da reversibilidade completa do pensamento e a diferenciação entre fenômenos reversíveis e irreversíveis.

Nesta fase o indivíduo já consegue compreender metáforas, analogias e apresenta o pensamento flexível, lidando com hipóteses, previsões antecipações e incógnitas.

De acordo com Flavell (1975), a principal característica deste período é a distinção entre o real e o possível. “O adolescente vai mais além da tarefa de classificar e organizar o objeto, conseguindo envolver-se em atividades de imaginação que lhe permite predizer o que poderia estar ali, a partir de uma dada situação presente mediante deduções lógicas” (LÓPEZ, 1976, p.96)

Davidoff (2001 p. 440) expõe que é neste estágio mental que as pessoas avaliam questões amplas como a sua própria identidade, a tentativa de entender a vida, religião, realidade, social, etc.

## **2.3 O MÉTODO CLÍNICO EXPERIMENTAL**

O método experimental clínico teve seu início a partir dos testes de inteligência do início do século XX quando os franceses Alfred Binet e Theodore Simon motivados por uma comissão de educação Francesa solicitou que criassem um teste para identificar crianças mentalmente subnormais, e foi através de comparações que criaram uma forma de mensurar a inteligência do indivíduo que era avaliado (WEITEN, 2002, p.255).

Ao invés de mensurar o número de respostas pré determinadas, como eram os testes já existentes, Piaget iniciou um método de conversar com as crianças, para tentar entender a seqüência dos seus pensamentos afim de chegar na resolução dos problemas, através das justificativas que as crianças apresentavam para explicar aquilo que lhes era perguntado.

O método clínico é efetivamente muito importante, pois possibilita ao experimentador verificar, no decorrer da entrevista, que ele compreende bem o que a criança diz. O material também é primordial porque, através de sua modificação, pode-se estabelecer um elo de compreensão com a criança.[...] O método clínico não se justifica, portanto pela única razão de que “sendo clínico” evita-se os erros sistemáticos das situações padronizadas. Justifica-se principalmente pela referência a um modelo que

permite gerar hipóteses que o experimentador formula no decorrer da entrevista (LEITE, 1995, p. 145)

Piaget utilizou o termo método clínico como um procedimento de entrevistas com crianças afim de coletar e analisar os dados, onde a partir de questionamentos acompanha-se o pensamento da criança com intervenção sistemática, e a partir das respostas obtidas, avalia-se a forma de raciocínio que foi adotada pelo indivíduo avaliado.

De acordo com o estágio cognitivo que o indivíduo se encontra, sensório motor, pré operatório, operatório concreto ou operatório formal; estabelecem-se possíveis respostas para determinadas situações, através das riquezas de respostas, da segurança apresentada e das contra argumentações dadas.

Neste método não há resposta certa nem errada, pois o intuito do método é avaliar o nível de pensamento que a criança apresenta (CARRAHER, 1994).

Jean Piaget elaborou seu método clínico de entrevistas com crianças e adolescentes abordando conceitos principalmente, físicos, naturais, matemático, morais e mais outros conceitos que fazem parte do conhecimento universal.

## 2.4 PROVAS OPERATÓRIAS

As provas operatórias podem ser encontradas na literatura sendo nomeadas como provas piagetianas ou provas de diagnóstico operatório ou ainda como tarefas piagetianas.

Leite (1995) explica sobre a realização das provas operatórias:

[...] utilização de um material adaptável que é colocado à disposição da criança. Ela é solicitada a observá-lo, manipulá-lo e muitas vezes emitir julgamentos em relação às transformações realizadas. Em outras ocasiões, ela deve organizar esse material, tendo em vista a resolução de problemas propostos pelo examinador.” (LEITE, 1995, p.115)

Na década de 50, um grupo de pesquisadores coordenado por Vinh-Bang iniciou um trabalho com o objetivo teórico e prático para a padronização das técnicas

utilizadas nos experimentos e observações realizadas por Piaget, transformando-os nas provas operatórias (CORREA & MOURA, 1991).

O trabalho tinha objetivos teóricos, pois se estudou as relações dos diferentes domínios abordados nas pesquisas realizadas por Piaget como conservação, lógica, espaço, acaso e probabilidades, possibilitando o estabelecimento de uma hierarquia das provas e condutas, afim de determinar a homogeneidade e heterogeneidade nas respostas que os sujeitos apresentavam frente às provas que os indivíduos eram expostos. Durante este processo, o objetivo prático fora de construir um instrumento diagnóstico para a prática clínica, através de uma escala operatória, e para que isso fosse possível dever-se-ia adotá-los como um instrumento psicométrico, sendo bem definido e padronizado (CORREA & MOURA, 1991).

“Estudar o problema das relações sujeito-objeto em termos de psicogênese, equivale fundamentalmente ao menos em suas primeiras formulações, a estudar os mecanismos mediante os quais o sujeito constrói sistemas de operações lógicas” (LEITE, 1995, p. 17)

A partir das provas piagetianas pode-se determinar o grau de aquisição de algumas das noções-chave do desenvolvimento cognitivo.

{...} o nível de construção alcançado pelas crianças em cada uma das noções e sua mútua inter-relação fazem referência, como sabemos, ao grau de estrutura operatória que predomina em cada etapa do desenvolvimento. Por isso é que podemos afirmar que mediante as provas de Diagnóstico Operatório, é possível detectar o nível de pensamento alcançado pela criança ou, o que seria o mesmo, o nível de estrutura cognitiva com que o sujeito é capaz de operar na situação presente. (MAC DONELL, 1994, p. 4)

Para que a aplicação das provas piagetianas sejam realizadas, a criança deverá se familiarizar com o material.

As perguntas que são formuladas à criança, devem ser claras e precisas, assim como as consignas iniciais de cada atividade, procurando-se que o sujeito entenda bem o que deve fazer. Não importa tanto a linguagem, mas sim que a criança compreenda corretamente a tarefa que deverá cumprir (MAC DONELL, 1994, p.8)

As tarefas piagetianas são avaliadas em três níveis conforme Weiss (2003), e o Manual de aplicação de Juan José Conte Mac Donell (1994) indicam.

Inhelder (1977) ao invés de propor como níveis, utilizou a nomenclatura de ausência da noção, condutas intermediárias e acertos.

O primeiro nível deve ser considerado quando não houver nenhuma noção de resolução esperada para a situação proposta pelo avaliador, já se considerará pertencente ao nível 2 quando as respostas forem intermediárias, quando indicarem certo êxito, mas não total, e nível 3 quando manifestar clara aquisição da noção de que se quer avaliar.

Atualmente muito se tem pesquisado utilizando os métodos de investigação propostos por Piaget, juntamente com as provas operatórias.

Há pesquisas que tentam adaptar as técnicas apresentadas por Piaget, ou as comparar com outras técnicas existentes, como a pesquisa de Sisto (2000) quando verificou a validade do uso permutável entre o desenho da figura humana com as tarefas piagetianas com o objetivo de investigar o desenvolvimento cognitivo nas crianças. Analisou-se 211 crianças entre 7 e 11 anos de idade. Foi pedido para que as crianças desenhassem um homem e uma mulher, e foram administradas após o desenho cinco provas operatórias. Os dados sugeriram a possibilidade de encontrar testes padrões para avaliar a tendência do desenvolvimento baseada no modelo de Piaget através do desenho da figura humana.

Isso demonstra que é possível haver outras formas de avaliar aquilo que Piaget propôs além da utilização das provas operatórias propriamente ditas contudo, é inquestionável a importância das formas de avaliação propostas por Piaget que foi e ainda é utilizada de diversas maneiras. Como no estudo de Santos e Primi (2000) que investigou a precisão e a validade de um teste informatizado que avaliou principalmente três habilidades cognitivas: raciocínio indutivo, memória de curto prazo auditiva e memória de curto prazo visual, utilizando um modelo já existente e comparando o desempenho das pessoas submetidas ao teste com a avaliação das dificuldades escolares feitas pelas suas próprias professoras.

O teste foi aplicado em 70 estudantes do ensino fundamental da rede municipal de segunda a quarta séries com idades entre 7 e 12 anos, sendo 52,9% dos participantes do sexo masculino.

Comparando os resultados do instrumento com a avaliação externa, independente das dificuldades escolares levantadas pelas professoras, verificou-se que a maior parte das medidas cognitivas obtidas na avaliação informatizada se

correlaciona significativamente com dificuldades escolares ligadas ao aspecto motor, à hiperatividade, à escrita, à leitura e ao cálculo.

Utilizado como instrumento de avaliação, as provas piagetianas, que foram utilizadas por Piaget para auxiliar no método clínico, também auxiliam em algumas pesquisas para verificação do estágio que o indivíduo encontra-se frente ao seu desenvolvimento intelectual.

Arroyo et. al. (1999) usou as noções do desenvolvimento cognitivo proposto por Piaget procurando encontrar as diferenças individuais, não somente para prever o desempenho total de um estudante, mas também facilitar as decisões reais quando estivesse na posição de ensinar. A hipótese era que os estudantes com níveis diferentes do desenvolvimento cognitivo se comportariam diferentemente como tutores, e que esta seria a razão de necessitarem ser ensinados com estratégias diferentes. Acreditava-se que a população de estudantes da escola elementar teria níveis cognitivos diferentes, de modo que esta característica fosse um aspecto essencial quando fossem feitos os testes.

Foram adaptadas então as tarefas piagetianas clássicas usadas para medir o nível do desenvolvimento cognitivo para o uso no computador, já que trabalhariam, através dele. E encontrou-se que esta medida predizia o desempenho do estudante em uma variedade de situações. Na compreensão das sugestões, na quantidade de horas utilizadas para resolver os problemas, nas taxas de falhas e também no número de estudantes problema que demandariam maior auxílio para tentar dominar um tópico. Fora descrito também como estas medidas do desenvolvimento cognitivo poderiam ser úteis para melhorar o comportamento do tutor para estudantes com níveis cognitivo diferentes.

As provas Piagetianas também são utilizadas para a avaliação cognitiva de deficientes. A finalidade do estudo feito por Alumbaugh (2003), por exemplo, era avaliar a generalização e a manutenção de uma estratégia de aprendizagem utilizada para ensinar uma criança de 5 anos de idade, diagnosticada com autismo. Esta pesquisa considerou como a estratégia de aprendizagem adotada pode ter impactado o desenvolvimento da criança na área de habilidades da classificação. A hipótese I indicou que a estratégia de aprendizagem que foi adotada à uma criança de seis anos com autismo estaria sendo mantida, a hipótese II era que esta criança estaria conseguindo desempenhar as tarefas de classificação dentro da escala de desenvolvimento cognitivo, embora fosse provavelmente mais perto do estágio



operacional concreto do que com as verdadeiras habilidades emergentes da classificação. A criança foi conduzida para casa. Onde foram aplicadas sete tarefas piagetianas para avaliar em que nível de desenvolvimento em relação às provas de classificação a criança se encontrava.

Além, disso fora feita uma entrevista estruturada com ambos os pais em sua casa, conduzida com o objetivo de explorar melhor as habilidades de classificação que a criança apresentava.

Os resultados indicaram que a criança que manteve frequentemente a estratégia de aprendizagem para classificar mais de seis anos após ter sido ensinada agiu de forma diferente comparada com outra criança que não manteve a estratégia, na ausência do ensino específico, embora a criança parecesse funcionar no nível que tivesse adquirido as noções de classificação, em algumas áreas das tarefas de Piaget, a criança não funcionou no nível dos indivíduos de sua idade nesta noção operatória. Os resultados deste estudo implicam que as estratégias de aprendizagem que ensinam as crianças com autismo a classificar, podem fazer com que estas habilidades novas espontaneamente se generalizem e podem desta forma ser mantidas por diversos anos.

É importante ressaltar que as provas operatórias apresentadas aqui neste trabalho, são apenas um breve resumo dos protocolos existentes, dando uma breve noção da aplicabilidade, do material e do método utilizado na avaliação das provas operatórias que serão utilizadas como base para o jogo computacional.

### **2.4.1 Provas de Classificação**

Entre as diversas provas operatórias, a classificação é caracterizada pela construção de uma estrutura lógica, ou seja, na capacidade da criança em estabelecer relações e uniões de objetos em classes de maior extensão.

Uma classe comporta duas espécies de caracteres ou relações, ambas necessárias e suficientes para a sua constituição:

- 1) as qualidades comuns aos seus membros e aos das classes de que ela faz parte, assim como as diferenças específicas que distinguem seus próprios membros dos das outras classes (compreensão).
- 2) as relações da parte com o todo (dependência, pertença e inclusão) determinadas pelos quantificadores "todos", "alguns" (incluindo "um") e

“nenhum”, aplicados aos membros da classe considerada e aos das classes de que ela faz parte[...] (PIAGET E INHELDER, 1975a, p.31)

A classificação também tem sua gênese no período sensório motor, onde a criança faz a separação dos objetos, sem critérios funcionais.

A criança pré-operatória conseguirá classificar os objetos, construindo coleções figurais ou não figurais, já a criança operatória, pode classificar todos os elementos de um conjunto de acordo com um único critério, tendo duas ou mais subclasses numa classe de maior extensão.

A primeira fase é a das coleções figurais, que de acordo com Piaget e Inhelder (1975a p.32) é “[...] quando a criança dispõe de elementos a classificar agrupando-os segundo as configurações espaciais que comportam uma significação, do ponto de vista das propriedades 1) e 2)”

A segunda fase, ou coleções não figurais, baseia-se em pequenas reuniões levando-se em conta as semelhanças, separando em duas ou mais coleções, mas ainda com a ausência de inclusão.

[...]os sujeitos da fase II se limitam a classificar todos os elementos do material que se lhes apresenta [...], que os repartem sempre em duas várias coleções [...], contendo cada uma todos os elementos semelhantes [...] e nada mais contendo senão estes [...]. Entretanto, o caráter que distingue essas coleções não figurais da fase II, em relação às classes propriamente ditas da fase III, é invariavelmente a ignorância da inclusão ( PIAGET e INHELDER, 1975a, p. 68 e 69)

Na fase III de classificação operatórias, apresenta-se a capacidade de realização da inclusão de classes, e para que isso ocorra há a necessidade de haver esquemas antecipatórios.

Para esta prova utilizam-se figuras geométricas, de diferentes tamanhos e cores, e solicita à criança que agrupe as figuras de acordo com alguns critérios propostos pelo aplicador.

### 2.4.1.1 Prova de Quantificação da Inclusão de Classes

Apresenta-se, por exemplo 10 rosas vermelhas e duas ou três margaridas, e a partir do questionamento e verificação se a criança conhece as flores, pergunta-se se há por exemplo mais rosas vermelhas ou mais flores.

De acordo com Inhelder (1977) se a criança comparar o número de elementos ao de uma classe mais geral onde ela está inclusa, a pessoa que esta se submetendo a avaliação responderia que há mais rosas vermelhas do que flores, o que seria considerado como ausência de quantificação inclusiva (até 5-6 anos).

Condutas intermediárias seriam consideradas quando a pessoa respondesse que tem a mesma quantidade, justificando que as rosas vermelhas também são flores.

E acerto da quantificação inclusiva (7-8 anos) quando todas as perguntas feitas de comparação entre a Classe e as subclasses são corretas.

Inhelder (1977) reforça colocando que:

Havendo um todo B composto de uma subclasse A mais numerosa que a subclasse A', pede-se à criança para comparar a subclasse A à classe total B quanto à extensão numérica. O erro habitual que consiste em responder de modo errado "mais margaridas", se explica psicologicamente pelo fato de que a criança que começa a avaliar A o subtrai mentalmente de todo B e deixa então de existir como um todo, e portanto, só pode fazer uma comparação entre A e A' em vez de uma comparação entre A e B (...) duas operações se efetuam sobre este conjunto: operação direta  $A + A' = B$  e seu inverso  $B - A' = A$ , podendo-se deduzir que B é maior que A e que B é maior que A'. (INHELDER, 1977, p. 170)

### 2.4.2 Prova de Seriação

A seriação tem sua gênese no período sensório motor, quando a criança já consegue se fixar nas diferenças claramente perceptíveis das dimensões dos objetos, conseguindo ordenar os objetos segundo a sua ordem de grandeza.

A evolução da seriação operatória apresenta três fases em sua progressão:

Na primeira fase, a criança é capaz de construir pequenos conjuntos, não coordenáveis entre si não apresentando antecipação. Na segunda fase, a criança já apresenta construções espontâneas, séries maiores e corretas, porém não sendo feitas a partir de percepções abstratas. Na terceira fase, a criança será capaz de fazer por comparação a correlação entre os elementos apresentados, sendo capaz

de ordenar as diferenças, ou seja, consegue obter a conceituação de “maior que”, ou “menor que”.

#### 2.4.2.1 Prova de Seriação de Palitos

Pede-se para a criança fazer uma série com os palitos graduados por tamanho, após isso se pede para que a criança inclua um novo palito no meio da escala. Por fim, desordena-se a série construída e pede-se para que a criança entregue um a um os palitos que o experimentador os colocará na ordem que forem entregues atrás de um anteparo, sem que a pessoa, que está sendo submetida ao teste veja a seqüência sendo formada.

De acordo com Inhelder (1977), ausência de séries (3-4 anos) é considerada quando o indivíduo não ordena adequadamente os palitos.

Pequenas séries e seriações sem base podem ser consideradas quando a pessoa que está sendo submetida ao teste constrói pares, formados de um palito pequeno e de um grande, ou trios formados por um pequeno, um médio e um grande, colocados de uma forma que não haja coordenação entre eles, ou quando o indivíduo consegue construir uma escada mais ou menos correta para o cume dos palitos, porém não se preocupa com a base, ou ainda uma conduta um pouco mais evoluída construindo uma série mais completa com 4 ou 5 elementos, sem intercalar outros palitos.

Acerto por tateamento (em torno de 6 anos) – Quando o indivíduo consegue colocar a série inteira de forma correta, porém não consegue seriar de forma correta quando há o anteparo.

E acerto operatório (6-7 anos) – Quando o indivíduo utiliza um método sistemático, procurando primeiramente o menor ou o maior de todos os elementos, nas duas situações.

## 2.5 A REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO EM CRIANÇAS

A imagem mental, ou representação imagética, não é somente a pura representação do mundo real, ela possibilita a evocação de objetos ausentes, na fase sensório motora, auxilia na criação, nas lógicas etc.

“Se a representação imagética é absolutamente necessária para a constituição do pensamento, seria errado considerá-la sua causa única” (MONTROYA, 2005, p.118)

Piaget e Inhelder explicam de forma coerente a representação mental.

A percepção é o conhecimento dos objetos resultante de um contato direto com eles. A representação consiste, ao contrário -, seja ao evocar objetos em sua ausência, seja quando duplica a percepção em sua presença -, em completar seu conhecimento perceptivo referindo-se a outros objetos não atualmente percebidos (PIAGET E INHELDER 1993, p. 32)

“Desde o início, o processo de desenvolvimento do conhecimento de uma criança envolve a relação entre os aspectos figurativos e os operativos presentes na sua estrutura para conhecer” (VALENTE, 2007, p.1).

A diferença existente entre estes tipos de representações, é que a figurativa tem sua gênese no início do período pré-operatório e não permite transformações mentais, enquanto a operativa tem seu surgimento no período operatório e já permite transformações mentais. (PIAGET E INHELDER, 1993)

Desta forma, Dolle e Bellano (1997 p.12) complementam e exemplificam a diferenciação entre estes dois tipos de representações expondo que as crianças com dificuldade de aprendizagem não conseguem efetuar mentalmente as operações reversíveis, uma forma de antecipar os eventos, indo e vindo em suas soluções e perfazendo uma atividade em espiral. As crianças que “não aprendem”<sup>2</sup>,

---

<sup>2</sup> Nomenclatura utilizada pelos autores

não refletem sobre as transformações e apresentam um pensamento figurativo quando agem simplesmente imitando uma ação.

Uma vez atingida a reversibilidade em seu pensamento, a criança passa a estabelecer as relações espaciais entre as faces, os lados, os vértices e ângulos do quadrado, formando a imagem mental do objeto como um todo, o que constituiria o resultado de uma operação infralógica. Tendo recebido do meio social o nome do objeto e a classe à qual pertence, insere-o na classe das figuras geométricas, distinguindo-o de todas as outras figuras que fazem parte dessa classe de objetos, demonstrando uma operação lógica-matemática do seu pensamento. (VALENTE, 2007 p.2)

Portanto é possível compreender que há correlação entre a representação mental e as noções espaciais, ou melhor, visões dimensionais.

Piaget (1993, p.224) expõe que “[...] a perspectiva supõe um relacionamento entre o objeto e o ponto de vista próprio, tornando consciente de si mesmo [...] tomar consciência do ponto de vista próprio consiste em diferenciá-lo dos outros e, em consequência, em coordená-los com eles.”

Piaget, em sua teoria, coloca que há uma correlação notória entre a noção espacial na criança e o seu desenvolvimento cognitivo. Passini (1994 apud Mussoi 1996) em seus estudos sobre a aprendizagem da geografia criou um quadro que resume de forma simples a noção espacial em relação ao estágio do desenvolvimento ao qual a criança se encontra. (Figura 1)

Períodos do desenvolvimento	Operações mentais	Relações Construídas
-Pré- operatório	- Funções Simbólicas	- Relação significativa e significado
- Operatório	- inclusão e exclusão -Interioridade e exterioridade -Proximidade -Ordem -Vizinhança	- relações espaciais topológicas
-Estágio intermediário do operatório para o formal	-Proporcionalidade -Horizontalidade -Verticalidade	Relações espaciais euclidianas
Formal	- Conservação da forma -Coordenação de pontos de vista -Descentralização espacial -Orientação do Corpo	-Relações espaciais projetivas

**Figura 1:** Relações espaciais construídas em cada período do desenvolvimento.

Fonte: Adaptado de Passini 1994 apud Mussoi 2006, p.16

Piaget e Inhelder estudaram principalmente as noções topológicas, euclidianas e projetivas.

No início do seu desenvolvimento, a criança constrói e utiliza relações elementares chamadas topológicas tais como: vizinhança, separação, ordem, envolvimento e continuidade. Essas relações permitem que a criança diferencie figuras abertas e fechadas, mas não permitem que ela faça distinção entre um círculo e um quadrado (SCORTEGAGNA, [200\_], p.2)

As relações euclidianas de acordo com Castellar (2005) “compreendem a noção de distância, área e equivalência entre as figuras, e relacionam-se também com a equivalência entre o real e a representação – desenvolver esse pensamento auxilia no entendimento das noções de escala e proporção e de igualdade matemática”

Já as relações projetivas solicitam um maior grau de elaboração, porque desta forma determinam e conservam as posições reais das figuras, umas em

relação às outras. Para tanto, exige-se um ponto de referência fixo afim de localizar os elementos.

(...) as operações projetivas desempenham, em sua gênese, um papel fundamental na coordenação geral do espaço (...). Esse sistema de referência projetiva não conserva ainda as distâncias e as dimensões como um sistema de coordenadas, mas as posições relativas dos elementos da(s) figura(s) uma(s) em relação às outras, o todo relacionado com um observador determinado ou com um plano comparável ao seu quadro visual. É a intervenção do observador ou do "ponto de vista" em relação ao qual as figuras são projetadas que, psicologicamente, constitui o fator essencial desse relacionamento (...). (PIAGET E INHELDER 1993, p. 488)

“Acontece que a perspectiva supõe um relacionamento entre o objeto e o ponto de vista próprio [...] tomar consciência do ponto de vista próprio consiste em diferenciá-lo dos outros e, em conseqüência, em coordená-los com eles” (Piaget & Inhelder, 1993, p.224).

Em virtude de seus estudos sobre a representação do espaço na criança, Piaget desenvolveu uma pesquisa utilizando uma maquete de três montanhas onde através de fotos da própria montanha em perspectivas diferentes, verifica-se a representatividade espacial que a criança possui.

## 2.6 JOGOS COMPUTACIONAIS DE APRENDIZAGEM

A utilização do espaço computacional trouxe mudanças no cotidiano da sociedade. Aqueles que não se utilizam deste meio por desconhecimento, estão se privando das facilidades e das comodidades que este instrumento pode trazer, por ter uma capacidade infindável de utilizações na grande maioria das áreas do conhecimento.

Das diversas possibilidades de uso do espaço computacional os jogos acessados através da *world wide web* e através de mídias digitais estão em ascendência, sendo requeridos principalmente por jovens como forma de entretenimento, e por algumas áreas do conhecimento como ferramenta facilitadora como na Pedagogia, na Psicologia, na Sociologia, na Engenharia Biomédica... auxiliando as ciências nos processos nos quais atuam.



O lúdico torna-se importante para estas áreas do conhecimento, pois é pelo brincar e pelo jogo, que os indivíduos podem realizar a representação imaginária do mundo real, minimizando subjetivamente as dificuldades diárias e por este motivo, o lúdico é considerado um instrumento facilitador no trabalho da relação indivíduo X meio.

Singer (2007) expõe que os jogos de computador podem contribuir de uma forma considerável para a habilidade imaginativa das crianças apresentando ganhos nas habilidades do pensamento. De acordo com o mesmo autor, a imaginação pode ser vista como algo fundamental para a cognição humana e do processamento de informações.

Na relação ensino-aprendizagem, por exemplo, de acordo com Taylor (1980) o computador pode ser utilizado principalmente sob três formas: Como professor, com softwares que instruem o aluno; como aluno, com softwares que permitam ao aprendiz instruir o computador; ou como ferramenta, com softwares os quais permitem que as informações podem ser manipuladas pelos alunos. Além destas utilizações, o computador pode auxiliar na realização de avaliações rápidas das funções cognitivas, que estão envolvidas no processo de ensino aprendizagem, apontando possíveis causas para eventuais dificuldades que o aprendiz possa apresentar, e a partir da avaliação, auxiliar o diagnóstico permitindo traçar ações que levem em conta as dificuldades e as facilidades apresentadas.

De acordo com Barboza (2008):

A realidade virtual oferece a possibilidade de criar ambientes com três características básicas e necessárias: imersão, sentimento de estar presente aos fatos que estão ocorrendo no ambiente; interação, o usuário pode interferir com o ambiente e vice-versa; envolvimento, o ambiente atua como um agente motivador do usuário para que ele participe. A informação pode facilmente ser representada em mundos virtuais, principalmente porque ela está disposta em formato visual coloquial do dia a dia do usuário. Através dos elementos existentes dentro do mundo virtual, e a sua representação no mundo real, o usuário sente-se à vontade em interagir com o ambiente. (BARBOZA, 2008, p. 19)

Behar, Pivoto, Silveira e Siblesz (2003) utilizaram a lógica operatória piagetiana como base teórica para a construção de uma metodologia de análise de ferramentas computacionais, onde se construiu um modelo geral de interação de um

sujeito qualquer com uma ferramenta computacional, para depois analisá-la operatorialmente. Em um segundo momento, foi introduzida a teoria do sujeito coletivo e construído o modelo interativo do mesmo com a ferramenta computacional de uso coletivo. Esses modelos construídos são utilizados para visualizar a interação e identificar, tanto na ferramenta quanto no usuário, as operações lógicas identificando o nível operatório em que um sujeito deve se encontrar para interagir com um ambiente computacional, assim como a estruturação e reestruturação dessas operações durante a própria interação.

Há ainda trabalhos apresentados na literatura especializada que demonstram o desenvolvimento de estudos baseados na relação do ambiente virtual com a teoria piagetiana, como, por exemplo, a verificação do processo resolutivo do jogo computadorizado tetris em uma análise microgenética realizada por Hoff & Weshler (2004) onde a partir do jogo tetris, estudou-se a relação de erros e acertos comparando-os com as estruturas cognitivas que deveriam ser apresentadas pelos jogadores, sendo empregada uma adaptação do método clínico proposto por Piaget para verificar a forma de raciocínio utilizada pelo jogador.

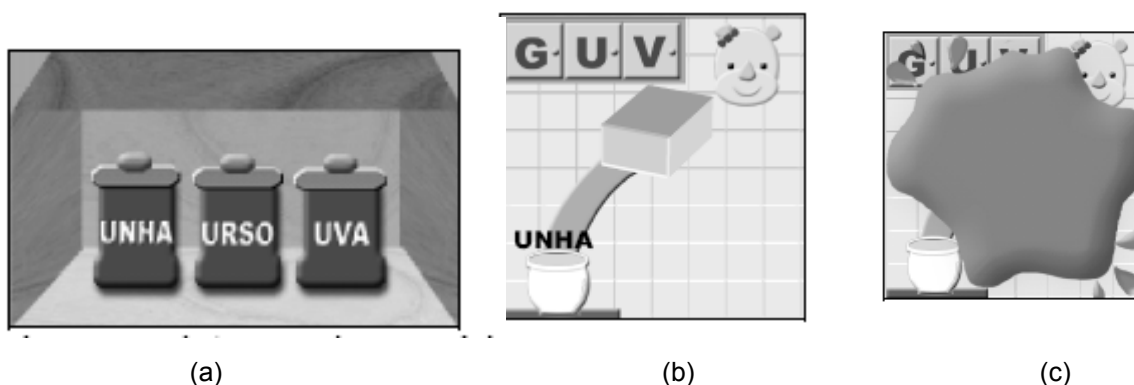
Rocha e Miadaira (1995) criaram um ambiente computacional para a avaliação cognitiva em portadores de deficiência física como ferramenta auxiliar para o psicólogo ou pedagogo no processo de avaliação cognitiva, considerando-se a dificuldade dos indivíduos portadores de deficiência física realizarem atividades de avaliação onde o aspecto motor é essencial. Ramos (2006) apresentou um estudo sobre jogos eletrônicos e a construção do juízo moral, das regras e dos valores sociais na Universidade Federal de Santa Catarina e na conclusão levantou algumas questões sobre a dificuldade dos pais em lidar com os jogos computacionais, pois são eles os principais transmissores das regras e valores morais, questionando o que ocorre quando estes pais desconhecem as regras e valores existentes nos jogos.

Silva et. al. (2004) desenvolveram um jogo computadorizado chamado “Pirata de Unnor” (figura 2), que auxilia o letramento para crianças com déficit de atenção e hiperatividade. De acordo com os autores o jogo não obteve uma fase de validação em virtude da necessidade de muitas crianças para verificar a sua aplicabilidade na aprendizagem.



**Figura 2:** Imagens do jogo do Pirata Unnor  
Fonte: Silva et. al. (2004)

Lima et. al. (2004) desenvolveram uma cozinha virtual (figura 3) para auxiliar o letramento de crianças com necessidades especiais e como o outro jogo citado acima, não houve a realização da quantificação até o momento para verificar a sua validade para o fim que se propõe.



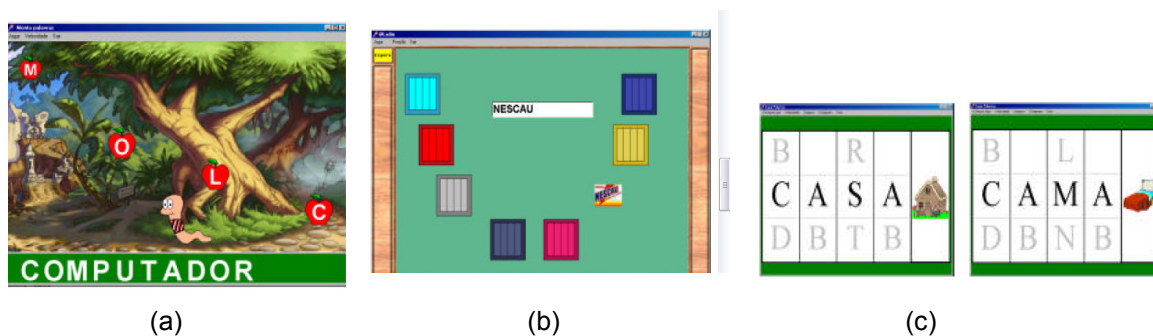
**Figura 3:** A cozinha de Meg: a) Opções ; b) escolha certa; c) escolha errada  
Fonte: Lima et. al. (2004b)

Amate et. al. (2003) desenvolveram jogos computadorizados como o Monta Palavras, O Jogo das Marcas e o Caça Níquel, para auxiliar a alfabetização de crianças com deficiências mentais, baseando-se na teoria de Vygotsky.

O jogo “Monta Palavras” (figura 4a) tem como objetivo fazer com que o jogador reconheça as letras que compõem uma determinada palavra sem necessariamente organizá-las na ordem correta.

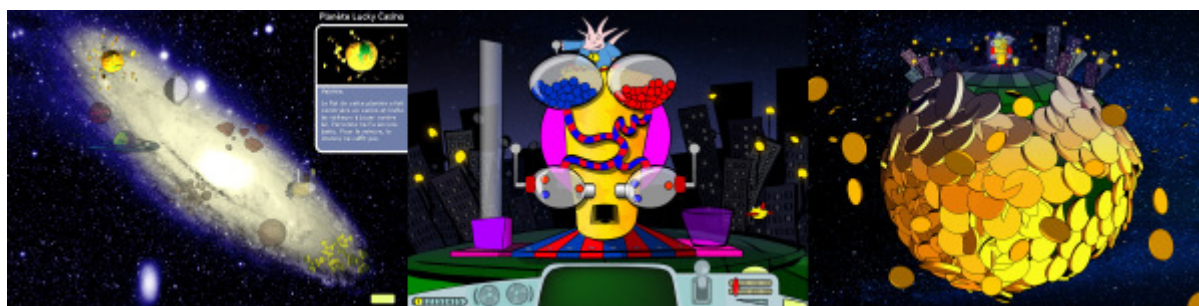
O “Jogo das Marcas” (figura 4b) consiste em uma tela com oito caixas com logomarcas geralmente conhecidas. O jogador deve acertar a caixa que corresponde à marca descrita no centro para completar o jogo.

O “Caça Níquel” (figura 4c) consiste em fazer com que o jogador corresponda a palavra formada nas quatro primeiras colunas com figura exibida no final. Se a reorganização das letras forma a palavra correspondente, a criança escuta um sinal sonoro semelhante a moedas caindo e a palavra pisca durante alguns segundos com o objetivo de demonstrar que uma única letra modifica o significado da palavra.



**Figura 4:** Tela dos jogos: a) “Monta Palavras”; b) “Jogo das marcas”; c) “Caça Níquel”  
Fonte: Amate et. al., 2003.

A Universidade de Fribourg, na Suíça, uniu psicólogos e programadores de acordo com Haddad (2007), e desenvolveram nove jogos digitais chamado Mission Cognition (figura 5) e vídeos para crianças, inspirados nos modelos experimentais de Jean Piaget transferindo-os para um novo contexto interativo, onde os jogos auxiliam na aprendizagem das noções apresentadas por Piaget.



**Figura 5:** Cenas do jogo Mission Cognition<sup>3</sup>  
Fonte: Haddad, 2007

A utilização do computador como finalidade diagnóstica também demonstra sua importância nas pesquisas científicas. Em um estudo realizado por Thomson (19\_\_), utilizou-se um simulador computacional de experiências, com 62 alunos da

<sup>3</sup> Imagem retirada do site: <http://kittgeneration.com/images/imagesGamesMission.png> acesso em 12 de out. de 2009

6ª e 7ª série. Os instrumentos foram usados para diagnosticar o nível de abstração analisando os trajetos mentais realizados pelos estudantes.

De acordo com Jolly (2004), mesmo que a produção científica internacional seja maior do que a nacional frente as avaliações psicológicas, aproximam-se na quantidade quando se fala sobre a avaliação psicológica informatizada já que são desenvolvidos trabalhos em diversas áreas como avaliações de personalidade, avaliações do raciocínio, da memória e da velocidade do processamento. Este estudo teve por objetivo quantificar e analisar a produção científica brasileira e internacional de avaliação psicológica informatizada nos anos entre 2000-2004 e pode-se verificar que há equivalência entre a quantidade de produção internacional e a nacional em avaliação psicológica informatizada. Observou-se também que 95% destas tem enfoque teórico e a maioria voltada para a discussão sobre o uso de instrumentos informatizados na avaliação. Isso demonstra um crescimento na utilização dos ambientes virtuais em relação à psicologia.

O estudo de Fowler (1993) examinou os efeitos da animação de computador para o exercício do desenvolvimento cognitivo. Dividiu-se em dois grupos de alunos da 7ª série, para criar animações de computadores com enredo mitológico, e a partir disto verificou-se a percepção dos estudantes comparando com a seqüência de resolução dos problemas baseando-se no processo de desenvolvimento cognitivo. Os estudantes demonstraram que o maior problema do desenvolvimento estava na dificuldade de manipulação do programa de computador e isso contrastava com os alunos que usavam um programa de manipulação mais sofisticado.

### **2.6.1 Jogos computacionais adaptados à pessoas deficientes**

Muitos pesquisadores estão envolvidos em estudos para a utilização do computador como instrumento de auxílio à portadores de diversas deficiências inclusive deficiências intelectuais, que podem ser definidos de acordo com Ardore (1988) e com Raiça e Oliveira (1990) como indivíduos que têm o desenvolvimento global atrasado, e por este motivo apresentam dificuldades de aprendizagem e de adaptação ao meio onde vivem. Paim (1993) complementa que a criança com deficiência mental mostra-se incapaz de acompanhar o ritmo escolar se comparada com os alunos da sua idade, e levando em conta este atraso, Binet e Simon adotaram a deficiência mental como critério de diagnóstico intelectual.

Isto se deve ao comprometimento global da capacidade intelectual e à dificuldade e instabilidade da atenção. “Em todos os graus de deficiência mental, a atenção é lenta e fatigável“ (PAIM, 1993, p.178). De acordo com Ardore (1988) as deficiências mentais podem ser nomeadas como leve, moderada, severa e profunda a partir do grau da deficiência.

A utilização do computador e a adaptação desta ferramenta para deficientes também é outro assunto que merece destaque. Esta ferramenta vem tomando grande espaço nas pesquisas que evidenciam um desenvolvimento crescente nestas linhas de estudos.

Santarosa (1995) criou a simulação de um teclado elaborado com o objetivo de possibilitar o uso do computador a pessoas que não teriam condições de utilizar um teclado convencional. O problema encontrado na utilização do referido software, foi a impossibilidade de poder utilizá-lo junto a sistemas gráficos. A partir disto, foi desenvolvido uma versão de simulador para ambientes gráficos, especificamente para o WinLOGO.

Cordeiro (1996) teve por objetivo compreender se o individuo portador de deficiência motora severa avaliado teria nível de maturidade mínima para poder utilizar os programas e equipamentos disponíveis; quais as técnicas de informação e comunicação poderiam ser aconselhadas; quais equipamentos (hardware e software) estariam de acordo com o nível de maturidade encontrada, e que tipo de prioridade de trabalho poderia ser indicado à família e aos técnicos que trabalham com crianças que apresentem deficiência .

O alvo deste estudo foi relatar as limitações e problemas de estudos passados do desenvolvimento cognitivo nos casos de retardo mental.

Na Universidade Federal Fluminense fora desenvolvido por André Luis Brandão (2009) um jogo chamado JECRIPE (Jogo de estímulo a crianças com síndrome de Down em idade pré-escolar), que tem como objetivo estimular crianças com síndrome de down. A principal contribuição por ele dada é que o personagem tem as características físicas de um portador deste tipo de síndrome (Figura 6) o que para o autor facilitaria a identificação do jogador com o jogo.



**Figura 6:** Personagem principal do jogo JECRIPE  
Fonte: Brandão, 2009

Em virtude dos artigos publicados, pode-se considerar que a utilização do ambiente computacional vem sustentando um crescimento nas pesquisas com estas ferramentas, sendo estas utilizadas de diversas formas, ora para avaliar, ora para simples observações, ora para estimular.

Por este motivo, os jogos computacionais são considerados como instrumentos de grande valia para pessoas portadoras de todos os tipos de deficiências, sejam elas leves, moderadas ou até mesmo severas e para pessoas com dificuldades motoras ou de aprendizagem.

Jean Piaget também demonstra grande relevância nos estudos atuais, principalmente em relação a pesquisa relacionada ao desenvolvimento cognitivo. A interação entre os aspectos teóricos deste autor com o ambiente computacional, vem gerando grandes avanços científicos.

## **2.7 SÍNDROME DE DOWN**

A síndrome de Down (SD) é relacionada à trissomia do cromossomo 21. Adquiriu este nome porque o médico John Langdon Down foi o primeiro a descrever esta síndrome de forma clara e científica.

Esta trissomia ocorre, por uma falha na divisão celular, que de acordo com Pueschel (1990) pode ocorrer em três momentos distintos, ou no espermatozóide, ou no óvulo ou durante a primeira divisão celular após a fertilização, esta última denominada como mosaicismo. Estima-se que cerca de 20 a 30 % dos casos do

cromossomo 21 extra é resultado de uma falha na divisão celular no espermatozóide enquanto que cerca de 70% a 80% seriam oriundos da falha na divisão proveniente do óvulo. E uma pequena parte seria proveniente de mosaicismos o que o autor propõe como 1% dos casos.

Nesta terceira hipótese, ao ser feita a cariotipagem, é possível encontrar dois tipos de células, algumas contendo 46 cromossomos e outras 47, tendo um gene 21 a mais.

É sabido também que a ocorrência de casos da síndrome de Down estão associadas com o avanço da idade da mãe, ou seja, quanto mais velha, maior o risco de se ter um filho com a síndrome.

Pueschel (1990) conta que o registro mais antigo que se tem notícia da síndrome de Down, é proveniente das escavações de um crânio saxônio, datado do século VII, o qual apresentava alterações estruturais frequentemente encontrada em crianças com SD.

As pessoas com SD têm como principais características o atraso no desenvolvimento, podendo ocorrer também, cardiopatia congênita; hipotonia; alterações na audição, na visão, alterações na coluna cervical, distúrbios da tireóide e por este motivo grande propensão à obesidade, além de problemas neurológicos.

Em relação às características físicas, geralmente são encontradas protuberância abdominais por causa do desenvolvimento muscular pobre desta área, em alguns casos pode ser encontrada uma pequena ruptura na região umbilical, os órgãos genitais não são afetados na maioria das crianças, porém alguns podem ser pequenos. As mãos e os pés tendem a ser grossos e o quinto dedo, muitas vezes levemente curvados para dentro. Em muitos casos é possível encontrar uma única dobra atravessando a palma em uma ou em ambas as mãos. Em alguns casos quando adulto, a pele pode se apresentar com maior aspereza, além da língua maior que o normal, os olhos característicos e a menor estatura.

Mas é importante ressaltar que nem todas as pessoas que tem esta síndrome irão apresentar todas estas características.

Nos últimos tempos as pessoas com esta síndrome tem demonstrado maior sobrevivência devido à evolução científica.

Esta anomalia cromossômica, é descrita no Manual de Psiquiatria como:



O aspecto externo é inconfundível; a cabeça é pequena e arredondada, os olhos bastante separados, apresentando o epicanto característico a “dobra mongólica”. A base nasal é larga, a boca entreaberta, a língua grande e geralmente sulcada, o pescoço curto e o tronco atarracado, mãos e pés grosseiros. Característica é a linha simiesca, que divide toda a palma da mão. As articulações são muito móveis, a pele é seca e áspera, o cabelo rebelde, a voz grossa. Ao nascer, as crianças têm, ainda o tamanho normal, mas com o decorrer do tempo apresentam crescimento inferior ao normal. O desenvolvimento psíquico é retardado e incompleto. A mortalidade precoce é alta; os mongolóides raramente ultrapassam os 20 anos de idade. (SCHULTE; TOLLE, 1981, p.255)

Moreira et. al. (2000) em um artigo publicado na Revista Brasileira de Psiquiatria, colocam que em relação ao retardo mental na síndrome de Down:

Deve ser também ressaltado que as habilidades intelectuais do Down têm sido historicamente subestimadas. Estudos contemporâneos mostram que a maioria dos Down tem um desempenho na faixa de retardo mental entre leve e moderado. A melhor capacidade cognitiva tem sido atribuída ao mosaïcismo cromossômico, além de outros fatores como o conjunto genético do indivíduo e a influência de fatores epigenéticos e ambientais. (MOREIRA, 2000; p. 97)

A criança com Down, em relação ao seu desenvolvimento cognitivo, apresenta reações mais lentificadas e se processa de forma diferente desde seu nascimento comparando- a com outras de mesma idade cronológica, possivelmente em decorrência dos transtornos de aprendizagem oriundos desta síndrome.

À medida que a criança cresce, as diferenças vão se mostrando maiores, já que as dificuldades iniciais na aprendizagem alteram de forma significativa o curso do desenvolvimento, pois os primeiros anos alicerçam e dão o suporte para a maturidade cognitiva futura, sendo a aprendizagem algo contínuo e constante.

Por este motivo, o trabalho de estimulação da criança com Down é fundamental e irá propiciar o desenvolvimento do potencial da criança. (VOIVODIC & STORER, 2002)

### 3 METODOLOGIA

O jogo computacional para avaliação das estruturas operatórias em crianças com síndrome de Down que apresentem deficiência mental leve ou moderada foi desenvolvido baseado nas provas operatórias de seriação e inclusão de classes.

Para a avaliação, cada prova foi representada por tarefas que o jogador deve realizar durante o jogo para a resolução de situações que o personagem principal se encontra e dependendo da forma de resolução das situações, avalia-se a forma de raciocínio que foi por ele utilizada.

Há pelo menos três tarefas correlacionadas com cada prova operatória, que quando integradas, indicam o nível das noções cognitivas que o sujeito opera no momento da aplicação.

As provas operatórias avaliam o grau de construção operatória alcançada pelo indivíduo, em relação à noção daquilo que se quer avaliar.

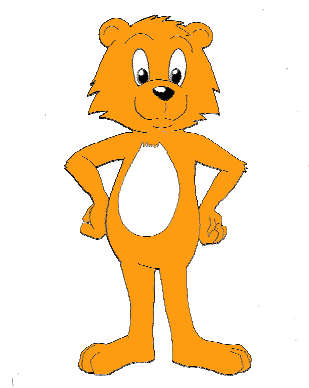
As tarefas que deverão ser executadas virtualmente são avaliadas em três níveis: insatisfatória, parcialmente satisfatória ou satisfatória.

O primeiro nível é considerado quando não há nenhuma noção de resolução esperada para a situação proposta pelo jogo, já se considera pertencente ao segundo nível quando as respostas forem intermediárias, quando indicarem certo êxito, mas não total e terceiro nível quando manifesta clara aquisição da noção que se quer avaliar. Ao final gera-se um relatório sobre as estruturas cognitivas que o jogador utilizou para a resolução das situações propostas e o estágio do desenvolvimento baseado na teoria Piagetiana que o jogador possivelmente se encontra.

O relatório é gerado usando o “.php” e “Mysql”, e o resultado é apresentado em “.txt”.

O jogo pode ser jogado com o aplicador ao lado para apresentar inicialmente a atividade e para suprir deficiências técnicas, mas não dificuldades em decisões nas situações apresentadas. Caso o aplicador tenha experiência nas aplicações das provas operatórias, pode-se interrogar o jogador por qual motivo tomou as decisões como forma de ampliar a investigação clínica. Se porventura houver necessidade da manipulação do computador pelo avaliador, é importante tentar minimizar a utilização da subjetividade por aquele que o aplica.

O personagem principal do jogo, Blickt (figura 7), é um personagem virtual com características físicas de animais e humanas, sem distinção entre masculino e feminino, para facilitar a identificação do jogador ao jogo, que é manipulado de forma simples, através do mouse.



**Figura 7:** Personagem principal do jogo

### 3.1 ENREDO DO JOGO E AVALIAÇÃO

A história do jogo acontece em uma casa (Figura 8a), tendo como ambiente principal a cozinha (figura 8b). Ao iniciar, antes do personagem principal (Blickt) entrar para trabalhar como cozinheiro para o qual foi contratado, apresenta-se uma tela do jogo (figura 9), onde se completa com o nome e a data de nascimento do jogador.



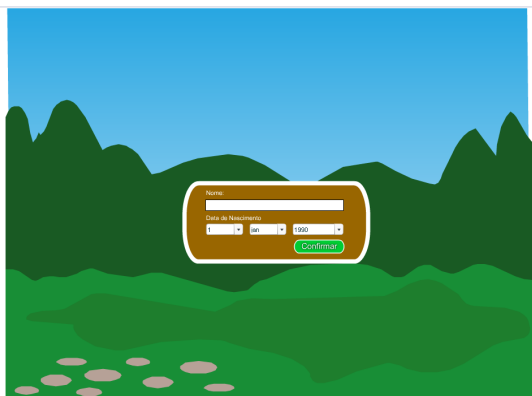
(a)



(b)

**Figura 8:** a) Casa onde o jogo acontece; b) Cozinha.

Fonte: a) <http://office.microsoft.com/pt-br/clipart/default.aspx> acesso em: 02/08/2007



**Figura 9:** Tela para completar os dados do jogador

Então, inicia-se a trama com a tela de abertura surgindo o nome do jogo, (figura 10) e para auxiliar a entrada do Blickt na casa, o jogador clica na porta conforme a indicação do personagem.



**Figura 10:** Tela de abertura

Fonte: Adaptado da URL: <<http://office.microsoft.com/pt-br/clipart/default.aspx>> acesso em: 02/08/2007

Ao entrar na casa, aparece uma tela que indica que a trama ocorrerá na cozinha (figura 11a) e imediatamente o Blickt reclama que está tudo escuro, e solicita a ajuda do jogador para que ele acenda a luz (figura 11b).



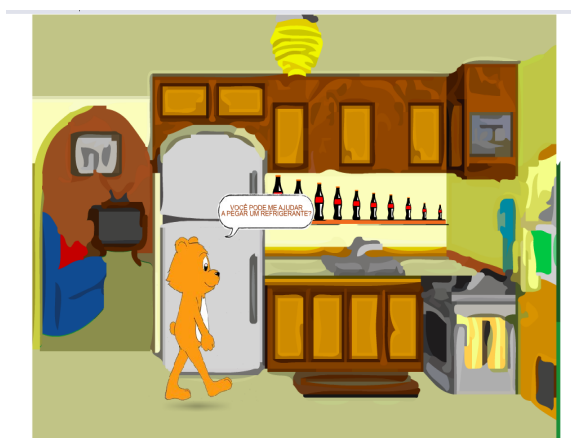
(a)



(b)

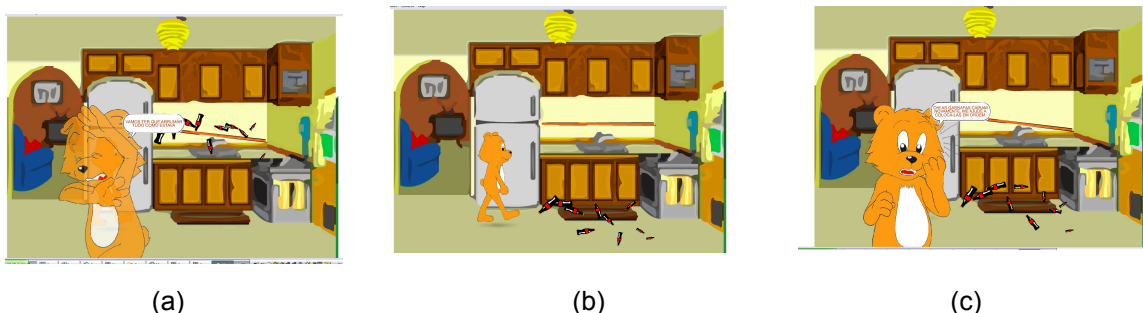
**Figura 11:** a) Tela de indicação na cozinha; b) Tela que o Blickt avisa que está escuro

Neste momento acende-se a luz da cozinha e o personagem solicita que o jogador pegue uma garrafa que está sobre a prateleira (figura 12)



**Figura 12:** Tela do personagem solicitando para o jogador pegar uma garrafa

As garrafas caem (figuras 13a, 13b e 13c) e o personagem pede que o jogador arrume as garrafas em ordem de tamanho.



**Figura 13:** Seqüência de imagens das garrafas caindo e do Blickt solicitando para o jogador ordenar as garrafas

Assim que o jogador coloca a última garrafa na prateleira elas caem novamente e devem ser reordenadas (figura 14), porém da segunda vez, a ordem final na prateleira não é observada pelo jogador.



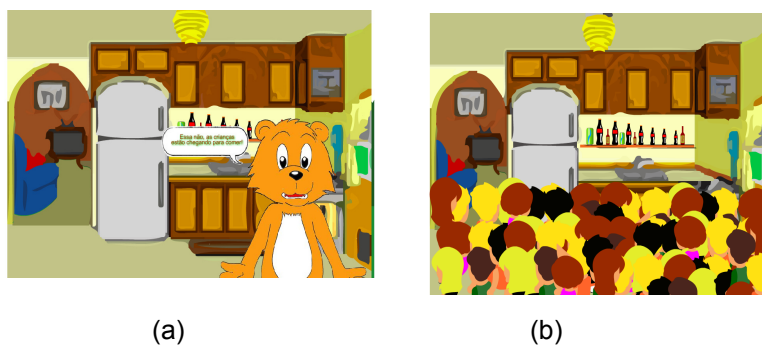
**Figura 14:** Tela em que as garrafas caem novamente, porém o jogador não vê a prateleira com a ordem final que está colocando

Após a organização de todas as garrafas, o personagem encontra uma garrafa no chão que deve ser inserida pelo jogador na ordem já exposta sobre a prateleira (figura 15).



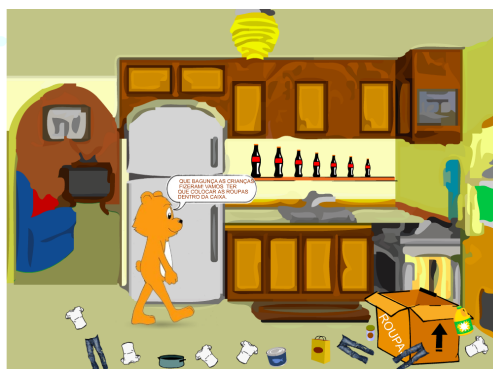
**Figura 15:** Tela em que o personagem encontra a garrafa no chão

Quando o jogador coloca a garrafa na ordem, o Blickt avisa que as crianças estão chegando para comer e imediatamente elas aparecem fazendo muita bagunça (figura 16a e 16b).



**Figura 16:** Seqüência de imagens no momento em que as crianças chegam para comer

Quando vão embora, a cozinha fica desordenada com roupas e outros objetos, e o jogador deverá separá-los colocando somente as roupas dentro da caixa. (Figura 17)



**Figura 17:** A cozinha desordenada e a caixa para separar as roupas e os outros objetos

Após ajudá-lo a arrumar a bagunça, colocando somente as roupas dentro da caixa, o jogador deverá responder cinco perguntas referentes aos objetos que estão dentro da caixa.

- Há mais camisetas ou calças? (Figura 18a)
- Há mais camisetas ou roupas? (Figura 18b)
- Há mais calças ou roupas? (Figura 18c)
- Se tirasse as calças da caixa o que sobraria dentro? (Figura 19a)
- Se tirasse as roupas da caixa o que sobraria dentro? (Figura 19b)



**Figura 18:** Seqüência de imagens com perguntas sobre os objetos que estão dentro da caixa para a verificação da quantificação e inclusão de classes.



**Figura 19:** Perguntas sobre os objetos que estão dentro da caixa para verificação da subtração de classes.

Quando o jogador termina o jogo; isto é, cumpre todas as tarefas, o personagem agradece o adolescente por tê-lo ajudado, (figura 20) e é gerado um relatório em “.txt”.



Figura 20: Blickt agradece a ajuda do jogador




É importante ressaltar que durante o jogo as cenas avaliam determinadas funções cognitivas como apresentadas conforme figura 21.

Imagem da Cena	Descrição da Cena	Objetivo para a avaliação
	<p>Aparece uma tela para completar com os dados do avaliado</p>	<p>Para que os dados do avaliado apareça no relatório final</p>
	<p>Filme mostrando o personagem entrando na casa</p>	<p>Introduzir o avaliado na trama</p>



	<p>Fica tudo escuro e aparece um interruptor.</p>	<p>Levar ao suspense para incentivar o jogador ao jogo, e verificar o manuseio do mouse</p>
	<p>O personagem entra na cozinha</p>	<p>Introdução ao jogo propriamente dito</p>
	<p>O personagem vai pegar uma garrafa e deixa cair todas no chão e deverá arrumar em ordem</p>	<p>Verificar a primeira fase de seriação</p>
	<p>A prateleira entorta e caem todas novamente, e é solicitado para o adolescente clicar nas garrafas, sendo que agora ele não verá a ordem final na prateleira</p>	<p>Verificar a segunda parte da seriação</p>

	<p>O personagem mostra que encontrou uma garrafa intermediária da série no chão, e pede para o adolescente clicar e colocar a garrafa no lugar certo. Mostrando já a prateleira montada na ordem certa, mesmo que o adolescente não tenha montado desta forma.</p>	<p>Verificar se consegue incluir um objeto externo dentro da série já formada e neste momento encerra-se a avaliação de seriação.</p>
	<p>As crianças chegam para comer e bagunçam a cozinha, misturando coisas da cozinha e coisas do quarto</p>	<p>verificação básica da classificação para ver se reconhece o que são roupas</p>
	<p>O personagem pergunta o que tem mais, se são calças ou camisetas?</p>	<p>Verificação de quantificação</p>

 <p>Há mais calças ou roupas?</p> <p>ROUPAS CALÇAS</p>	<p>pergunta se há mais calças ou roupas?</p>	<p>Verificação da noção de Inclusão de Classes</p>
 <p>Há mais camisetas ou roupas?</p> <p>CAMISETAS ROUPAS</p>	<p>Pergunta se há mais camisetas ou roupas?</p>	<p>Mais uma avaliação da inclusão de Classes</p>
 <p>Se eu tirar as calças da caixa o que sobra dentro?</p> <p>NADA ROUPAS</p>	<p>Se eu tirar as calças da caixa o que sobra dentro?</p>	<p>Verificação da noção da subtração de Classes</p>
 <p>Se eu tirar as roupas da caixa o que sobra dentro?</p> <p>CAMISETAS NADA</p>	<p>Se eu tirar as roupas da caixa o que sobra dentro?</p>	<p>Mais uma vez para a verificação da noção da subtração de Classes</p>


	O personagem agradece a ajuda.	Finalização do Jogo e geração do relatório
---	--------------------------------	--

Figura 21: O Objetivo de cada cena para a avaliação do participante

### 3.2 DESENVOLVIMENTO DO JOGO

O jogo foi desenvolvido utilizando o programa *Flash* e para a geração do relatório foi utilizada a linguagem PHP e o banco de dados, Mysql, disponíveis no WAMP.

O WAMP é uma aplicação composta pelo Apache, Mysql e PHP disponibilizadas para o sistema operacional Windows, integrando todos os aplicativos necessários para um servidor web em um único software de instalação.

O *Flash* é um software desenvolvido pela Macromédia. Este software permite a criação de jogos, animações para web ou até mesmo apresentações mais atraentes do que em outras tecnologias tradicionais (JORGE, 2004).

Os arquivos gerados pelo *Flash* são relativamente pequenos, o que facilita a visualização de uma página na Web ou um jogo, facilitando também a instalação em computadores de menor tecnologia e tornando mais simples a usabilidade.

No início de um projeto no *Flash*, é criado um arquivo fonte com extensão “.fla”. O projeto é todo editado no arquivo fonte, onde se coloca as imagens, sons, textos, interações, etc. através de menus de ferramentas simples, por interpolação de quadros ou por linguagem de programação. Após o término da edição é publicado um arquivo criando o “filme de *flash*”, que ao ser exportado é compactado gerando um arquivo “.swf”.

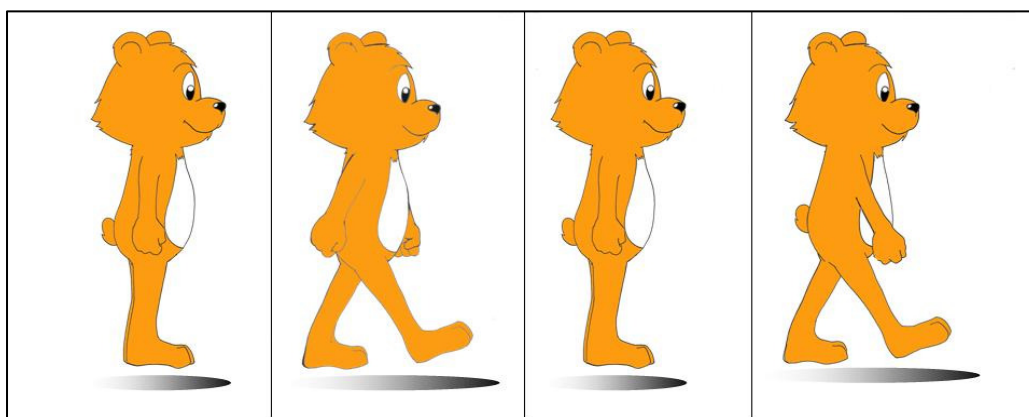
A programação para o jogo foi realizada através do “*actionScript*”. Nesta área é possível estabelecer os efeitos, os controles de som e imagem, os eventos que o mouse poderá realizar a efetivação do relatório final e toda interatividade do jogo.

Todos os *movie clips*, imagens, sons, botões que serão utilizados na animação devem estar na Library (biblioteca) do próprio arquivo.

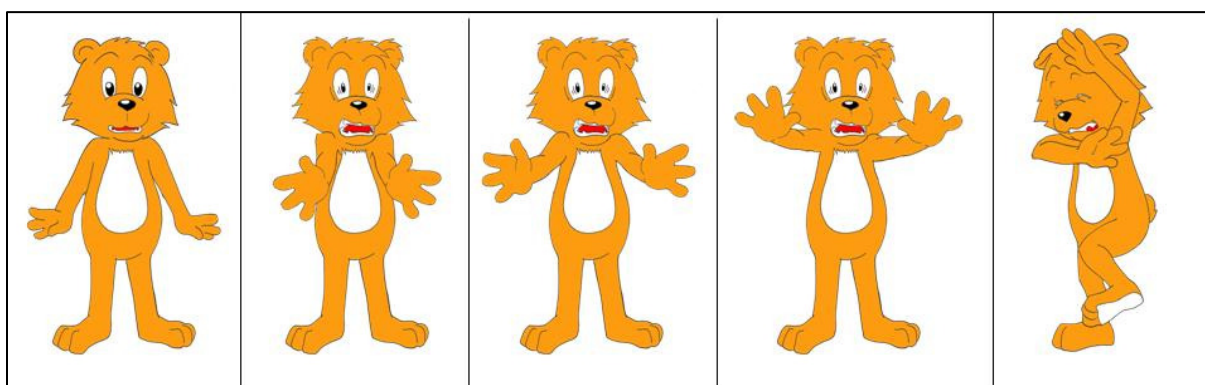
### 3.2.1 Interface gráfica e animação

Para este jogo utilizou-se diversos recursos gráficos, e foram realizados através de dois processos: Por interpolação de imagens, transformados em *movie clips*<sup>4</sup> ou por linguagem de programação. Aqui serão expostos apenas alguns dos recursos utilizados para a elaboração do jogo.

Para desenvolver os movimentos de entrada do personagem na casa, no comportamento de espanto, e no agradecimento do personagem principal (Figura 22, 23 e 24), foram utilizados *movie clips*.



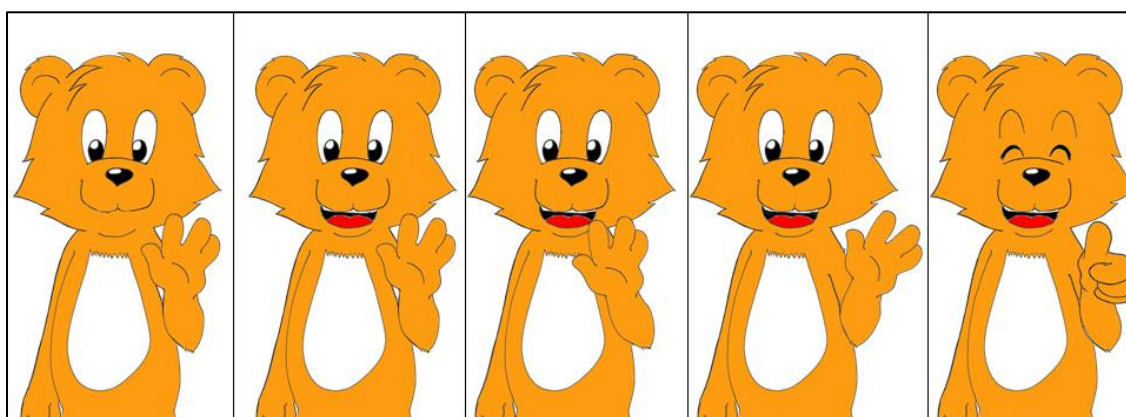
**Figura 22:** Sequência de animação do ciclo de caminhada da personagem



**Figura 23:** Sequência dos quadros do movimento do personagem quando as crianças entram na casa e se espanta

<sup>4</sup> Os *Movie clips* são os cliques de filmes, ou seja, Jacobson & Jacobson (2003) explica que são as unidades básicas de animação no *Flash*.



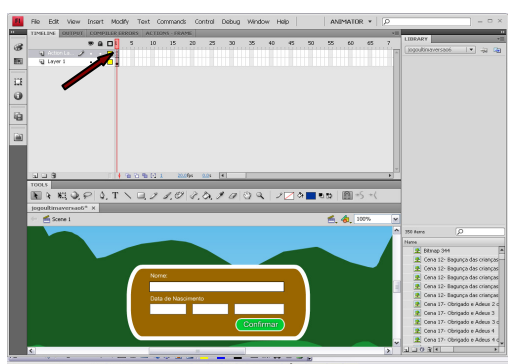


**Figura 24:** Sequência de quadros com a animação do personagem se despedindo

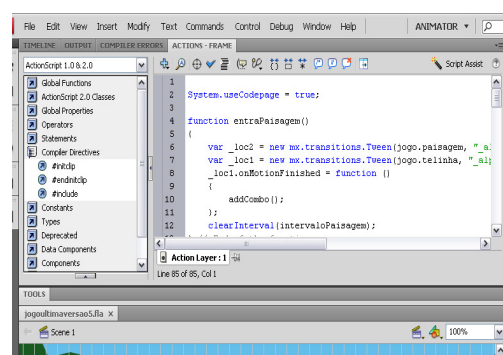
Todas as imagens utilizadas assim como botões, *movie clips* e sons, foram inseridos na biblioteca (Library) para que pudessem ser utilizados no palco de animação.

Já a linguagem de programação fora utilizada em outros momentos, esta forma de construção da animação deixa o arquivo menor ao salvá-lo. Desta forma, utilizou-se este tipo de recurso, no movimento das garrafas e posicionamento delas, na entrada e saída de cena, na entrada e saída do áudio, no link com o dreamweaver, para gerar o relatório final e em muitos outros momentos do jogo.

Para inserir um *Action Script*, no *Flash CS4 Profissional*, o qual fora utilizado para o feitiço deste jogo, clica-se no ícone intitulado como “*action-frame*”, onde aparecerão duas telas. Do lado esquerdo há alguns atalhos para os comandos e do lado direito a tela para inserção dos comandos conforme a (figura 25b).



(a)



(b)

**Figura 25:** Telas do *Flash*: a) Iniciando o desenvolvimento de abertura do jogo e indicação do frame que estão inseridos os códigos expostos na figura 25b; b) Tela exemplificando a forma da inserção dos *Actions Scripts*

### 3.2.2.2 Desenvolvimento do Relatório de avaliação

Para gerar o relatório final após o término do jogo, o qual demonstra o desempenho do jogador foi utilizado o PHP. Este programa é open source e é o responsável por fazer a leitura das informações geradas pelo jogo. Este tipo de linguagem de programação é responsável, neste jogo, por gerar o arquivo em “.txt” final. O programa compara as respostas dadas pelo jogador com as combinações de respostas.

Na parte em que avalia a seriação, o programa faz a comparação das respostas com os dados inseridos no MySQL, onde se encontram todas as possibilidades de ordenação das garrafas.

Para que fosse reconhecido o posicionamento das garrafas na prateleira da forma que fora colocado pelo jogador e verificado se há algum tipo de ordenamento; foi atribuído a cada garrafa um número de 1 a 8 e todas as possibilidades foram levantadas através de permutação utilizando uma planilha digital e depois transformadas em texto, para serem convertidos em um arquivo SQL.

Fora feita a permutação de 8 garrafas em 8 possibilidades de posicionamento perfazendo um total de 40320 combinações, levando-se em conta as garrafas e seu posicionamento na prateleira, e analisada cada combinação para verificar se houve a ordenação total, parcial ou nenhum tipo de ordenação aceitável.

As combinações foram classificadas em:

T= total que engloba acerto da seqüência ou trocas não significativas.

C= Parcial ou seja, até 4 garrafas ordenadas.

B= Parcial porém uma formação mais próxima do que deveria se considerar total ou seja, igual ou acima de 5 garrafas ordenadas porém não considerando total

E= nenhuma ordenação aceitável.

Cada combinação foi colocada com um número de identificação, o posicionamento e a letra da interpretação desta combinação. (Figura 26)

Por exemplo:

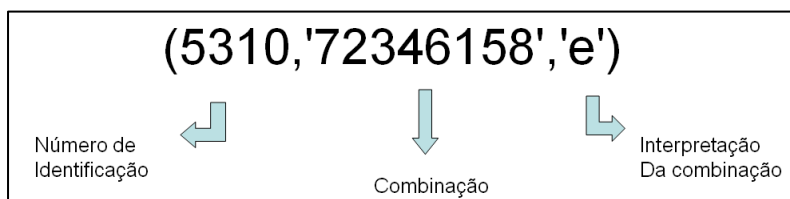


Figura 26: Método de inserção dos dados no banco de dados

Na figura 27, apresenta-se uma amostra das combinações inseridas no banco de dados.

```

New Project 20090730 1824 - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
(1159, '13574268', 'e'), (1160, '13574628', 'e'), (1161, '13576428', 'e'), (1162, '13576248', 'e'), (1163, '13624578', 'e'),
(1164, '13624758', 'e'), (1165, '13625748', 'e'), (1166, '13625478', 'e'), (1167, '13627548', 'e'), (1168, '13627458', 'e'),
(1169, '13642578', 'e'), (1170, '13642758', 'e'), (1171, '13645278', 'e'), (1172, '13645728', 'e'), (1173, '13647258', 'e'),
(1174, '13647528', 'e'), (1175, '13652478', 'e'), (1176, '13652748', 'e'), (1177, '13654278', 'e'), (1178, '13654728', 'e'),
(1179, '13657428', 'e'), (1180, '13657248', 'e'), (1181, '13672458', 'e'), (1182, '13672548', 'e'), (1183, '13674258', 'e'),
(1184, '13674528', 'e'), (1185, '13675248', 'e'), (1186, '13675428', 'e'), (1187, '13724568', 'e'), (1188, '13724658', 'e'),
(1189, '13725468', 'e'), (1190, '13725648', 'e'), (1191, '13726458', 'e'), (1192, '13726548', 'e'), (1193, '13742568', 'e'),
(1194, '13742658', 'e'), (1195, '13745268', 'e'), (1196, '13745628', 'e'), (1197, '13746528', 'e'), (1198, '13746258', 'e'),
(1199, '13752468', 'e'), (1200, '13752648', 'e'), (1201, '13754268', 'e'), (1202, '13754628', 'e'), (1203, '13756248', 'e'),
(1204, '13756428', 'e'), (1205, '13762458', 'e'), (1206, '13762548', 'e'), (1207, '13764258', 'e'), (1208, '13764528', 'e'),
(1209, '13765248', 'e'), (1210, '14235768', 'e'), (1211, '14236578', 'e'), (1212, '14236758', 'e'), (1213, '14237568', 'e'),
(1214, '14237658', 'e'), (1215, '14253678', 'e'), (1216, '14253768', 'e'), (1217, '14256378', 'e'), (1218, '14256738', 'e'),
(1219, '14257368', 'e'), (1220, '14257638', 'e'), (1221, '14263578', 'e'), (1222, '14263758', 'e'), (1223, '14265378', 'e'),
(1224, '14265738', 'e'), (1225, '14267358', 'e'), (1226, '14267538', 'e'), (1227, '14273568', 'e'), (1228, '14273658', 'e'),
(1229, '14273668', 'e'), (1230, '14273638', 'e'), (1231, '14276358', 'e'), (1232, '14276538', 'e'), (1233, '14325768', 'e'),
(1234, '14326578', 'e'), (1235, '14326758', 'e'), (1236, '14327568', 'e'), (1237, '14327658', 'e'), (1238, '14352678', 'e'),
(1239, '14352768', 'e'), (1240, '14356278', 'e'), (1241, '14356728', 'e'), (1242, '14357268', 'e'), (1243, '14357628', 'e'),
(1244, '14362578', 'e'), (1245, '14362758', 'e'), (1246, '14365728', 'e'), (1247, '14365278', 'e'), (1248, '14367258', 'e'),
(1249, '14367528', 'e'), (1250, '14372568', 'e'), (1251, '14372658', 'e'), (1252, '14375268', 'e'), (1253, '14375628', 'e'),
(1254, '14376258', 'e'), (1255, '14376528', 'e'), (1256, '14523678', 'e'), (1257, '14523768', 'e'), (1258, '14526378', 'e'),
(1259, '14526738', 'e'), (1260, '14527368', 'e'), (1261, '14527638', 'e'), (1262, '14532678', 'e'), (1263, '14532768', 'e'),
(1264, '14536278', 'e'), (1265, '14536728', 'e'), (1266, '14537628', 'e'), (1267, '14537628', 'e'), (1268, '14562378', 'e'),
(1269, '14562738', 'e'), (1270, '14563278', 'e'), (1271, '14563728', 'e'), (1272, '14572368', 'e'), (1273, '14572638', 'e'),
(1274, '14573268', 'e'), (1275, '14573628', 'e'), (1276, '14576328', 'e'), (1277, '14576238', 'e'), (1278, '14623578', 'e'),
(1279, '14623758', 'e'), (1280, '14625738', 'e'), (1281, '14625378', 'e'), (1282, '14627538', 'e'), (1283, '14627358', 'e'),
(1284, '14632578', 'e'), (1285, '14632758', 'e'), (1286, '14635278', 'e'), (1287, '14635728', 'e'), (1288, '14637258', 'e'),
(1289, '14637528', 'e'), (1290, '14652378', 'e'), (1291, '14652738', 'e'), (1292, '14653278', 'e'), (1293, '14653728', 'e'),
(1294, '14657328', 'e'), (1295, '14657238', 'e'), (1296, '14672358', 'e'), (1297, '14672538', 'e'), (1298, '14673258', 'e'),
(1299, '14673528', 'e'), (1300, '14675238', 'e'), (1301, '14675328', 'e'), (1302, '14723568', 'e'), (1303, '14723658', 'e'),
(1304, '14723668', 'e'), (1305, '14725638', 'e'), (1306, '14726358', 'e'), (1307, '14726538', 'e'), (1308, '14732568', 'e'),
(1309, '14732658', 'e'), (1310, '14732668', 'e'), (1311, '14733628', 'e'), (1312, '14736528', 'e'), (1313, '14736258', 'e'),
(1314, '14752368', 'e'), (1315, '14752638', 'e'), (1316, '14753268', 'e'), (1317, '14753628', 'e'), (1318, '14756238', 'e'),
(1319, '14756328', 'e'), (1320, '14762358', 'e'), (1321, '14762538', 'e'), (1322, '14763258', 'e'), (1323, '14763528', 'e'),
(1324, '14765238', 'e'), (1325, '14765328', 'e'), (1326, '15234678', 'e'), (1327, '15234768', 'e'), (1328, '15236478', 'e'),
(1329, '15236748', 'e'), (1330, '15237468', 'e'), (1331, '15237648', 'e'), (1332, '15243678', 'e'), (1333, '15243768', 'e'),
(1334, '15246378', 'e'), (1335, '15246738', 'e'), (1336, '15247368', 'e'), (1337, '15247638', 'e'), (1338, '15263478', 'e'),
(1339, '15263748', 'e'), (1340, '15264378', 'e'), (1341, '15264738', 'e'), (1342, '15267348', 'e'), (1343, '15267438', 'e'),
(1344, '15273468', 'e'), (1345, '15273648', 'e'), (1346, '15274368', 'e'), (1347, '15274638', 'e'), (1348, '15276348', 'e'),
(1349, '15276438', 'e'), (1350, '15324678', 'e'), (1351, '15324768', 'e'), (1352, '15326478', 'e'), (1353, '15326748', 'e'),
(1354, '15327468', 'e'), (1355, '15327648', 'e'), (1356, '15342678', 'e'), (1357, '15342768', 'e'), (1358, '15346278', 'e'),
(1359, '15346728', 'e'), (1360, '15347268', 'e'), (1361, '15347628', 'e'), (1362, '15362478', 'e'), (1363, '15362748', 'e'),
(1364, '15364728', 'e'), (1365, '15364278', 'e'), (1366, '15367248', 'e'), (1367, '15367428', 'e'), (1368, '15372468', 'e'),
(1369, '15372648', 'e'), (1370, '15374268', 'e'), (1371, '15374628', 'e'), (1372, '15376248', 'e'), (1373, '15376428', 'e'),
(1374, '15423678', 'e'), (1375, '15423768', 'e'), (1376, '15426378', 'e'), (1377, '15426738', 'e'), (1378, '15427368', 'e'),
(1379, '15427638', 'e'), (1380, '15436278', 'e'), (1381, '15436728', 'e'), (1382, '15437268', 'e'), (1383, '15437628', 'e'),
(1384, '15462378', 'e'), (1385, '15462738', 'e'), (1386, '15463278', 'e'), (1387, '15463728', 'e'), (1388, '15467238', 'e'),
(1389, '15467328', 'e'), (1390, '15472368', 'e'), (1391, '15472638', 'e'), (1392, '15473268', 'e'), (1393, '15473628', 'e'),
(1394, '15476328', 'e'), (1395, '15476238', 'e'), (1396, '15623478', 'e'), (1397, '15623748', 'e'), (1398, '15624738', 'e'),
(1399, '15624378', 'e'), (1400, '15627438', 'e'), (1401, '15627348', 'e'), (1402, '15632478', 'e'), (1403, '15632748', 'e'),
(1404, '15634278', 'e'), (1405, '15634728', 'e'), (1406, '15637248', 'e'), (1407, '15637428', 'e'), (1408, '15642378', 'e'),
(1409, '15642738', 'e'), (1410, '15643278', 'e'), (1411, '15643728', 'e'), (1412, '15647328', 'e'), (1413, '15647238', 'e'),
(1414, '15672348', 'e'), (1415, '15672438', 'e'), (1416, '15673248', 'e'), (1417, '15673428', 'e'), (1418, '15674238', 'e'),

```

Figura 27: Tela de uma parte do arquivo SQL.

Após a elaboração deste arquivo foi feita a correlação do Mysql com o PHP através de uma codificação. (apêndice A)



### 3.3 RELATÓRIO

O relatório é estruturado da seguinte forma:

- Nome do jogador
- Idade do jogador
- Avaliação da Sieriação
- Avaliação da Inclusão de Classe
- Parte teórica Sobre Piaget
- Parte teórica sobre as provas operatórias
- Referências bibliográficas da parte teórica
- Referências bibliográficas da parte técnica
- Dados finais da elaboração do jogo

#### 3.3.1 Avaliação da sieriação

A primeira parte do jogo avalia a sieriação. Nesta parte são 3 etapas:

Etapa 1- As garrafas caem e são expostas para serem ordenadas na prateleira

Etapa 2- O sujeito não vê a ordem que as colocou, só clica sobre as garrafas

Etapa 3- O participante coloca dentro da série, sobre a prateleira, a garrafa que o personagem encontrou no chão.

A ordem das garrafas, nas etapas 1 e 2 são avaliadas de quatro formas:

Formação E: Quando não há ordem lógica

Formação B: Quando há ordem lógica parcial, com a configuração de 5 garrafas ou mais ordenadas porém não perfazendo a ordenação total, tanto de forma crescente como decrescente.

Formação C: Quando há ordem lógica parcial, com a configuração de 4 garrafas ordenadas tanto de forma crescente como decrescente.

Formação T: Quando há ordenação total, ou alguma única troca não significativa, tanto de forma crescente como decrescente.

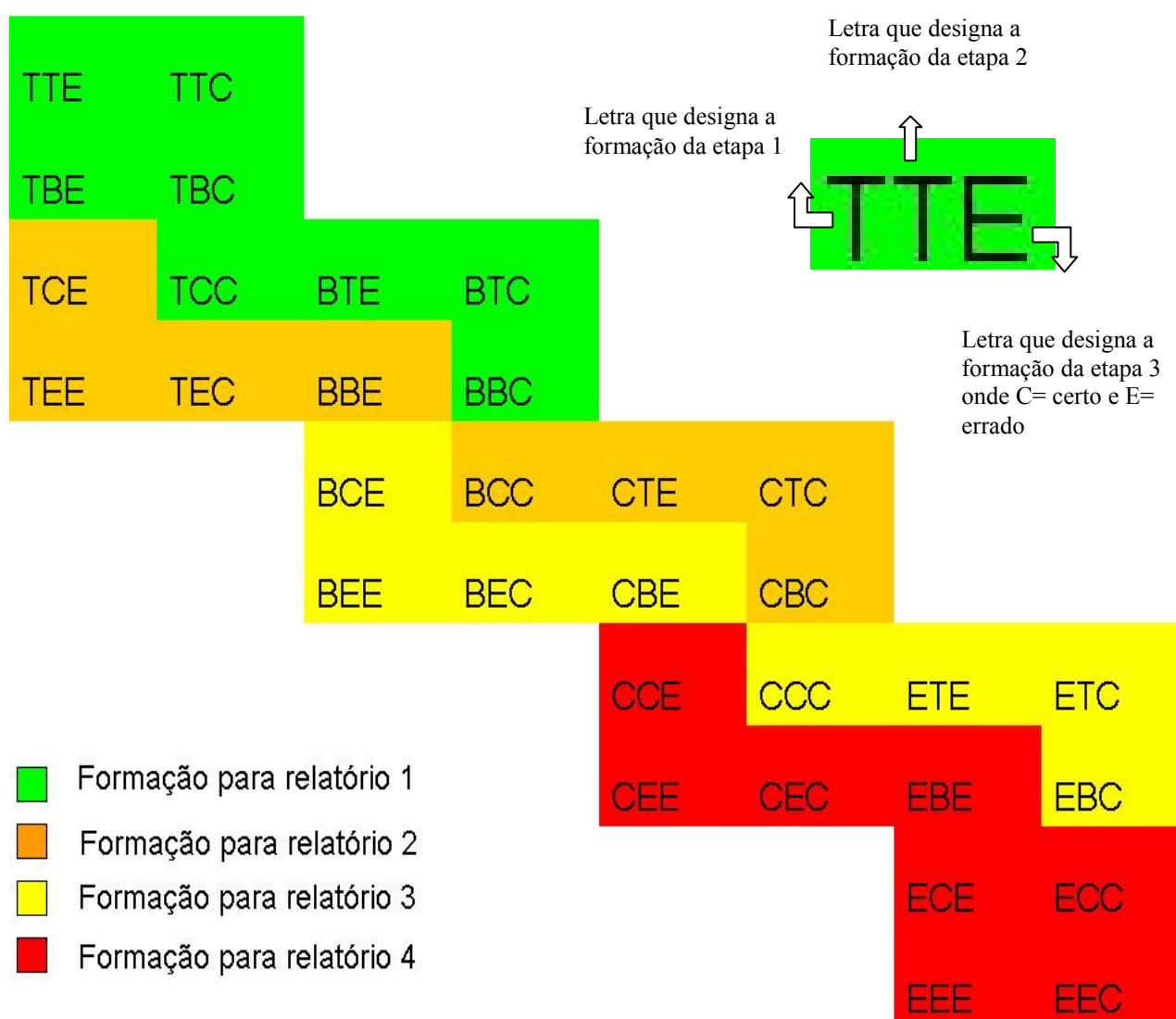
Já a etapa 3 é avaliada apenas como certa ou errada.

Em decorrência disso foi realizada a integração das 3 respostas do jogador. A figura 28 expõe as trinta e duas combinações possíveis, das respostas dadas nas

três etapas do jogo referente à seriação, para a publicação das informações no relatório final.

Estas combinações foram divididas em quatro diferentes relatórios, levando em considerações, possíveis equívocos durante o jogo e a noção esperada para cada etapa do jogo.

Estas informações foram transferidas posteriormente para um quadro (figura 29).



**Figura 28:** Figura ilustrativa da integração das informações geradas pelas três etapas da avaliação da seriação.

Relatório 1- será gerado quando:		
<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>
Formação T	Formação T	Errado
Formação T	Formação T	Certo
Formação T	Formação B	Errado
Formação T	Formação B	Certo
Formação T	Formação C	Certo
Formação B	Formação T	Errado
Formação B	Formação T	Certo
Formação B	Formação B	Certo
Relatório 2 - será gerado quando:		
<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>
Formação T	Formação C	Errado
Formação T	Formação E	Certo
Formação T	Formação E	Errado
Formação B	Formação B	Errado
Formação B	Formação C	Certo
Formação C	Formação T	Errado
Formação C	Formação T	Certo
Formação C	Formação B	Certo
Relatório 3 - será gerado quando:		
<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>
Formação B	Formação C	Errado
Formação B	Formação E	Errado
Formação B	Formação E	Certo
Formação C	Formação B	Errado
Formação C	Formação C	Certo
Formação E	Formação T	Errado
Formação E	Formação T	Certo
Formação E	Formação B	Certo
Relatório 4- será gerado quando:		
<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>
Formação C	Formação C	Errado
Formação C	Formação E	Errado
Formação C	Formação E	Certo
Formação E	Formação B	Errado
Formação E	Formação C	Certo
Formação E	Formação C	Errado
Formação E	Formação E	Certo
Formação E	Formação E	Errado

**Figura 29:** Integração das respostas dadas pelo jogador na avaliação de seriação

**Relatório 1:** O sujeito demonstrou êxito total na prova que avalia a seriação, o que é apresentado por um indivíduo acima de 7/8 anos de idade estando na etapa operatório concreto do pensamento ou em outra etapa superior.

**Relatório 2:** O sujeito obteve êxito parcial na prova de seriação, o que é esperado para uma pessoa que se encontra na fase pré-operatória no sub-período intuitivo articulado do pensamento, o que é esperado para um indivíduo que tenha por volta de 6/7 anos. O indivíduo deste sub-período, intuitivo, do Estágio Pré-operatório, começa a perceber que existe uma 'ordem' no real e que ela é capaz de organizá-lo. Consegue compreender que os conjuntos se relacionam entre si. Contudo seu pensamento, em relação a seriação, não configura o esperado para o estágio Operatório Concreto

**Relatório 3:** O sujeito apresenta a noção parcial de seriação estando possivelmente na etapa intuitivo Global do pensamento, o que seria esperado para um indivíduo com idade por volta de 4/5 anos. O indivíduo deste sub-período, intuitivo, do Estágio Pré-operatório, começa a perceber que existe uma 'ordem' no real e que ele é capaz de organizá-lo. O sub-período intuitivo global é caracterizado pela compreensão de que o real é constituído por grandes conjuntos ou classes. O indivíduo nesta fase começa a construir a estrutura de classes e é capaz de separar conjuntos de acordo com as características de seus elementos. Contudo não consegue compreender que os conjuntos se relacionam entre si.

**Relatório 4:** O sujeito não apresentou noção de seriação, estando possivelmente na etapa simbólica do pensamento, o que é esperado para um indivíduo com idade inferior aos 4 anos de idade em relação à noção de seriação. Nesta fase o indivíduo não consegue perceber que há uma 'ordem' no real e que ele é capaz de organizá-lo.

### **3.3.2 Avaliação da Inclusão de Classes**

Quando o indivíduo não consegue separar adequadamente as roupas dos outros objetos, ou seja, tendo três erros ou mais, o jogo se encerra e no relatório é gerada a seguinte informação:

“O indivíduo não conseguiu nomear o que são roupas com exatidão, tendo dificuldade de realizar a avaliação de inclusão de classes, contudo, este tipo de

classificação e conhecimento do termo 'roupas' é esperado para uma criança a partir de 2/3 anos de idade”.

Caso consiga separar as roupas adequadamente segue para outra etapa que são as perguntas.

Parte das perguntas:

Pergunta 1- “Há mais calças ou camisetas?”

- a) Camisetas
- b) Calças

Pergunta 2- “Há mais calças ou roupas?”

- a) Roupas
- b) Calças

Pergunta 3- “Há mais camisetas ou roupas?”

- a) Camisetas
- b) Roupas

Pergunta 4- “Se eu tirar as calças da caixa o que sobra dentro?”

- a) Nada
- b) Roupas

Pergunta 5- “Se eu tirar as roupas da caixa o que sobra dentro?”

- a) Camisetas
- b) Nada

Os relatórios são gerados de acordo com a combinação das respostas da seguinte forma:.

Será gerado o relatório 1				
Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4	Pergunta 5
Errada	Errada	errada	certa	Errada
Errada	Errada	errada	errada	Certa
Errada	Errada	errada	errada	Errada
Errada	Errada	errada	certa	Certa
Errada	Errada	certa	errada	Errada
Errada	Errada	certa	certa	Errada
Errada	Errada	certa	certa	Certa
Errada	Errada	certa	errada	Certa
Errada	Certa	errada	errada	Errada
Errada	Certa	errada	certa	Errada

Errada	Certa	errada	errada	Certa
Errada	Certa	errada	certa	Certa
Errada	Certa	certa	errada	Errada
Errada	Certa	certa	errada	Certa
Errada	Certa	certa	certa	Errada
<b>Será gerado o relatório 2</b>				
Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4	Pergunta 5
Certa	Errada	errada	errada	Errada
Certa	Errada	errada	certa	Errada
Certa	Errada	errada	errada	Certa
Certa	Errada	errada	certa	Certa
Certa	Errada	certa	errada	Errada
Certa	Errada	certa	errada	Certa
Certa	Errada	certa	certa	Errada
<b>Será gerado o relatório 3</b>				
Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4	Pergunta 5
Certa	Certa	errada	errada	Errada
Certa	Certa	errada	errada	Certa
Certa	Certa	errada	certa	Errada
Certa	Certa	certa	errada	Errada
<b>Será gerado o relatório 4</b>				
Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4	Pergunta 5
Certa	Certa	certa	certa	Errada
Certa	Certa	certa	certa	Certa
Certa	Certa	certa	errada	Certa
Certa	Certa	errada	certa	Certa
Certa	Errada	certa	certa	Certa
Errada	Certa	certa	certa	Certa

Figura 30: Integração das respostas dadas pelo jogador para a avaliação da inclusão de classes

Estas combinações são feitas levando em conta que a primeira pergunta avalia a noção de quantificação, as perguntas 2 e 3 avaliam a inclusão de classes e as perguntas 4 e 5 a subtração de classes.

Os relatórios gerados são:

**Relatório 1:** Ao comparar duas subclasses, demonstrou não conseguir quantificar. Não consegue relacionar a representação numérica com a quantificação de elementos. Desta forma, apresenta grande dificuldade de aprender os princípios básicos da matemática. Tendo que haver maior estimulação na quantificação

relacionada à representação numérica. Esta representação é esperada em um indivíduo de 5 anos ou menos.

**Relatório 2:** Apesar de conseguir relacionar a representação numérica com a quantificação de elementos, não demonstrou possuir a noção de inclusão de classes, quando comparou os números de elementos de uma subclasse incluída em uma classe mais geral. A aquisição do conceito de inclusão de classes, é esperado para um indivíduo que tenha por volta de 5/6 anos ou acima.

**Relatório 3:** Possui a noção de inclusão de classes, quando se compara os números de elementos de uma subclasse incluída em uma classe mais geral.

A aquisição do conceito de inclusão de classes ocorre por volta de 5/6 anos.

Desta forma é possível entender que consegue relacionar a representação numérica com a quantificação de elementos.

Contudo não possui a noção de subtração de classes. O indivíduo ao comparar os números de elementos de uma subclasse incluída em uma classe mais geral é capaz de entender parcialmente a inclusão de classes estando na fase de transição de estágios.

**Relatório 4:** Ele possui total noção de inclusão de Classes, conseguindo subtrair subclasses de classes mais gerais e adicionar subclasses em classes mais gerais.

Esta noção é adquirida a partir dos 7/8 anos de idade, estando na etapa operatório concreto do pensamento ou em outra etapa superior do desenvolvimento cognitivo.

## **3.4 APLICAÇÃO DAS AVALIAÇÕES**

### **3.4.1 Amostra**

A pesquisa foi dividida em duas fases. Na primeira foram realizados dois testes pilotos, em dois momentos distintos nomeados como piloto 1 e piloto 2, para levantar possíveis falhas no jogo virtual, já a segunda fase foram aplicadas as avaliações em 13 adolescentes com síndrome de Down.

O piloto 1 foi realizado com uma criança de 9 anos que não apresentava nenhuma deficiência aparente. A escolha deste participante foi feita em virtude destas características porque Piaget, em sua teoria, prevê o êxito das provas que foram avaliadas, em crianças por volta desta idade.

Após a modificação das dificuldades e dos erros levantados, aplicou-se o piloto 2, onde o participante foi um sujeito com síndrome de Down de 16 anos de idade, para verificar as possíveis dificuldades e erros que o jogo poderia eventualmente apresentar especificamente para este público o qual o jogo foi desenvolvido.

Os responsáveis foram contatados e assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido permitindo a retirada deste termo a qualquer momento sem ônus para as partes envolvidas (apêndice A).

Tanto o piloto 1 como o piloto 2, foram aplicados da mesma forma que as avaliações da segunda fase. Somente o local destas aplicações foram distintos das avaliações da fase seguinte. As aplicações do piloto foram realizadas dentro de um consultório psicológico, em um ambiente tranqüilo, arejado, sem muitos estímulos externos e em uma cadeira confortável.

Foram verificadas as dificuldades de entendimento das situações, falhas ou problemas que o jogo apresentasse e foram feitas as modificações que se fizeram necessárias.

Na segunda fase da avaliação, após as correções levantadas nas aplicações piloto, foram feitas as aplicações em 13 adolescentes com síndrome de Down, estudantes de uma escola particular localizada na cidade de São Paulo, com deficiência intelectual leve ou moderada.

Estimou-se o tempo médio de 20 minutos para as aplicações, tanto das avaliações conforme descritas na literatura como do jogo computacional.

Para que o sujeito se mostrasse pouco ansioso e tenso no momento da aplicação, a psicóloga responsável pela avaliação das provas operatórias não virtuais fez um breve “rapport”, quebra gelo, e apresentou ao participante as provas operatórias conforme descritas na literatura, e ao término, o pesquisador abriu o notebook com o jogo virtual “O Trapalhão”.



### 3.4.2 Descrição das aplicações

A aplicação das avaliações foi dividida em duas etapas.

A Primeira etapa foi realizada através da aplicação da avaliação de seriação e de inclusão de classes conforme descrita na literatura, para posterior aplicação do jogo virtual.

A psicóloga fez o “rapport” (quebra gelo) e iniciou a aplicação das provas operatórias.

Para a aplicação não virtual<sup>5</sup>, a psicóloga solicitou ao adolescente que ordenasse 10 palitos de sorvetes de diferentes tamanhos que se encontravam sobre a mesa em total desordem.

Posteriormente foi desfeita a ordem e solicitado que entregasse os palitos de um a um à psicóloga para que formasse uma nova ordenação sem que o avaliado visse a formação final e esta era realizada atrás de um anteparo para posterior análise.

E ao fim a psicóloga fez uma nova ordem, do maior para o menor, e solicitou que o avaliado colocasse um palito externo na ordem em que os outros palitos se encontravam.

Já para a Inclusão de Classes, a psicóloga colocou todos os materiais escolares sobre a mesa, ou seja, 3 fitas adesivas e 8 canetas e verificou se havia o conhecimento do que eram materiais escolares, do que eram canetas e do que eram fitas adesivas. Após isso solicitou que o adolescente falasse o que tinha mais sobre a mesa se eram fitas adesivas ou canetas, depois se havia mais fitas adesivas ou materiais escolares, ou se haviam mais canetas ou materiais escolares.

E para verificação da noção da subtração de Classes perguntou-se o que sobraria se tirasse as fitas adesivas, e o que sobraria se retirasse os materiais escolares.

Além de ser calculado o tempo total da aplicação, também foi calculado o tempo de reação, padronizado como o tempo do avaliador dizer que poderia mexer no material e o tempo gasto para isso, ou seja, calculou-se somente a reação em relação à seriação já que era a primeira noção avaliada. Este cálculo serviu como

---

<sup>5</sup> Para facilitar o entendimento, será utilizada a nomenclatura da aplicação conforme descrita na literatura como aplicação não virtual, diferindo-a da aplicação do jogo virtual.

um indício para avaliar o interesse do participante em relação ao instrumento utilizado para a avaliação. Estes dados foram transcritos em um roteiro de observação (apêndice D), para auxiliar na realização dos relatórios finais e na comparação dos dados.

Já para a aplicação do jogo virtual, em alguns casos, foi necessário o auxílio do pesquisador para que escrevesse o nome do participante e sua data de nascimento, caso este não conseguisse escrever os dados sozinho para a identificação no relatório final.

A própria introdução do jogo leva o personagem para dentro de uma casa onde as situações ocorrem.

A partir deste procedimento, a psicóloga desenvolveu um relatório para cada aplicação que foi comparado com o relatório gerado pelo jogo “O Trapalhão”.

Para que não houvesse variação no resultado, a aplicação das provas operatórias e o jogo computacional foram realizados no mesmo dia.

Estes jogadores foram avaliados um a um não sendo todos de uma só vez.

### **3.5 ANÁLISE DOS DADOS DAS APLICAÇÕES PILOTO**

#### **3.5.1 Análise da aplicação do piloto 1**

A aplicação do piloto 1 foi feita dentro de um consultório, com uma criança de 9 anos que não apresentava nenhum tipo de deficiência mental aparente.

Após a aplicação, levantou-se a necessidade de realizar algumas alterações para a adaptação da interface.

A diferença de tamanho das garrafas não garantiam que a avaliação fosse feita adequadamente, isso porque havia uma proximidade muito grande entre os tamanhos, e quando estavam fora da sequência, causavam confusão. Além disso, no momento em que eram colocadas sobre a prateleira não poderiam retornar, causando certa frustração já que era observado o erro pelo jogador, porém não havia a possibilidade de retorno na resposta e conseqüentemente a avaliação não saíria condizente.

Por estes fatos, foram feitas as alterações onde se aumentou o tamanho das garrafas, facilitando a diferenciação deste atributo, modificou-se a parte onde as garrafas não poderiam retornar da prateleira ao chão após serem ordenadas.

Houveram algumas dificuldades técnicas que o aplicador necessitou auxiliar. Desta forma entende-se que este jogo não poderá ser jogado sozinho, mas sim com algum aplicador que tenha um conhecimento do manuseio do jogo. Por mais que seja simples de ser jogado e sem necessidade de manipulação de materiais e somente com a manipulação do mouse, há em alguns momentos a necessidade somente de clicar sobre o objeto e em outros momentos clicar e arrastar, e nestas horas foi imprescindível o auxílio verbal do aplicador que expôs como os objetos deveriam ser manipulados.

Em relação aos relatórios gerados, percebeu-se uma grande semelhança na análise, onde não houve diferenciação significativa no resultado, o que expõe a possível eficácia do jogo. Os exemplos destes relatórios estão apresentados nos apêndices E e F.

### 3.5.2 Análise da aplicação do piloto 2

O piloto 2 foi realizado no mesmo ambiente que a aplicação do outro piloto, contudo em dias distintos para que pudessem ser providenciadas as mudanças no jogo necessárias levantadas no piloto 1.

Como no piloto 1, primeiramente solicitou-se que seu responsável assinasse o TCLE e em seguida a psicóloga, fez um breve rapport para baixar a ansiedade e aplicou os testes propriamente ditos conforme descritos na literatura. Logo em seguida, a psicóloga saiu da sala e o jogo foi aplicado pelo pesquisador, para verificar possíveis falhas, dificuldades de entendimento ou falhas na avaliação.

Após a aplicação, levantou-se a necessidade de realizar algumas alterações.

Primeiramente, no jogo o personagem dizia “Clique na porta e vamos brincar” e “Nossa, está tudo escuro. Você pode acender a luz pra mim? Clique aqui em cima”. Em decorrência da dúvida do participante modificou-se para “abra a porta e vamos brincar” e “nossa, está tudo escuro, você pode acender a luz pra mim? Aperte no botão ai em cima”, já que para entrar na casa e para acender a luz haveria mais um conceito que poderia ser desconhecido, ou seja, o conceito de “clicar”.

Em relação às garrafas, como elas estavam caindo praticamente na mesma ordem que ficavam na prateleira, poderia enviesar a resposta, já que seria mais fácil de ter êxito mesmo que tentasse fazer a ordenação aleatoriamente.

Além disso, o personagem sugeria que colocasse em ordem, mas não expunha que deveria ser colocada em ordem de tamanho, isso fez com que o jogador colocasse em ordem aleatória podendo supor que simplesmente colocar sobre a prateleira já era colocar em ordem não de tamanho, mas sim, colocar em ordem a cozinha, ou seja, arrumá-la.

No momento da separação do que é roupa e do que seriam outros objetos, percebeu-se que poderia supor que ele soubesse nomear o que eram roupas mas não conseguia separar em duas caixas e isso daria outro viés no relatório final, ou seja, o problema poderia estar não na dificuldade de conceituar o que são roupas mas sim, certa dificuldade de assimilar as informações dada pelo personagem.

Por fim, caso o jogador não fosse letrado, a etapa de inclusão de classes poderia gerar um relatório equivocado, pois as respostas eram escritas e mesmo que passasse o mouse sobre elas e era dito o que estava escrito, esta forma as vezes induzia a resposta, e para que isso fosse melhorado, as respostas deveriam brilhar e serem ditas antes de passar o mouse sobre elas.

Ademais, quando o jogador estava realizando as respostas de inclusão de classes, geralmente posicionava o cursor do mouse e o deixava no mesmo lugar após o clique na resposta correta, isso fazia com que após o surgimento da pergunta seguinte, com o mouse sobre ela, o nome de uma das respostas era dito e isso poderia interferir na resposta. Por este motivo posicionou-se as respostas uma à direita e outra à esquerda, para que não ficassem as respostas uma sobre a outra minimizando as falhas.

Por fim criou-se um botão para a geração do relatório final, onde após o término basta o aplicador clicar no botão para gerar o relatório.

Apesar de ser levantado no piloto 1 que haveria necessidade de alterar a parte onde se deve clicar e arrastar, no piloto 2 o participante não apresentou dificuldade, por este motivo não foi alterado.

### 3.6 SEGUNDA FASE DA AVALIAÇÃO

A segunda fase da avaliação do jogo, foi feita com 13 adolescentes, entre 13 e 18 anos de idade, com síndrome de Down diagnosticados com deficiência leve ou moderada e estudantes de uma escola privada na cidade de São Paulo, especializada em indivíduos com algum tipo de deficiência, sendo em sua maioria compostos por pessoas com síndrome de Down, perfazendo um total de 15 participantes somados aos outros dois da aplicação piloto 1 e piloto 2 que não eram estudantes desta escola.

Assim que o pesquisador e a psicóloga chegaram ao local, foram bem recepcionados pela coordenadora pedagógica da escola. Apresentou-se a ela a proposta junto com o jogo “O Trapalhão”, para esclarecer todas as informações necessárias para que ficasse ciente da pesquisa, da metodologia e sanasse todas as dúvidas.

Os pesquisadores questionaram em relação à intimidade e possibilidade de manipulação do computador pelos participantes.

A coordenadora esclareceu que as aulas de computação são dadas em caráter extra, ou seja, somente aqueles que demonstrarem interesse são mais estimulados pela escola em relação à sua utilização.

Posteriormente a isso, fora assinado TCLE (apêndice C) e foi concedida uma sala aos pesquisadores para que pudessem realizar os procedimentos conforme a metodologia.

As aplicações das avaliações ocorreram dentro da própria escola, precisamente na sala de música. Dentro dela havia alguns vídeos que eram passados aos alunos, instrumentos musicais como teclado, bateria e violão.

Para minimizar a interferência dos estímulos, a mesa onde foram realizados os testes, foi colocada encostada na parede e tanto o aplicador como o participante ficaram de frente à ela, de costas a porta, a qual se manteve fechada durante a aplicação para minimizar qualquer tipo de interferência externa.

Assim que o participante entrava na sala, era realizado um breve rapport e a psicóloga iniciava a aplicação do teste como proposto pela literatura. Após o término desta etapa, era aberto então o notebook com o jogo “O Trapalhão” que era administrado pelo pesquisador enquanto era jogado pelo adolescente, por fim eram

feitas perguntas simples como se havia gostado ou não do jogo e se gostaria de jogá-lo novamente.

Cada participante entrou individualmente na sala e ao término da aplicação era imediatamente encaminhado um novo participante.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 DADOS DAS APLICAÇÕES

Após as aplicações da segunda fase os dados levantados foram tabulados (figura 31) para que fossem analisados.

Verificou-se principalmente o sexo dos participantes, idade e dados das aplicações virtuais e não virtuais. Alguns dados foram retirados a partir da interpretação feita pelos relatórios de observação gerados tanto pela psicóloga como pelo pesquisador (apêndice D), como por exemplo a facilidade do manuseio do material e o interesse pela ferramenta utilizada.

		Participantes													Soma total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Tempo de reação da prova não virtual	Impossibilidade de avaliação		1					1								2
	Tempo (em segundos)	6		8	2	8	12		5	3	6	16	3	3		72
Tempo de reação do jogo virtual	Impossibilidade de avaliação															0
	Tempo (em segundos)	4	9	5	3	5	9	6	5	4	6	8	4	3		71
Idade	13 anos										1					1
	14 anos		1	1			1			1			1			5
	15 anos													1		1
	16 anos					1		1				1				3
	17 anos	1								1						2
	18 anos				1											1
Sexo	Feminino						1	1			1		1	1		5
	Masculino	1	1	1	1	1			1	1		1				8
Aplicação das provas não virtuais	Avaliação da Seriação	não tem a noção	1			1	1	1		1	1			1		7
		Parcial			1							1	1		1	4
		Total														0
	Avaliação da Inclusão de Classes	não avaliou		1					1							2
		Não possui	1				1			1	1	1		1		6
		Quantificação														0
		Inclusão														0
		êxito total			1	1		1					1		1	5
		Sem condições mínimas														0
		não avaliou		1						1						2

		Participantes													Soma total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Interesse nos objetos na avaliação não virtuais	Indiferença	1	1	1	1				1			1			6	
	Sim					1	1			1	1		1	1	6	
	Não							1							1	
Avaliação do jogo virtual	Avaliação da Seriação	não tem a noção	1	1		1	1	1	1	1			1		9	
		Parcial			1						1	1		1	4	
		Total													0	
	Avaliação da Inclusão de Classes	não avaliou													0	
		Não possui	1				1			1	1	1		1	6	
		Quantificação													0	
		Inclusão													0	
		êxito total			1	1		1					1		1	5
		Sem condições mínimas		1					1							2
		não avaliou														0
Facilidade no manuseio do computador (hardware)	conseguiu	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	11	
	Precisou de ajuda		1												1	
	dificuldade						1								1	
Vontade de jogar o jogo	Indiferença				1										1	
	sim	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
	não														0	
Dificuldade de jogar	Sim		1					1							2	
	não	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	11	

**Figura 31:** Desempenho dos participantes na segunda fase da avaliação

Para verificar a possível eficiência do jogo, foram feitas as comparações dos resultados finais da aplicação não virtual com a aplicação virtual, a partir dos relatórios gerados pela psicóloga e pelo relatório do jogo “O Trapalhão”. (figura 32) Pode-se levantar que a grande maioria dos resultados foram parecidos sendo que em duas aplicações (os participantes 2 e 7) não houve a possibilidade de avaliar as noções operatórias com a avaliação conforme a descrição na literatura, já com o jogo virtual, mesmo que os participantes 2 e 7 não demonstram possuir as noções que se desejava avaliar, houve a possibilidade de avaliação.

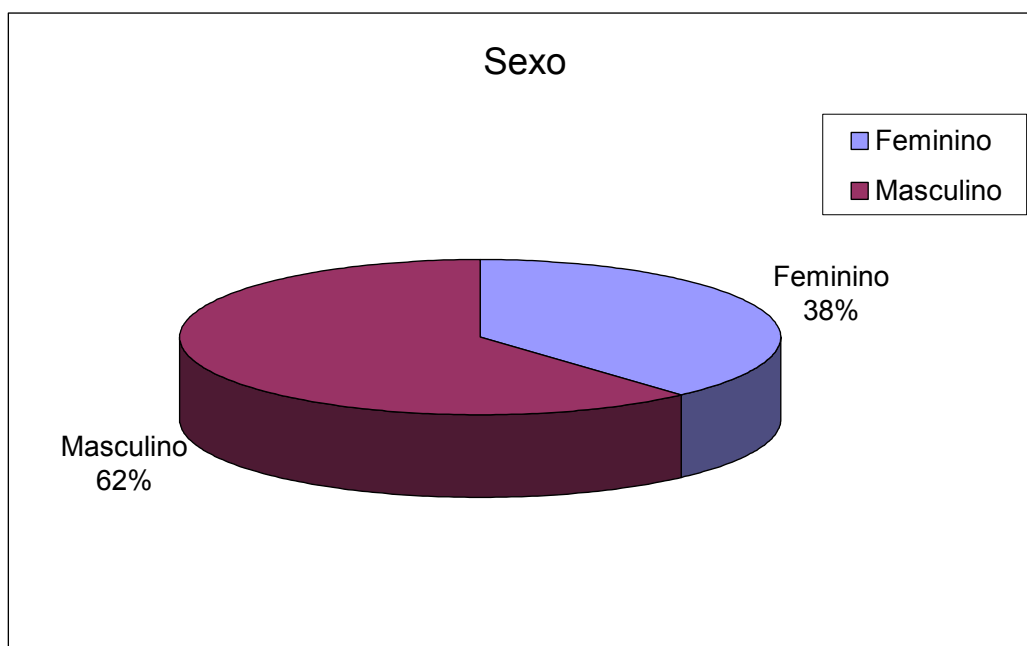
Os relatórios de observação dos participantes gerados pelo pesquisador e pela psicóloga foram compilados no apêndice G.



Participante	Serição		Inclusão de classes	
	Aplicação real	Virtual	Real	Virtual
1	não tem noção	não tem noção	Não possui	Não possui
2	não avaliou	não tem noção	Não avaliou	Sem condições mínimas
3	Parcial	Parcial	êxito total	êxito total
4	não tem noção	não tem noção	êxito total	êxito total
5	não tem noção	não tem noção	Não possui	Não possui
6	não tem noção	não tem noção	êxito total	êxito total
7	não avaliou	não tem noção	Não avaliou	Sem condições mínimas
8	não tem noção	não tem noção	Não possui	Não possui
9	não tem noção	não tem noção	Não possui	Não possui
10	Parcial	Parcial	Não possui	Não possui
11	Parcial	Parcial	êxito total	êxito total
12	Não tem noção	não tem noção	Não possui	Não possui
13	Parcial	Parcial	êxito total	êxito total

**Figura 32:** Comparação da aplicação conforme a literatura e a aplicação virtual

A aplicação foi realizada indiferentemente do sexo, já que o jogo pode ser utilizado para pessoas do sexo masculino e feminino, pois o personagem principal foi desenvolvido com o intuito de não atrapalhar a identificação com o jogo seja o participante do sexo masculino ou feminino.



**Figura 33:** Sexo dos participantes

De acordo com o gráfico da figura 34, a maioria dos participantes tinha entre 14 e 16 anos de idade, o que contempla a fase da adolescência, conforme a descrição da metodologia.

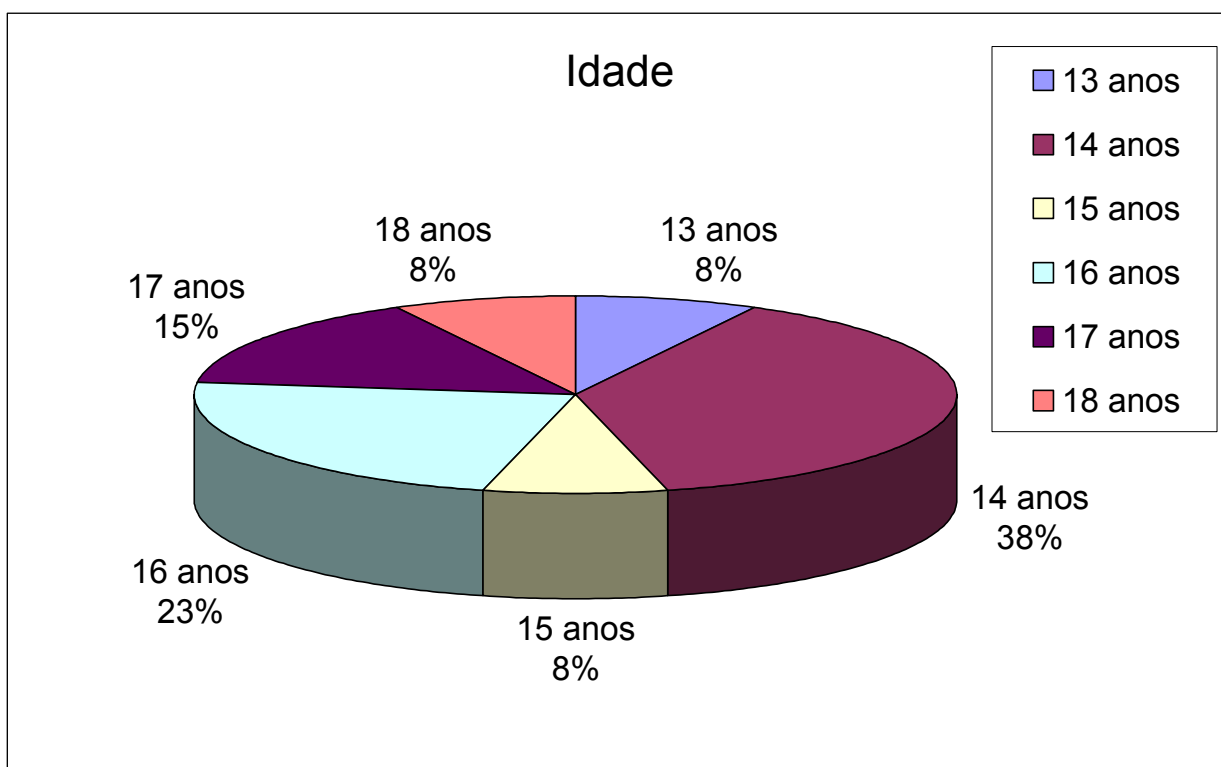
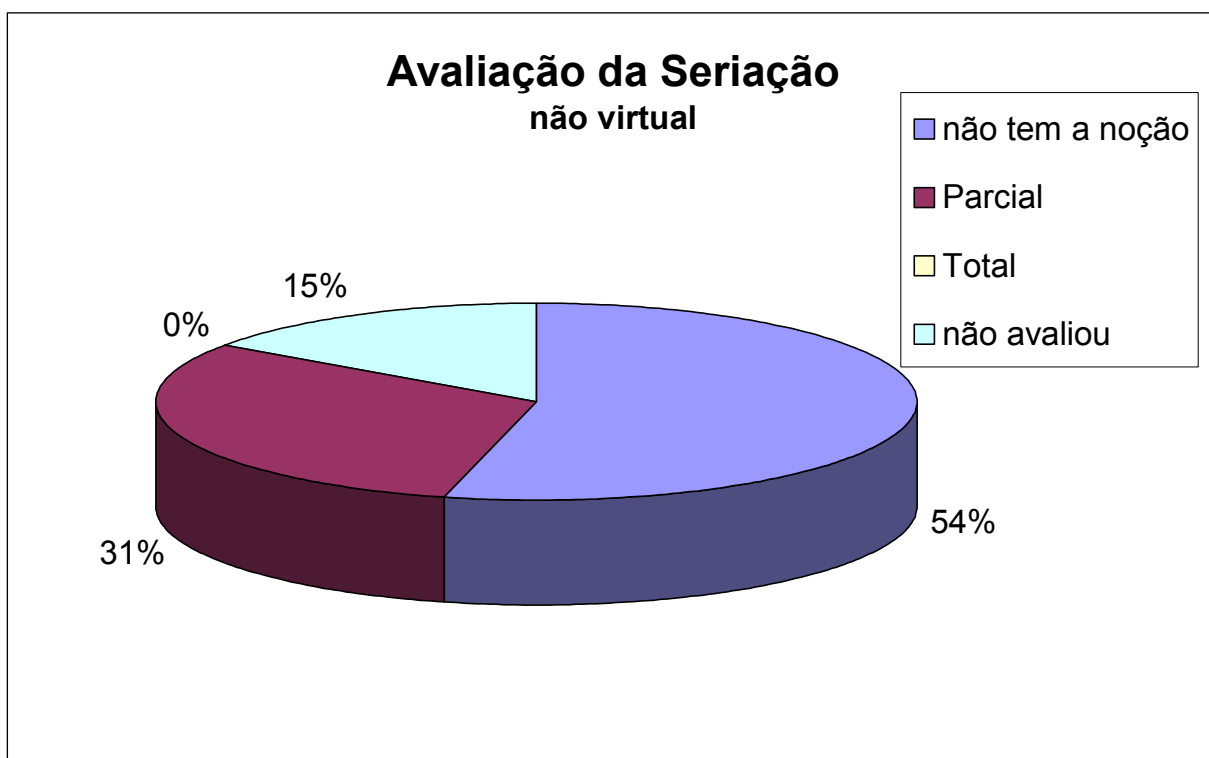


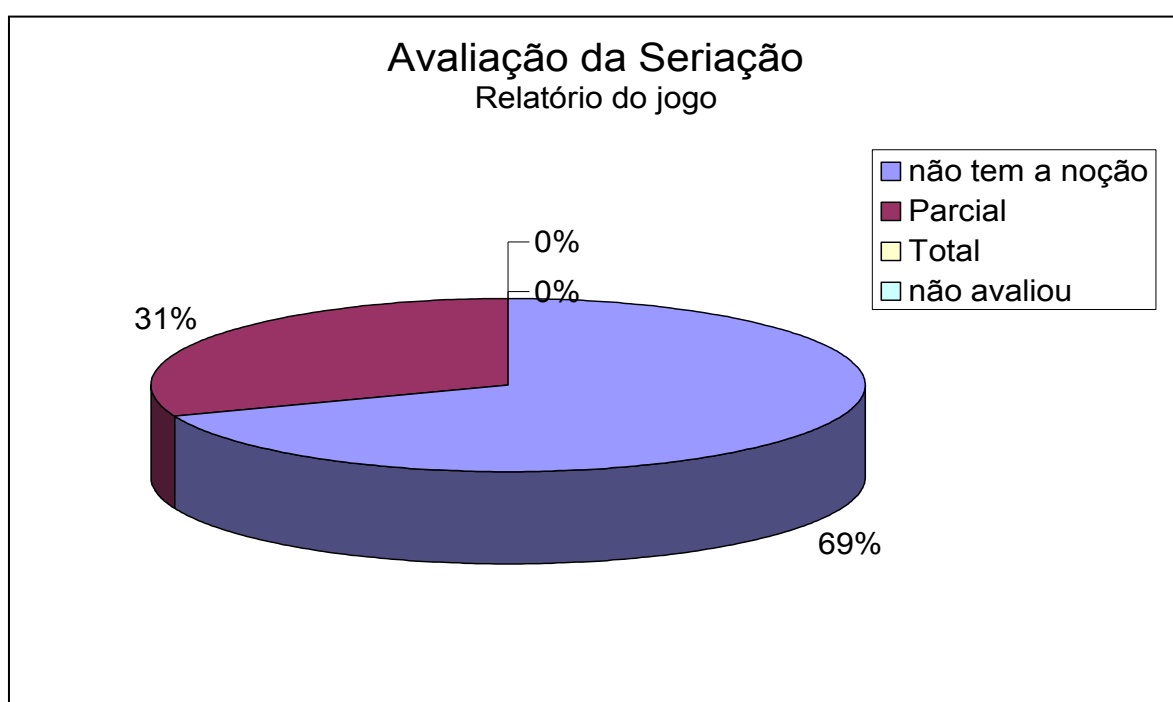
Figura 34: Idade dos participantes

De acordo com as avaliações e com os relatórios gerados pela psicóloga, pode-se perceber que a maioria não apresentou a noção de seriação, já quase um terço dos participantes apresentou a noção parcial e houve cerca de 15% dos participantes que não puderam ser avaliados isso porque um deles não respondia as solicitações da psicóloga, por dificuldades de entendimento e o outro participante por não interagir já que era estrangeira, e mesmo havendo um pequeno entendimento da língua portuguesa, demonstrou vergonha para responder as solicitações feitas pela psicóloga conforme representado no gráfico da figura 35.



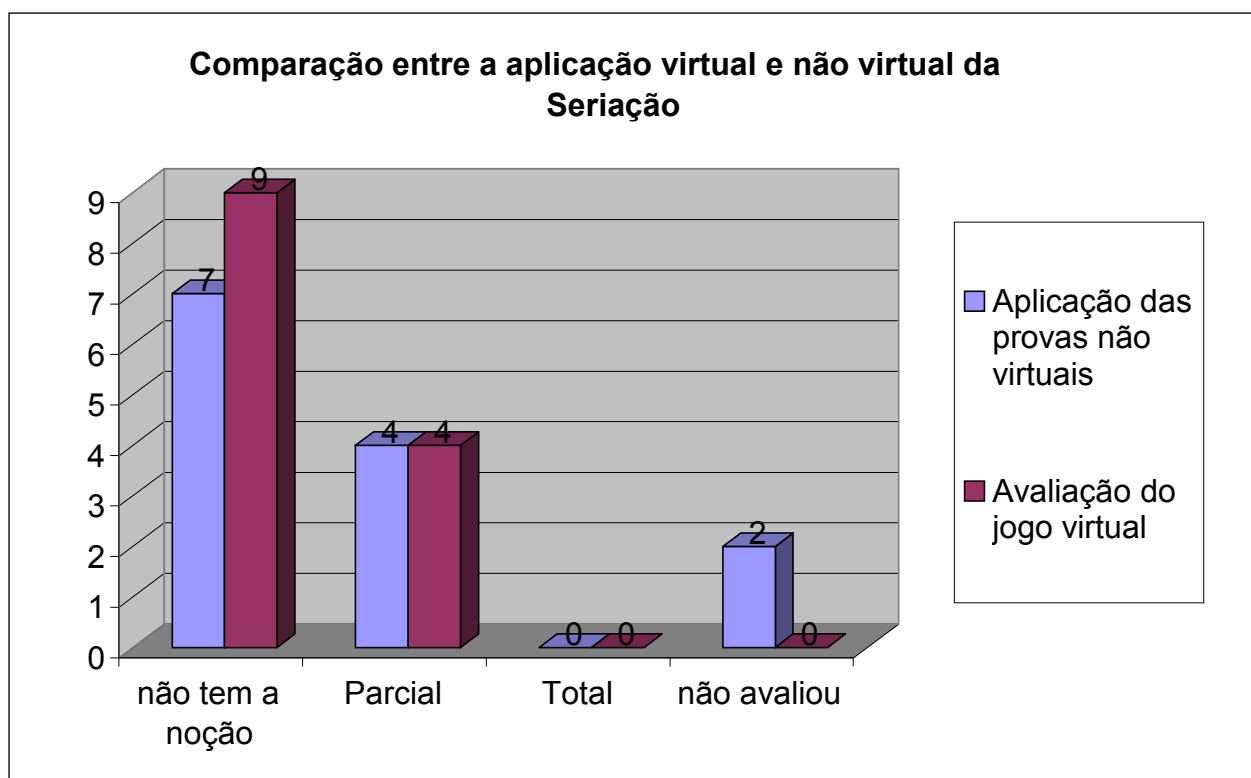
**Figura 35:** Avaliação não virtual da Sieriação

De acordo com as avaliações e com os relatórios gerados pelo jogo, pode-se perceber que grande parte não apresentou a noção de Sieriação, já quase um terço dos participantes apresentou êxito parcial. (figura 36)



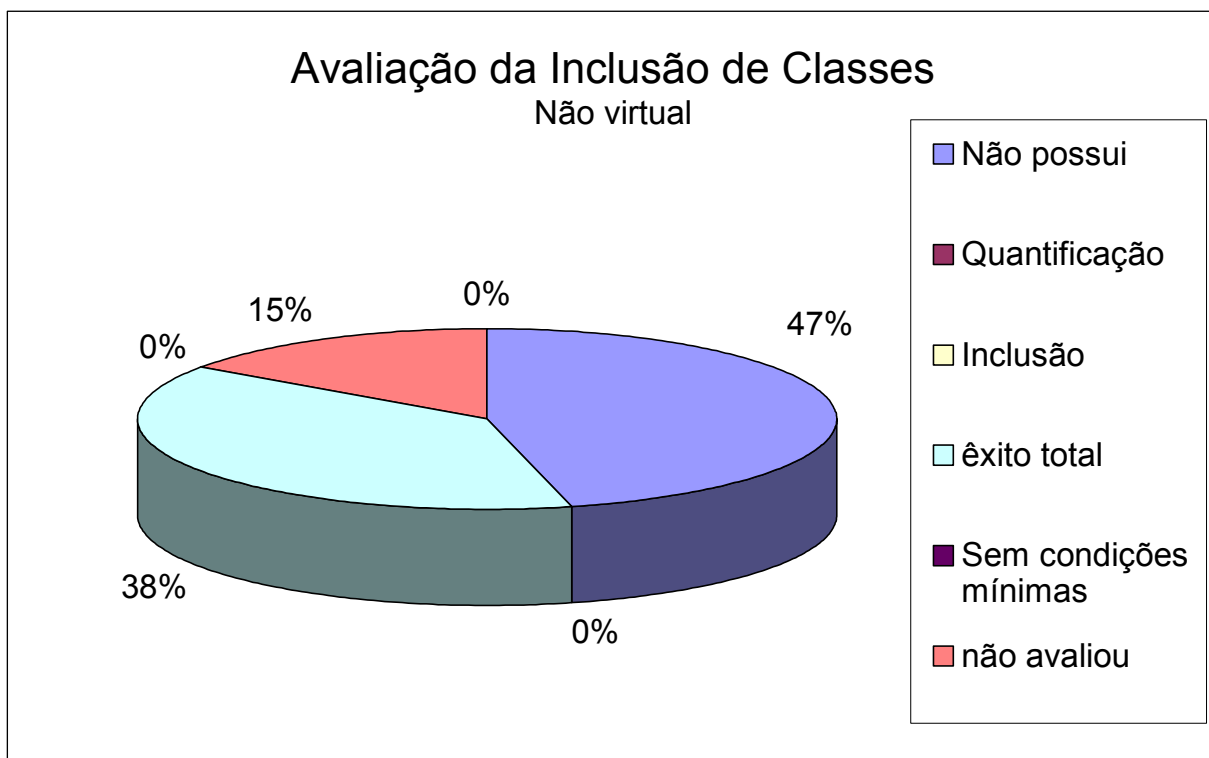
**Figura 36:** Avaliação virtual da Sieriação

Aqueles participantes que foram impossibilitados de serem avaliados em relação à seriação, apesar de resultar em não ter a noção na avaliação virtual, com o jogo foi possível a sua avaliação, onde cerca de 15% dos participantes não se beneficiariam de forma alguma com a aplicação não virtual se beneficiaram com o jogo virtual.



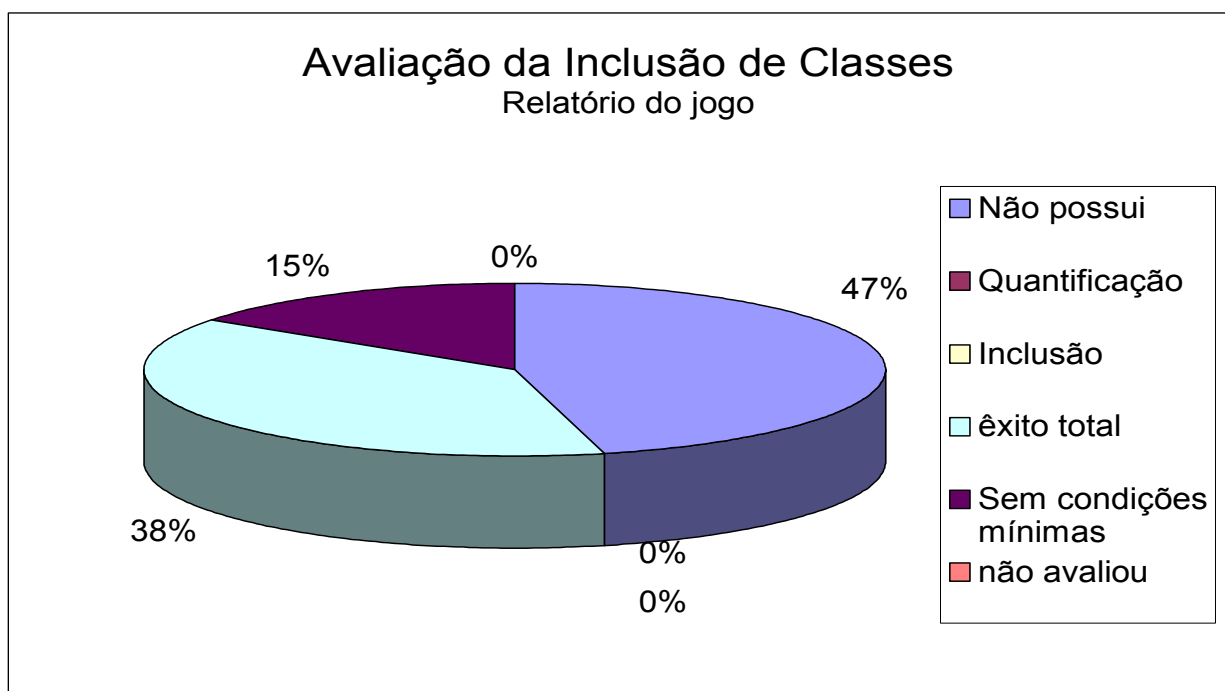
**Figura 37:** Comparação entre a aplicação não virtual e a aplicação virtual para a avaliação da seriação

De acordo com as avaliações e com os relatórios gerados pela psicóloga, na figura 38 pode-se perceber que grande parte não apresentou a noção de Inclusão de classes, já quase um terço dos participantes apresentou êxito total e 15% dos participantes não puderam ser avaliados.



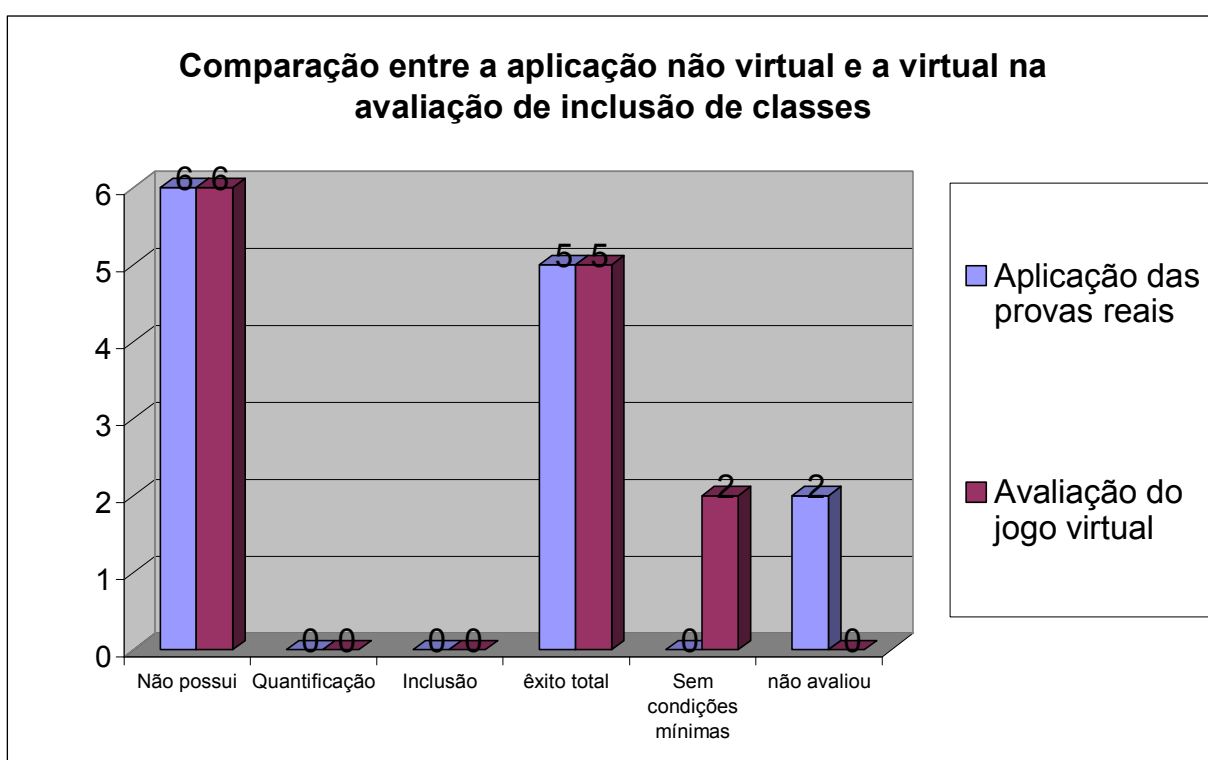
**Figura 38:** Avaliação da Inclusão de Classes na avaliação não virtual.

De acordo com os relatórios gerados pelo jogo, pode-se perceber que grande parte não apresentou a noção de Inclusão de classes, já mais de um terço dos participantes, apresentaram êxito total e 15% dos participantes não apresentaram condições mínimas para a avaliação, ou seja não souberam separar de forma adequada o que eram roupas e outros objetos (figura 39).



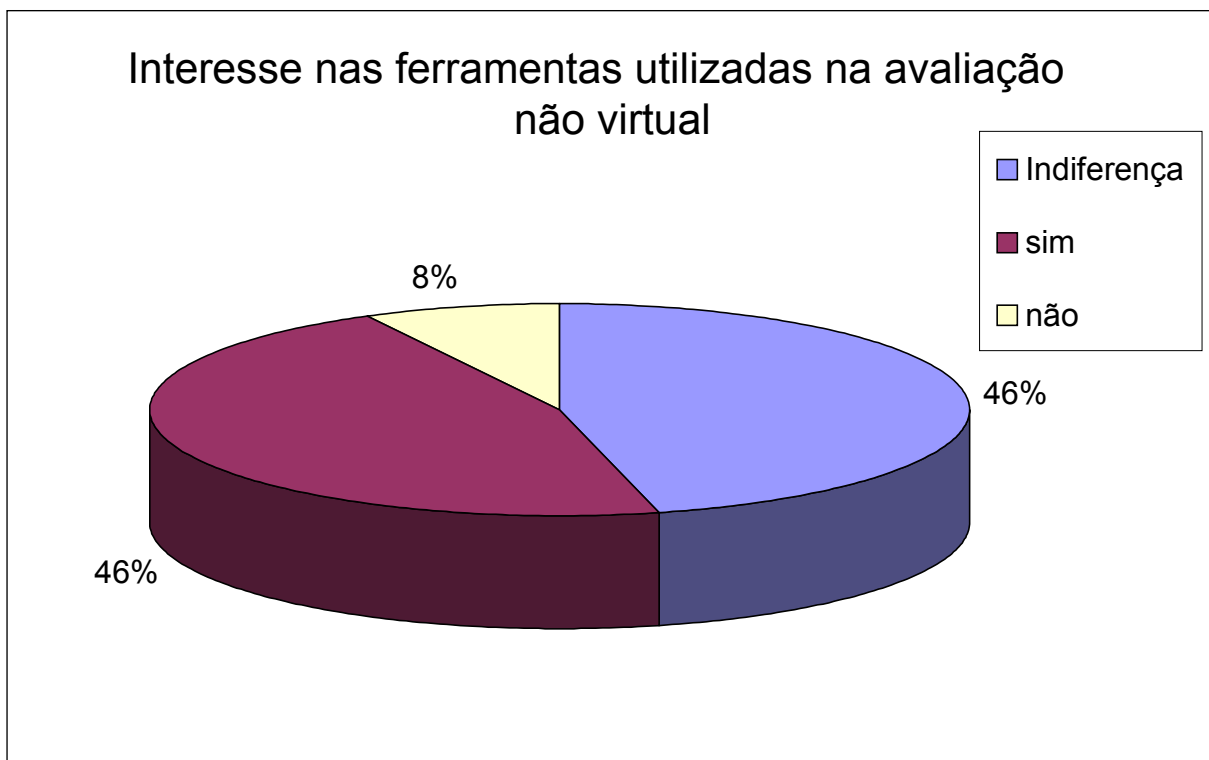
**Figura 39:** Avaliação da Inclusão de Classes no jogo virtual

Aqueles participantes que foram impossibilitados de serem avaliados em relação à inclusão de classes, apesar de resultar em não ter condições mínimas de realizar a avaliação de seriação por ou não ter o entendimento necessário ou não ter a noção do que são roupas, com o jogo foi possível a sua avaliação. Isso reflete mais uma característica importante do jogo, onde cerca de 15% da amostra não se beneficiaria de forma alguma com a aplicação não virtual se beneficiaram com o jogo.



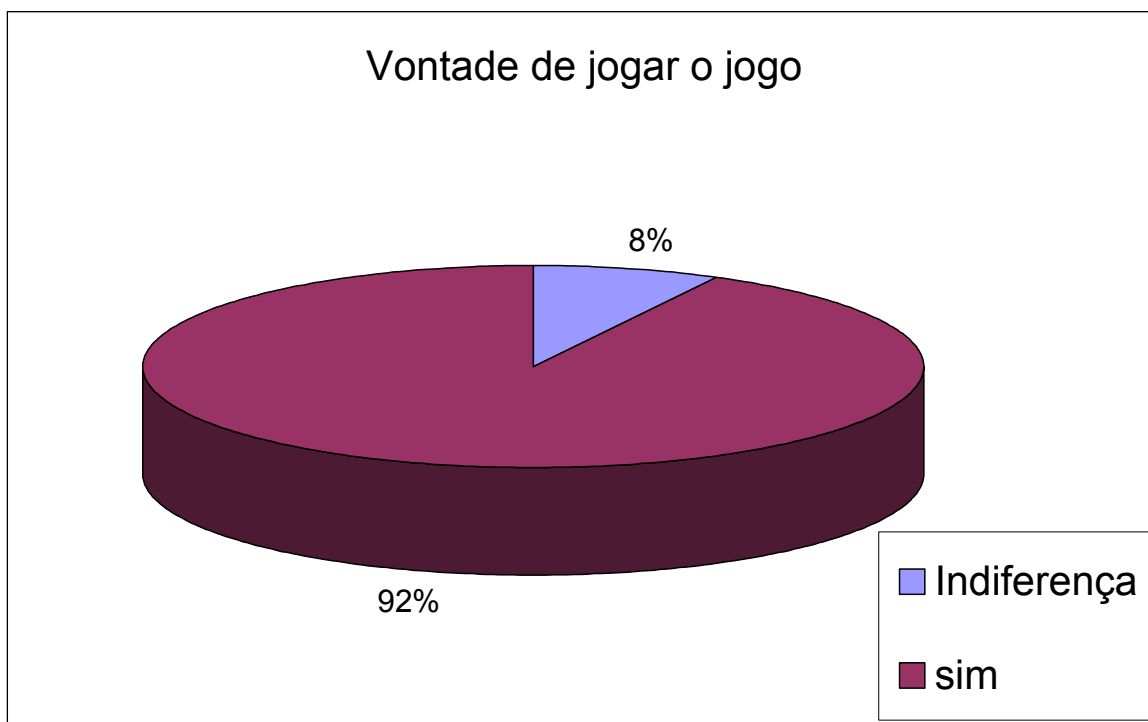
**Figura 40:** Comparação entre a aplicação real e a aplicação virtual para a avaliação da Inclusão de Classes

No gráfico da figura 41 pode-se levantar que houve interesse dos participantes em relação ao material apresentado na aplicação não virtual, porém em grande parte não foi possível avaliar o interesse a partir da simples observação, já que estes dados foram extraídos dos relatórios gerados pela psicóloga.



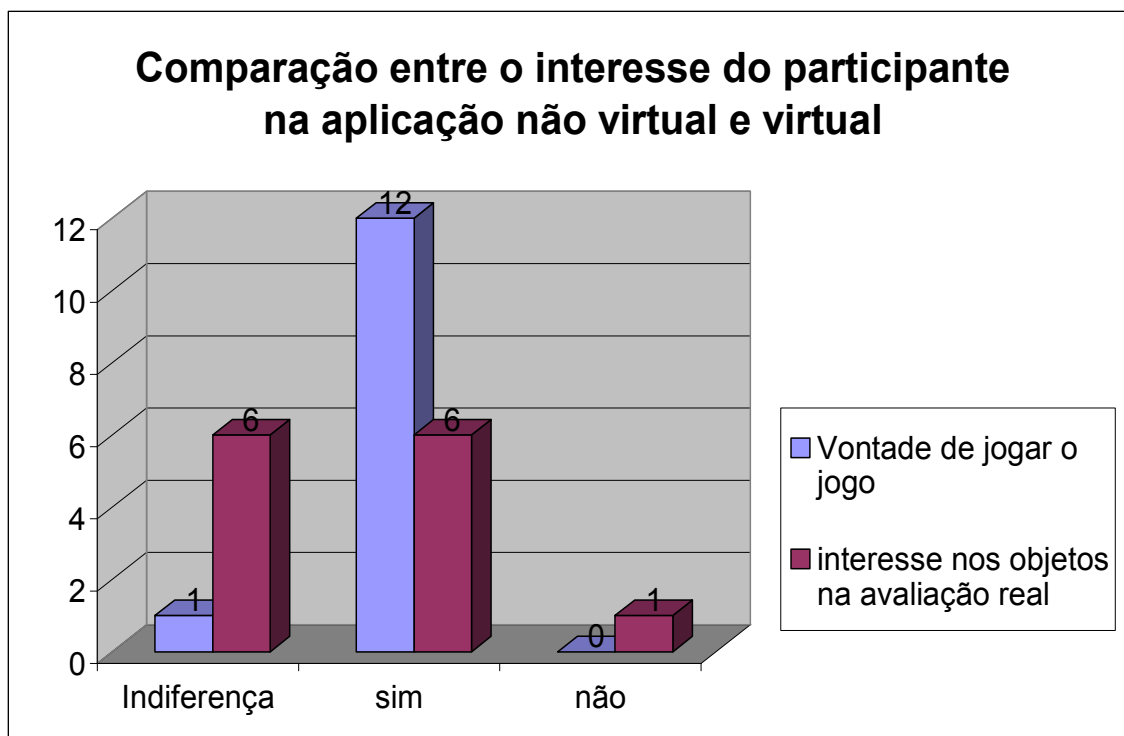
**Figura 41:** Interesse nos objetos na avaliação real a partir da observação da psicóloga

Nos relatórios individuais de observação gerado pelo pesquisador, foi possível verificar que os participantes apresentaram muita vontade em jogar o jogo, não havendo relato sobre a demonstração de repulsa nem desinteresse, apenas 8% que não esboçaram reação alguma em relação ao interesse quando colocados frente ao computador e ao jogo. Isso pode ser visto no gráfico da figura 42 e nos relatórios de observação do apêndice G.



**Figura 42:** Vontade de jogar o jogo virtual a partir dos relatórios de observação individuais gerados pelo pesquisador.

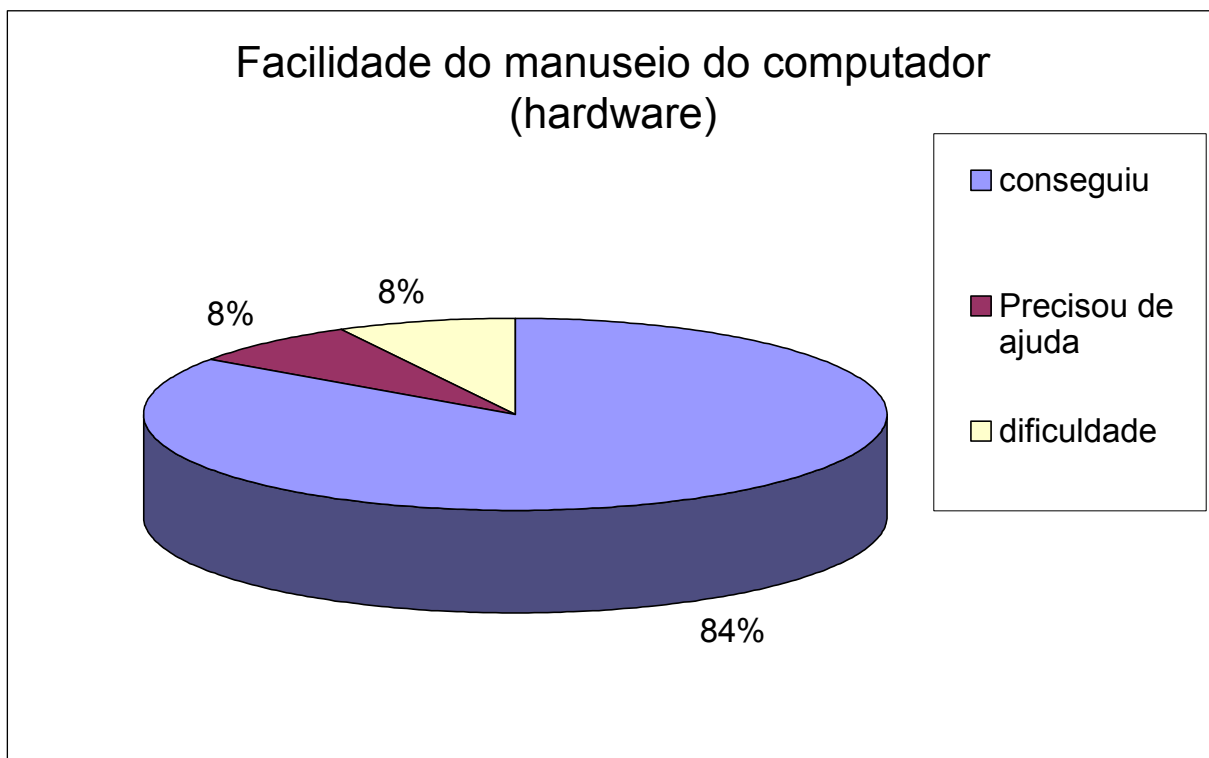
A partir dos relatórios de observação conforme a figura 43, é nítida a diferença pelo grande interesse ao jogo virtual em relação à aplicação não virtual.



**Figura 43:** Comparação entre a aplicação não virtual e a aplicação virtual em relação ao interesses observados pelo pesquisador e pela psicóloga

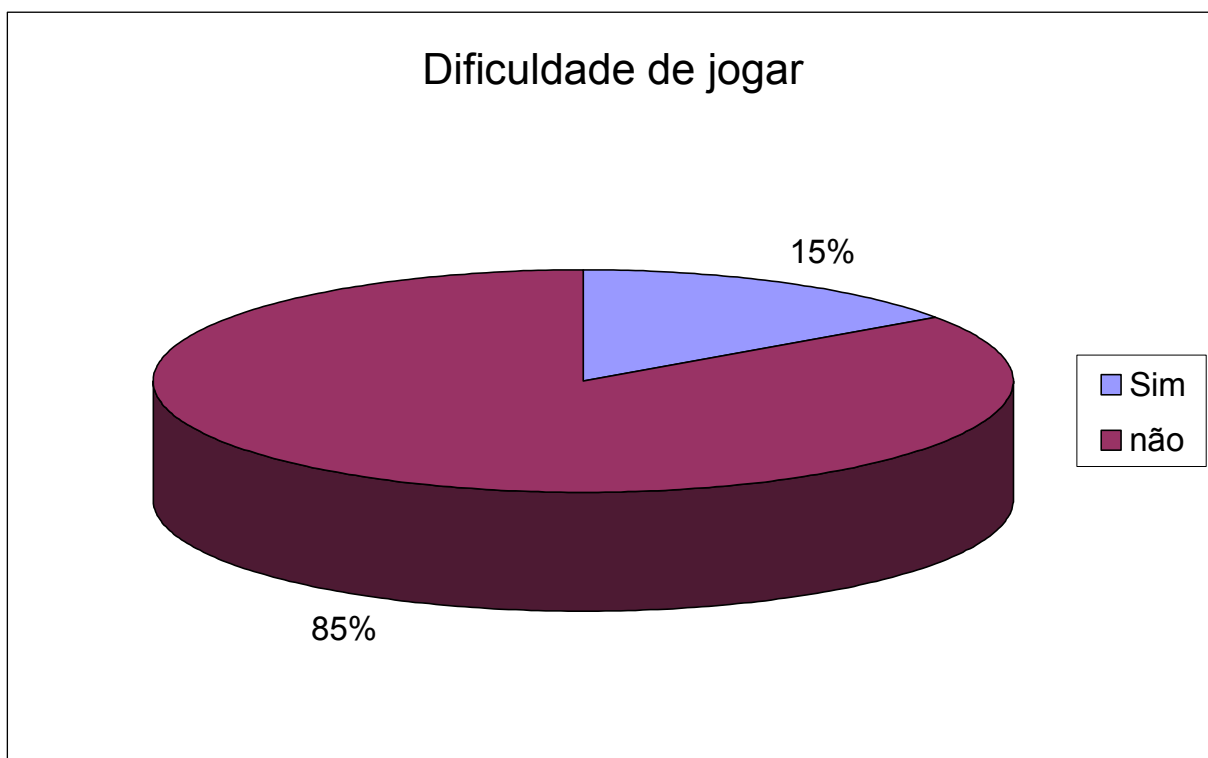


De acordo com a figura 44, pode-se notar que os participantes apresentaram grande facilidade em manusear o computador, poucos apresentaram dificuldade ou impossibilidade. Isso demonstra a facilidade em jogar “O trapalhão” e o interesse das novas gerações em relação a este meio.



**Figura 44:** Facilidade do manuseio do computador

De acordo com os relatórios individuais de observação gerados pelo pesquisador, levantou-se as informações do gráfico da figura 45 onde se percebeu que os participantes apresentaram grande facilidade em jogar o jogo virtual não tendo grandes dificuldades para isso. Ou seja, não houve muita interferência no relatório final por dificuldade de relação com o software.



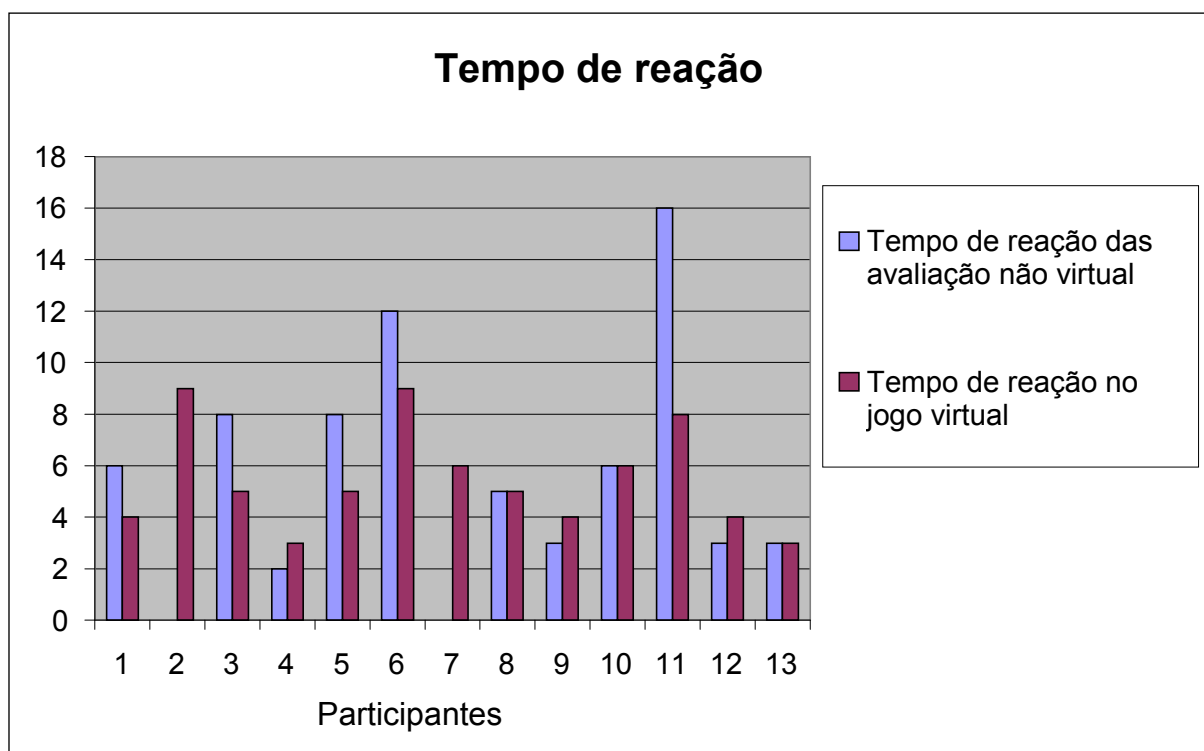
**Figura 45:** Dificuldade de Jogar

Os dados do gráfico da figura 46 demonstram o tempo de reação dos participantes. Este tempo de reação foi calculado a partir do momento que se dava a ordem para que iniciasse a avaliação e o tempo gasto pelo participante em tocar na ferramenta, ou seja, na aplicação não virtual até que o participante encostasse nos palitos de sorvete e na avaliação virtual, até que o jogador inicia-se o jogo.

Este tempo tem como objetivo, tentar avaliar numericamente o interesse que os participantes mostraram frente às ferramentas utilizadas nas duas avaliações.

Com o tempo médio de reação da aplicação não virtual 6,55 segundos e da aplicação virtual de 5,10 segundos, não sendo contabilizados os participantes que não foram avaliados na aplicação pela psicóloga, pode-se perceber o tempo de reação médio foi menor no jogo virtual do que na avaliação não virtual.

O que confirma o maior interesse levantado também na compilação dos dados dos relatórios de observação apresentados nos gráficos das figuras 41, 42 e 43.



**Figura 46:** Comparação entre o tempo de reação na aplicação virtual e não virtual

## 4.2 ANÁLISE DOS DADOS DAS APLICAÇÕES

A partir da aplicação das avaliações e após a realização dos relatórios, das tabulações dos dados e da geração dos gráficos foi possível levantar alguns dados.

Na análise não foi possível levar em conta o tempo de aplicação dos dois testes visto que a contagem do tempo da avaliação não virtual iniciou-se a partir do momento que o adolescente entrou na sala sendo o rapport contabilizado na aplicação da psicóloga e após a aplicação já era apresentado o jogo ao participante, onde neste segundo momento não havia o tempo de rapport o que daria uma diferença significativa na comparação e por este motivo, levaria a uma análise tendenciosa. Mas o que se pode perceber é que o jogo quando utilizado como instrumento para facilitar o relacionamento no primeiro contato foi muito bem aceito pelos jogadores. Sendo mais atrativo do que os instrumentos utilizados na aplicação conforme descrita na literatura.

O interesse em relação ao jogo foi notável, com a vontade que demonstravam em querer jogar outros jogos após o término do jogo estudado, o que não denotou a imagem de estarem sendo avaliados e sim participando de uma simples brincadeira. Isso ficou claro também no gráfico da figura 46, que demonstra o tempo de reação<sup>6</sup> dos participantes, onde o tempo de reação na maioria mostrou-se menor no jogo virtual e cerca de 15% dos participantes que não chegaram nem a encostar no material mostrado pela psicóloga. No gráfico da figura 43, que retrata um comparativo entre o interesse no material da aplicação não virtual e da aplicação virtual, levantados através dos relatórios de observação gerados durante a aplicação evidencia-se também o interesse que apresentavam frente ao jogo enquanto que frente ao material da aplicação não virtual, em cerca de 46% dos casos não foi possível verificar o interesse na observação da psicóloga.

As alterações sugeridas no piloto 1 e no piloto 2, feitas antes da aplicação, foram bem aceitas durante a aplicação da segunda fase e minimizaram as dificuldades apresentadas durante as aplicações.

---

<sup>6</sup> O tempo de reação foi calculado entre o tempo que a psicóloga após ter dado as instruções da seriação, colocou os palitos sobre a mesa, e o primeiro toque nos palitos do participante, e em relação ao jogo, assim que o pesquisador colocava o notebook sobre a mesa após a explicação, e o momento do toque no computador do participante.

Houve a dificuldade de dois jogadores em manipular o mouse, contudo um deles foi corrigido com a mudança de posicionamento da mão, e outro foi feito o teste com o pesquisador manipulando o mouse enquanto o jogador apontava aquilo que achava correto.

Houve uma aplicação que apresentou um dado extremamente relevante (aplicação da participante 7). Na aplicação não virtual, a participante não apresentou condições de realizá-la, porque era estrangeira e não verbalizava, nem mesmo esboçava algum tipo de reação quando era questionada, estimulada ou quando a psicóloga tentava se aproximar dela.

Quando o jogo foi apresentado, fora possível a avaliação da seriação, mesmo que não dominava completamente a língua que o jogo fora criado. Além disso, após a apresentação do jogo, a participante esboçou reações e respondeu algumas perguntas.

A leitura foi outro mecanismo de auxílio para aqueles que tinham esta ferramenta. Após a regra ser dita, aqueles que sabiam ler, faziam a leitura e se certificavam do que era solicitado. Mesmo aqueles que estavam no início do letramento, as regras escritas foram úteis, já que as regras faladas pelo personagem principal estão escritas em caixa alta, o que facilita a identificação das letras.

Apesar da maioria dos relatórios denotarem a conclusão parecida conforme a o quadro de comparação entre a aplicação não virtual e virtual (figura 32), eles não podem ser conclusivos como um relatório de avaliação único e com extrema precisão. Isso porque necessitaria de uma padronização com uma grande quantidade de participantes, mesmo porque o objetivo do trabalho é verificar a interface como possibilidade de aplicabilidade para a testagem deste tipo de avaliação, o que apresentou grande viabilidade e aceitação, para o público que se propôs.

Apesar da exímia habilidade da psicóloga que realizou os testes e a subjetividade minimizada de forma coerente, durante o jogo a interferência da subjetividade foi ínfima, somente na aplicação do adolescente que não conseguiu manipular o computador esta deve ter interferido um pouco mais.

Esta forma, onde o aplicador manipula o mouse, pode ser aplicada para pessoas que não tenham intimidade com o computador o que ocorrera com o participante 2, que apresentou também maior deficiência cognitiva que os demais participantes.

Tanto o jogo para meninas, como para os meninos foi bem aceito, onde cerca de 38% dos participantes eram do sexo feminino e 62% dos participantes do sexo masculino, isso provavelmente se deve ao personagem que não tem características físicas nem femininas nem masculinas, auxiliando a identificação dos adolescentes com o jogo.

No momento em que o personagem pede para pegar um refrigerante, nenhum participante teve dificuldade com isso, já que a garrafa é parecida com aquela que eles já conhecem, como era esperado. Era possível verificar a identificação deles com a garrafa de refrigerante já que muitos, ao serem solicitados para pegarem uma, tentavam abrir a geladeira, o que demonstrou também o reconhecimento do ambiente. A contextualização do jogo fez com que o interesse por ele aumentasse. A não indicação dos erros também os auxiliou a não sentirem-se avaliados o que poderia aumentar a ansiedade e a possibilidade da desistência do jogo, além de estarem ajudando o personagem principal, já que o intuito é somente avaliar e não desenvolver estas noções que se deseja verificar.

Foi verificado também o menor tempo em relação ao feito do relatório após a testagem. Já que houve a necessidade de 10 dias para que a psicóloga enviasse ao pesquisador os relatórios enquanto que os relatórios do jogo virtual saíram na hora.

## 5 DISCUSSÕES E CONCLUSÃO

O jogo “O Trapalhão” foi criado, levando em consideração a teoria proposta por Jean Piaget que estudou, observou e experimentou os comportamentos e o desenvolvimento humano, conseguindo descrever de forma minuciosa todos os caminhos que o indivíduo percorre na sua maturação, principalmente no que diz respeito aos aspectos cognitivos.

Durante seus estudos, juntamente com os seus discípulos, criaram as “provas operatórias” que é uma forma de avaliar os processos cognitivos, já que há alguns comportamentos e formas de pensamentos esperados para cada estágio do desenvolvimento, e desta forma é possível avaliar quais características esperadas para determinada faixa etária o indivíduo possui ou deveria já ter desenvolvido.

Apesar das “provas operatórias” serem realizadas com materiais de fácil acesso, muitas vezes são pouco atrativas para as novas gerações podendo desmotivá-los durante a avaliação, sendo os jogos computacionais mais atrativos para eles. Isso ficou bem claro em todas as fases das avaliações, ou seja, no piloto 1, no piloto 2 e nas aplicações conforme descritas na metodologia. Nas aplicações os adolescentes viam o jogo e interagem de forma diferente com o pesquisador, dando respostas às suas perguntas diferente daquilo relatado pela psicóloga ou ainda agiam com grande alegria e certa ansiedade para jogá-lo quando eram informados sobre o jogo virtual. Ansiedade esta que não interferiu na avaliação e na realização dos relatórios.

Durante a aplicação foi possível perceber que não se sentiam testados e sim simplesmente brincando, já que alguns solicitavam outros jogos após o término deste ou senão este jogo novamente.

Outros fatos que interferem na aplicação convencional das “provas operatórias” é que primeiramente o avaliador necessita de certa experiência em sua aplicação, já que há a manipulação de objetos como massa de modelar, líquidos, posicionamento de fichas etc. Além do fato de não haver uma contextualização das provas, ou seja, cada prova operatória traz materiais diferentes, sem correlação de uma prova com a outra.

Além da manipulação do material, e a descontextualização, há também a possível interferência no momento de dar as diretrizes na avaliação ou na utilização do método Clínico que são colocações verbais como perguntas que o aplicador deve fazer e que poderão comprometer o teste, pois conforme elas são colocadas pelo avaliador, podem dar margem a interpretações e induções errôneas, e caso não sejam clarificadas poderão prejudicar o diagnóstico.

No jogo virtual, o método clínico pode ser utilizado caso o avaliador tenha experiência na aplicação das “provas operatórias”, mas caso este não tenha tanta experiência, suas colocações não irão interferir nas solicitações que serão feitas pelo personagem principal do jogo, minimizando a influência errônea nas solicitações daquilo que o avaliado deverá realizar.

É importante frisar, que este jogo não tem por objetivo discriminar nenhum indivíduo, demonstrando sua idade mental; nem ser o único instrumento diagnóstico, sendo uma avaliação final, mas sim, de ser mais um instrumento para auxiliar um diagnóstico completo.

Esta interface para a avaliação foi bem aceita e demonstrou possibilidade de ser utilizada para fim avaliativo, contudo há a necessidade de padronizá-lo para a população que se deseja avaliar.

Para o desenvolvimento deste jogo foi escolhida a ferramenta *Flash*, por se tratar de um programa de fácil instalação, já que só necessita do “*Flash player*” para ser instalado e jogado, além de ser leve nos momentos que necessitem de downloads, e todos os demais programas que necessitam de instalação podem ser feitos a partir de downloads gratuitos. Ademais é um instrumento que gera jogos em 2D, para que não haja outra variável o que poderia interferir na avaliação final.

Para facilitar a identificação do jogador com o jogo, “O Trapalhão” possui um enredo familiar para a maior parte daqueles que o jogam, pois trata de uma situação onde o jogador é solicitado a ajudar o personagem principal que não apresenta características femininas ou masculinas e tão pouco se pode dizer com exatidão que tipo de animal ele representa: urso, leão ou tigre. Além do que a situação do jogo se desenvolve em um ambiente conhecido, uma cozinha, as garrafas são muito próximas àquelas mais famosas de refrigerante no âmbito mundial. Essas características do jogo, tem por objetivo facilitar a familiarização do indivíduo à situação o que tornam os resultados mais fidedignos, aproximando-os de atitudes



que teriam em seu dia a dia, levando em conta o que Piaget denominou como o construtivismo e interacionismo.

Em relação à testagem do piloto 1 e do piloto 2, pode-se perceber que estas etapas foram de grande importância para este estudo, pois através do piloto 1 foi possível perceber alguns problemas que o jogo apresentava, como explicações do jogo de difícil entendimento, pouco tempo de exposição das explicações e principalmente a impossibilidade de retornar as garrafas ao chão após tê-las colocado sobre a prateleira, o que interferia veementemente no resultado, contudo isso foi alterado para as aplicações finais. A aplicação do piloto 2 também trouxe inúmeros auxílios para a melhoria do jogo, o que iriam interferir de forma imensurável na geração do relatório final.

Em virtude dos fatos analisados pode-se perceber que este jogo trás benefícios tanto àquele que o joga e está sendo testado como para o aplicador.

Como propostas futuras acredita-se que este jogo possa ser interessante também para avaliar deficientes auditivos letrados ou mudos, já que todas as explicações são dadas de forma escrita e falada e a interação é feita através da manipulação do mouse e não necessita da verbalidade.

Este jogo pode ser usado também para avaliar crianças que não apresentem algum tipo de necessidade especial, mas para isso há a necessidade de padronizá-lo a partir de métodos estatísticos com uma grande quantidade de participantes.

Para trabalhos futuros propõe-se também a padronização deste jogo com adolescentes e adultos com algum tipo de deficiência mental, isso porque demonstrou grande eficiência para aquilo que se propõe a realizar.

Além disso, é interessante ampliar este jogo, englobando as outras provas operatórias propostas nas literaturas baseadas na teoria de Jean Piaget.

Há ainda a possibilidade de ampliar este jogo sendo de grande valia no âmbito escolar podendo ser aplicado por qualquer pessoa capacitada e utilizado como um instrumento que possa beneficiar crianças e adolescentes que apresentem alguma dificuldade no acesso ao atendimento especializado.

Em virtude dos dados analisados pode-se perceber que o jogo “O trapalhão” tem grande possibilidade de ser um instrumento avaliativo de grande eficácia e que pode auxiliar a avaliação das provas operatórias de seriação e Inclusão de Classes, tendo apenas que padronizar a sua utilização.

## REFERÊNCIAS

AMATE, F. C. Jogos computadorizados para auxiliar a alfabetização de crianças especiais. **Anais do II seminário da ATIID**, São Paulo- SP, 23-24/09/2003, Disponível em: <<http://www.fsp.usp.br/acessibilidade>> Acesso: 03/03/2008.

ALUMBAUGH, L.D. Cognitive functioning in classification tasks in a child with autism: A five-year follow-up study. **The Sciences and Engineering**. v. 64, n. 6-B, p.2955 , 2003.

ALVES, N. D. **Estudo de classes- classe tween**, 2007. Disponível em: <[http://www.mxstudio.com.br/flash/estudo\\_de\\_clases\\_\\_\\_classe\\_tween/](http://www.mxstudio.com.br/flash/estudo_de_clases___classe_tween/)> Acesso em: 10/08/2009.

ARBOLEYA, A. **Objeto array**: métodos srt() e reverse (), Disponível em: <[http://pontoflash.com.br/colunas/materia.php?Coluna=3&Item=328#Cena\\_1](http://pontoflash.com.br/colunas/materia.php?Coluna=3&Item=328#Cena_1)> Acesso em: 10/10/2009.

ARDORE, M.; REGEN, M.; HOFFMANN, V. M. B. **Eu tenho um Irmão Deficiente...Vamos Conversar sobre isto?**. São Paulo: Paulinas, 1988.

ARROYO, I.; BECK, J.; SCHULTZ, K.; WOOLF, B. Piagetian Psychology in Intelligent Tutoring Systems. in the **Proceedings of the Ninth International Conference on Artificial Intelligence in Education**. pp. 600-602, 1999.

BALLONE G. J.; **Curso sobre estresse**. in. **PsiqWeb Psiquiatria Geral**, 1999 - Disponível em:<<http://www.psiqweb.med.br/cursos/stress1.html>>. Acesso em 20/08/2007

BAMPI, M. A. M. **O método clínico experimental de Jean Piaget como referência para o conhecimento do pensamento infantil na avaliação psicopedagógica**. 2006. Tese de mestrado apresentada na Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BARBOZA, P. M. S.; FRÉRE A. F; SILVA, M. L. **Ambiente virtual para divulgação de atividades de inclusão em aulas de educação física**. 2008. Disponível em: <<http://www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/901.pdf> > Acesso em: 12/08/2009.

BEHAR, P. A.; PIVOTO, D. B.; SILVEIRA, F. S.; SIBLESZ, G. Metodologia de análise de ferramentas computacionais segundo os princípios da lógica operatória. **Educação e Pesquisa**, v.29, n.1, p.55-77, Jan./Jun. 2003.

BIAGGIO, A. M. B. **Psicologia do desenvolvimento**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

BRANDÃO, L. A. **Stimulating imitation of children with Down syndrome using a game approach, 2009**. Disponível em:  
<[http://www.ic.uff.br/~esteban/files/papers/SBGames09\\_Brandao.pdf](http://www.ic.uff.br/~esteban/files/papers/SBGames09_Brandao.pdf)> Acesso em: 12/10/2009

CAFOLLA, R. Piagetian formal operations and other cognitive correlates of achievement in computer programming, **Journal of Educational Technology Systems**, v.16, n. 1, 1987-1988

CARRAHER, T. N. **O método clínico: usando os exames de Piaget**. São Paulo: Cortez, 1994

CASTELLAR, S. M.V. Educação Geográfica: a Psicogenética e o conhecimento escolar. **Cad. CEDES**, v. 25 n. 66, Mai/ ago 2005 Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-2622005000200005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-2622005000200005&script=sci_arttext)> Acesso em: 10/06/2008

COLINVAUX, D. et al. Abstração: entre a lógica proposicional e os modelos mentais. **Revista Quadrimestral da Faculdade de Educação: Educação Física**, v.7, n.1[19], p. 76-83, 1996.

CORDEIRO, M. E. R. As Tecnologias de Informação e Comunicação (T.I.C.) e a pessoa portadora de deficiência motora severa: construção de um modelo de avaliação. in. **III Congresso Iberoamericano de Informática Educativa**. Barranquilla. Colômbia. 1996.

CORREA, J. ;MOURA M. L. S. Uso de provas piagetianas como instrumento Diagnóstico: questionando uma prática consensual. **Cad. Pesq.** n. 79. p. 26- p.30, 1991 .

DAVIDOFF, L. L; PEREZ, L. **Introdução à psicologia**. 3 ed. São Paulo: Pearson Education, 2001.

DELVAL, J. **Crescer e pensar: a construção do conhecimento na escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

DOLLE, J. M.; BELLANO, D. **Essas crianças que não aprendem**. Petrópolis: Vozes, 1997.

ELKIND, D. **Desenvolvimento e educação da criança: aplicação de Piaget na sala de aula**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

MARCONDES, D.; JAPIASSU, H. **Dicionário básico de filosofia**, 2 ed, Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1990.

FLAVELL, J. H. **A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget**. São Paulo: Pioneira, 1975.

FOWLER, W. **Effects of Computer Animation Exercises on Student Cognitive Processes**. 1993. Disponível em:  
<[http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/13/7d/ee.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/13/7d/ee.pdf)> Acesso em: 12/10/2008.

HADDAD, R. **Cognitive challenges in digital games**, 2007. Disponível em  
<<http://www.psy.herts.ac.uk/mgs/abstracts.html>> Acesso em: 15/06/2007.

HOFF, M. ; WECHSLER, S. Processo resolutivo do jogo computadorizado Tetris: análise microgenética. **Psicologia Reflexão e Crítica**, Porto Alegre-Rs, v. 17, n. 1, p. 129-141, 2004.

HOUAISS. **Dicionário da língua portuguesa**. Disponível em:  
<<http://houaiss.uol.com.br>> Acesso em 23/06/2009.

INHELDER, B. **The diagnosis of reasoning in the mentally retarded**. New York; Chandler, 1968.

INHELDER, B.; BOVET, M.; SINCLAIR, H. **Aprendizagem e estruturas do conhecimento**, trad. Maria Aparecida Rodrigues Cintra e Maria Yolanda Rodrigues Cintra. São Paulo: Saraiva, 1977.

INHELDER, B. **Working With Piaget: Essays in Honour of Barbel Inhelder**, Filadelfia: Anastasia Tryphon, 2001.

JACOBSON, D.; JACOBSON, J. **Flash MX e XML: guia do Web Designer**, trad. Carlos Henrique Mink, São Paulo: Pearson Education, 2003.

JOLLY, M.C. R.A. Analysis of the Scientific Production in Computerized Psychological Assessment, **Avaliação Psicológica**, v.3 n.2, p.121-129, 2004.

JORGE, M. **Macromedia Flash Mx 2004**, São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

LAUGHERY, K. R. Much thought about thinking. **PsycCRITIQUES** v.19, n.10, p.707-708, Out./1974.

LIMA, A. M.; OLIVEIRA; H.A D. FRÈRE, A. F. **Cozinha virtual para auxiliar o letramento de crianças com necessidades especiais**. 2004 Disponível em: <<http://telemedicina.unifesp.br/pub/SBIS/CBIS2004/trabalhos/arquivos/349.pdf>> Acesso em: 12/04/2008.

MACEDO, L. **Ensaio construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MUSSEN, P.H.; CONGER, J.J.; KAGAN, J.; HOUSTON, A.C. **Desenvolvimento e personalidade da criança**. São Paulo: Harbra, 1995.

LEITE, L. B. **Piaget e a escola de Genebra**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

LÓPEZ, R. E. **Introdução à psicologia evolutiva de Jean Piaget**. Trad. Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 1976.

MAC DONELL, Juan José Conte. **Provas de diagnóstico operatório: manual**. Curitiba: Centro de Informática Psicopedagógica, 1994.

MOREIRA, L. M. A et. al. A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. **Rev. Brasileira de Psiquiatria**. v. 22, n. 2, p. 96-99, 2000.

MONTOYA, A. O. D. **Piaget: imagem mental e construção do conhecimento**, São Paulo: UNESP, 2005.

MUSSOI, E. M. **Proposta de desenvolvimento de um software para o ensino e aprendizagem de geografia nas séries iniciais**, Santa Maria, 2006. Dissertação

de Mestrado do Centro de Ciências naturais e exatas –Universidade Federal de Santa Maria. 2006.

NASCIMENTO, R. S. G. F. A Informática e a avaliação Psicológica In: **Psicologia e Informática: desenvolvimento e progresso**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005. p. 212-223.

OKAMOTO, Y. et. al. Mathematical precocity in young children: A neo-Piagetian perspective. **High Ability Studies**, v. 17, n. 2, p. 183 – 202, Dez./ 2006.

PAIM, I. **Curso de Psicopatologia**, 11 ed. São Paulo: EPU, 1993.

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. Trad. Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Vozes, 1973.

PIAGET, J. **Introducción a la epistemologia genética**. 3 vol., Buenos Aires: Paidós, 1975.

PIAGET, J.; INHELDER B. **A representação do espaço na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

PIAGET, J. INHELDER, B. **A Psicologia da Criança**. 18 ed. Trad. Octavio Mendes Cajado. Rio de Janeiro: Bertrad Brasil, 2002

PUESCHEL, S. **Síndrome de Down: Guia prático para pais e educadores**. 12 ed. Campinas: Papyrus, 1990

PULASKI, M. A. S. **Compreendendo Piaget**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.

RAIÇA, D. E.; OLIVEIRA, M. I. B. **Educação especial do deficiente mental**, São Paulo: EPU, 1990

RAMOS, D. K. **Jogos eletrônicos e a construção do juízo moral, das regras e dos valores Sociais**, 2006. Disponível em:  
<<http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario2/trabalhos/danielaramos.pdf>>  
Acesso em: 21/09/2007

ROCHA, D. R. H. V.; MIADAIRA, R. K. **Um ambiente computacional para avaliação cognitiva em portadores de deficiência física**, 1995. Disponível em: <[http://www.niee.ufrgs.br/ribie98/CONG\\_1996/CONGRESSO\\_HTML/59/59.HTML](http://www.niee.ufrgs.br/ribie98/CONG_1996/CONGRESSO_HTML/59/59.HTML)> Acesso em: 21/09/2007

SANTOS, M. A.; PRIMI, R. Desenvolvimento de um teste informatizado para avaliação do raciocínio, da memória e da velocidade do processamento. **Estud. psicol.** V.22, n.3, p.241-254, Set/2005. Disponível em: <<http://pepsic.bvs-psi.org.br/pdf/epc/v22n3/v22n3a03.pdf>> Acesso em: 21/09/2007

SAGON, B. C, Cognitive development and mild mental retardation: A test of Piagetian concepts. **The Sciences and Engineering**. V. 66, n. 1-B, p. 589, 2005.

SANTAROSA, L. M. C. et al. Simulador de teclado com predição de palavras para ambiente gráfico WinLOGO. in.: **VII Congresso Internacional LOGO**. fl. 218, Porto Alegre. RS. 1995

SANTOS, M. A., PRIMI, R. Desenvolvimento de um teste informatizado para avaliação do raciocínio, da memória e da velocidade do processamento. **Estudos de Psicologia** Campinas v.22 n.3 p.241-254 jul-set/2005.

SCHULTE W., TOLLE R. **Manual de Psiquiatria**, trad. Celeste de Oliveira Vieira et. al., São Paulo: EPU, 1981.

SCORTEGAGNA, G. M.; BRANDT, C. F. **O Professor e seu papel na construção do espaço pela criança**; disponível em: <[http://www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Poster/Trabalhos/PO59517344953T.rtf](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Poster/Trabalhos/PO59517344953T.rtf)> Acesso em: 03/03/2009.

SILVA, W. **Processos Cognitivos no Jogo de Xadrez**, tese de mestrado, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2004.

SILVA, A. P.; OLIVEIRA; H.A D. FRÈRE, A. F. **Desenvolvimento de jogo computadorizado para auxiliar o letramento de Crianças com hiperatividade via Internet**, 2004 disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2004/posters/poster1277-1282.pdf>> Acesso em: 12/04/2008.

SINGER, D. G.; **Imaginação e jogos na era da eletrônica**. trad. Gisele Klein, Porto Alegre: Artmed, 2007.

SISTO, F. F. Relationship of the Piagetian cognitive development to human figure drawing, **Child-Study-Journal**, v. 30, n.4, p. 225-232, 2000.

TEBEROSKY, A. Cem anos com Piaget. In: Substratum: **Temas fundamentais em psicologia e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997

TAYLOR, R.P. **The Computer in the school: tutor, tool and tutee.** , New York : Teachers College Press, 1980.

THOMSON, B. S. **Utilization of Computer Simulated Experiments (CSE) for Diagnostic Purposes**. Disponível em:  
<[http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=ED086454&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=ED086454](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED086454&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED086454)> Acesso em: 10/11/2007.

VOIVODIC, M. A.M.A.; STORER, M.R.S. O desenvolvimento cognitivo das crianças com síndrome de Down à luz das relações familiares. **Revista Psicologia: Teoria e Prática**, São Paulo, n. 4, p. 31-40, 2002.

WADSWORTH, B. **Inteligência e afetividade da criança**. 4 ed. São Paulo : Enio Matheus Guazzelli, 1996.

WEISS, M. L. L. **Psicopedagogia clínica: uma visão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

WEITEN, Wayne. **Introdução à psicologia: temas e variações**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2002.

WOLFE, F. E. Levels of Piagetian development among adult mathematics students. **The Sciences and Engineering** v, 60 n.9-A Mar/2000

ZACHARIAS, J., J. M. O processo de Construção de questionários On-line para pré-seleção de profissional: Utilização, praticidade e limites de questionários On-line in: **Psicologia e Informática: desenvolvimento e progresso**. 1 ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005. p.225-232



## **APÊNDICE A- Codificação para a realização do relatório**

Abaixo seguem as explicações sobre os códigos utilizados para a elaboração dos relatórios.

Na figura 47 até a figura 57, encontram-se as linhas de códigos utilizados no PHP para gerar o relatório final.

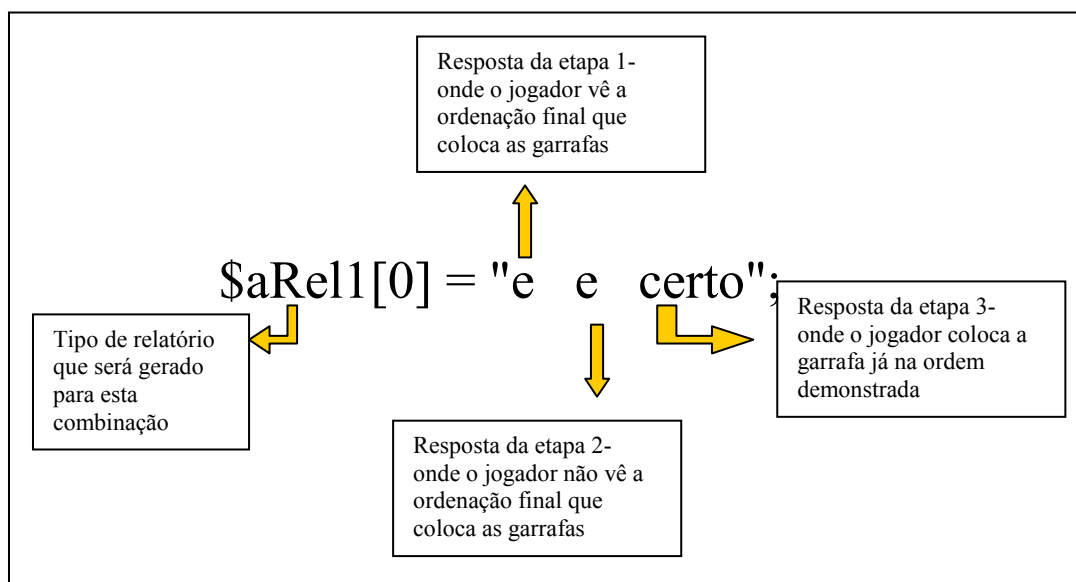
Da linha 6 até a linha 43 (figura 47) de dados refere-se ao relatório gerado pela prova das garrafas. Todas as combinações onde faz o link com o MySQL, que dependendo da combinação de ordenação das garrafas nas três etapas gera-se um relatório que perfazem um total de 4 relatórios diferentes.

Esta parte do relatório integra as três etapas da parte de seriação. Ou seja, verifica se as etapas que serão classificadas em relação ao acerto do jogador em: “t” (total), “b” (parcial 1), “c” (parcial 2) e “e” (errado).

Por exemplo:

A linha 8 da figura 47 é representada pelo seguinte Script -`$aRel1[0] = "e e certo";`

onde.:



**Figura 47:** Explicação sobre a integração das respostas dadas pelo jogador

O relatório denominado como “Rel1” o qual seria gerado se por ventura houvesse esta combinação, dos resultados do jogo, é demonstrado na figura 51 na linha 86 e é descrito como:

*“ Não apresentou noção de seriação, estando possivelmente na etapa simbólica do pensamento, o que é esperado para um indivíduo com idade inferior aos 4 anos de idade em*

*relação à noção de seriação. Nesta fase o indivíduo não consegue perceber que há uma 'ordem' no real e que ele é capaz de organizá-la"*

```

1 <?php
2 /* Inclui a conexão com o banco de dados */
3 include 'inc/conexao.inc.php';
4
5 /*
6  * Declara os arrays dos relatórios
7  */
8 //Relatório 1
9 $aRel1[0] = "e e certo";
10 $aRel1[1] = "e e errado";
11 $aRel1[2] = "e b certo";
12 $aRel1[3] = "e b errado";
13 $aRel1[4] = "b e errado";
14 $aRel1[5] = "e t errado";
15 $aRel1[6] = "e c errado";
16
17 //Relatório 2
18 $aRel2[0] = "b b certo";
19 $aRel2[1] = "b b errado";
20 $aRel2[2] = "c b errado";
21 $aRel2[3] = "b e certo";
22 $aRel2[4] = "e t certo";
23 $aRel2[5] = "e c certo";
24 $aRel2[6] = "c e certo";
25 $aRel2[7] = "c e errado";
26 $aRel2[8] = "t e errado";
27
28 //Relatório 3
29 $aRel3[0] = "c c certo";
30 $aRel3[1] = "c c errado";
31 $aRel3[2] = "c b certo";
32 $aRel3[3] = "b c certo";
33 $aRel3[4] = "b c errado";
34 $aRel3[5] = "t c errado";
35 $aRel3[6] = "b t certo";
36 $aRel3[7] = "b t errado";
37 $aRel3[8] = "t b errado";
38 $aRel3[9] = "t e certo";
39
40 //Relatório 4
41 $aRel4[0] = "t t certo";
42 $aRel4[1] = "t t errado";
43 $aRel4[2] = "t c certo";
44 $aRel4[3] = "c t certo";
45 $aRel4[4] = "c t errado";
46
47 /*

```

**Figura 48:** Código do PHP com a integração das respostas dadas pelo jogador

Na figura 49 encontra-se os scripts da parte de avaliação de inclusão de Classes, onde caso o jogador tenha 3 erros na separação dos objetos com os outros objetos, retornará um relatório demonstrando esta dificuldade do jogador e termina a

avaliação não passando para as perguntas seguintes, não sendo possível a verificação da inclusão de classes.

```

52  /*
53  * Caso ele tenha errado mais de 3 objetos na hora da separação
54  * ele grava apenas o erro gerado e não há necessidade de inclusao de classes
55  */
56  if($erro == true){
57      $inclusao = $_POST['etapa4'];
58  } else {
59      $inclusao = $_POST['inclusao'];

```

**Figura 49:** Código do PHP que gera o relatório de erro da separação não sendo possível a avaliação de inclusão de Classes.

Na figura 50 do script da linha 67 até a linha 81 busca os dados no banco de dados do MySQL e faz-se o cruzamento e a união dos dados na linha 83.

```

60  }
61  $etapa1 = $_POST['etapa1'];
62  $etapa2 = $_POST['etapa2'];
63  $etapa3 = $_POST['etapa3'];

64  /*
65  * Monta a query para buscar o resultado
66  */
67  $query = "SELECT tipo FROM numeros WHERE numero = '$etapa1'";
68  $sql = mysql_query($query);
69  if($sql){
70      $row = mysql_fetch_array($sql);
71      $tipo1 = $row['tipo'];
72  }

73  /*
74  * Monta a query para buscar o resultado
75  */
76  $query = "SELECT tipo FROM numeros WHERE numero = '$etapa2'";
77  $sql = mysql_query($query);
78  if($sql){
79      $row = mysql_fetch_array($sql);
80      $tipo2 = $row['tipo'];
81  }

82  //As respostas da primeira etapa do jogo são unidas aqui
83  $resposta = $tipo1 . ' . ' . $tipo2 . ' . ' . $etapa3;

```

**Figura 50:** Código do PHP que gera que faz principalmente a integração com o MySQL.

A figura 51 representa os relatórios que são gerados em relação às respostas dadas para a avaliação da seriação, que estão ligados às respostas demonstradas na figura 48.

```

84 //É verificado a qual relatório a resposta pertence
85 if(in_array($resposta, $aRel1)){
86     $resp = " não apresentou noção de seriação, estando possivelmente na etapa simbólica do
pensamento, o que é esperado para um indivíduo com idade inferior aos 4 anos de idade em relação à
noção de seriação. Nesta fase o indivíduo não consegue perceber que há uma 'ordem' no real e que ele é
capaz de organizá-lo";
87 } else if(in_array($resposta, $aRel2)){
88     $resp = " apresenta a noção parcial de seriação estando possivelmente na etapa intuitivo Global
do pensamento, o que seria esperado para um indivíduo com idade por volta de 4/5 anos. O indivíduo
deste sub-período, intuitivo, do Estágio Pré- operatório, começa a perceber que existe uma 'ordem' no
real e que ele é capaz de organizá-lo. O sub-período intuitivo global é caracterizado pela compreensão
de que o real é constituído por grandes conjuntos ou classes. O indivíduo nesta fase começa a construir a
estrutura de classes e é capaz de separar conjuntos de acordo com as características de seus elementos.
Contudo não consegue compreender que os conjuntos se relacionam entre si.";
89 } else if(in_array($resposta, $aRel3)){
90     $resp = " obteve êxito parcial na prova de seriação, o que é esperado para uma pessoa que se
encontra na fase pré-operatória no sub-período intuitivo articulado do pensamento, o que é esperado para
um indivíduo que tenha por volta de 6/7 anos. O indivíduo deste sub-período, intuitivo, do Estágio Pré-
operatório, começa a perceber que existe uma 'ordem' no real e que ela é capaz de organizá-lo. Consegue
compreender que os conjuntos se relacionam entre si. Contudo seu pensamento, em relação a seriação,
não configura o esperado para o estágio Operatório Concreto";
91 } else if(in_array($resposta, $aRel4)){
92     $resp = " demonstrou êxito total na prova que avalia a seriação, o que é apresentado por um
indivíduo acima de 7/8 anos de idade estando na etapa operatório concreto do pensamento ou em outra
etapa superior.";
93 }
94 /*
95 * Monta os texto e os grava em um arquivo txt
96 */
97 /* Arquivo a ser gravado */
98 $arquivo = "relatorio.txt";
99 $file = fopen("$arquivo","w"); //Abre o arquivo para escrita

```

**Figura 51:** Código do PHP que gera o relatório da parte da avaliação da Seriação

A Figura 46 desenvolve a montagem final do relatório. A ordenação dos dados, e as explicações teóricas da avaliação digital.

```

100 /* Monta o relatório */
101 $relatorio .= " " . chr(13) . chr(10);
102 $relatorio .= "Usuário: $usuario" . chr(13) . chr(10);
103 $relatorio .= " " . chr(13) . chr(10);
104 $relatorio .= "IDADE: $idade anos" . chr(13) . chr(10);
105 $relatorio .= " " . chr(13) . chr(10);
106 $relatorio .= " " . chr(13) . chr(10);
107 $relatorio .= "AVALIAÇÃO" . chr(13) . chr(10);
108 $relatorio .= ">>>>>>>>>>" . chr(13) . chr(10);

```



- espaço, acaso e probabilidades entre outras" . chr(13) . chr(10);
- 146 \$relatorio .="A partir das provas piagetianas pode-se determinar o grau de aquisição de algumas das noções-chave do desenvolvimento cognitivo. Podendo, de acordo com Mac Donell, (1994), afirmar que mediante as provas de Diagnóstico Operatório, detectar o nível de pensamento alcançado pelo avaliado, o que seria o mesmo, que o nível de estrutura cognitiva com que o sujeito é capaz de operar na situação presente." . chr(13) . chr(10);
- 147 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 148 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 149 \$relatorio .="2.1-O QUE É SERIAÇÃO" . chr(13) . chr(10);
- 150 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 151 \$relatorio .="A seriação, tem sua gênese no período sensório motor, quando a criança já consegue se fixar nas diferenças claramente perceptíveis das dimensões dos objetos, conseguindo ordenar os objetos segundo a sua ordem de grandeza." . chr(13) . chr(10);
- 152 \$relatorio .="A evolução da seriação operatória apresenta três fases em sua progressão:" . chr(13) . chr(10);
- 153 \$relatorio .="Na primeira fase, a criança é capaz de construir pequenos conjuntos, não coordenáveis entre si não apresentando antecipação. Na segunda fase, a criança já apresenta construções espontâneas, séries maiores e corretas, porém não sendo feitas a partir de percepções abstratas.
- 154 Na terceira fase, a criança será capaz de fazer por comparação a correlação entre os elementos apresentados, sendo capaz de ordenar as diferenças, ou seja, consegue obter a conceituação de “maior que”, ou “menor que”." . chr(13) . chr(10);
- 155 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 156 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 157 \$relatorio .="2.2-O QUE É CLASSIFICAÇÃO E INCLUSÃO DE CLASSES:" . chr(13) . chr(10);
- 158 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 159 \$relatorio .="A Classificação, é caracterizada pela construção de uma estrutura lógica, ou seja, na capacidade da criança em estabelecer relações e uniões de objetos em classes de maior extensão ou a retirada de determinada classe de uma subclasse maior. " . chr(13) . chr(10);
- 160 \$relatorio .="Estas noções são estudadas pela matemática sendo nomeadas como estudo de conjuntos. " . chr(13) . chr(10);
- 161 \$relatorio .="A classificação também tem sua gênese no período sensório motor, onde a criança faz a separação dos objetos, sem critérios funcionais. " . chr(13) . chr(10);
- 162 \$relatorio .="A criança pré-operatória conseguirá classificar os objetos, construindo coleções figurais ou não figurais, já a criança operatória, pode classificar todos os elementos de um conjunto de acordo com um único critério, tendo duas ou mais subclasses numa classe de maior extensão. " . chr(13) . chr(10);
- 163 \$relatorio .="A primeira fase é a das coleções figurais, que de acordo com Piaget (1975, p.32) é “[...] quando a criança dispõe de elementos a classificar agrupando-os segundo as configurações espaciais que comportam uma significação, do ponto de vista das propriedades” " . chr(13) . chr(10);
- 164 \$relatorio .="A segunda fase, ou coleções não figurais, baseia-se em pequenas reuniões levando-se em conta as semelhança, separando em duas ou mais coleções, mas ainda com a ausência de inclusão. " . chr(13) . chr(10);
- 165 \$relatorio .="Na fase III, de classificação operatórias, apresenta-se a capacidade de realização da inclusão de classes, e para que isso ocorra há a necessidade de haver esquemas antecipatórios." . chr(13) . chr(10);
- 166 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 167 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 168 \$relatorio .="2.3- IMPORTÂNCIA DA SERIAÇÃO E INCLUSÃO DE CLASSE." . chr(13) . chr(10);
- 169 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 170 \$relatorio .="A partir da classificação e da seriação a criança coloca em ordem seu universo cognitivo." . chr(13) . chr(10);
- 171 \$relatorio .="A partir destas noções, é possível a formação de conceitos matemáticos, e a construção de conceitos numéricos. A partir da classificação, é possível perceber as semelhanças e diferenças. Na seriação a exploração é feita a fim de construir o conceito de série, como noção de antes e depois, noção de maior e menor etc, tão necessários no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático." . chr(13) . chr(10);
- 172 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 173 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 174 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);
- 175 \$relatorio .="REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-PARTE TEÓRICA:" . chr(13) . chr(10);
- 176 \$relatorio .=" " . chr(13) . chr(10);

```

177 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
178 $relatorio .= "BIAGGIO, Angela M. Brasil. Psicologia do desenvolvimento. 18. ed. Petrópolis: Vozes,
2005" . chr(13) . chr(10);
179 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
180 $relatorio .= " INHELDER, B.; Working With Piaget. Essays in Honour of Barbel Inhelder, disponível
na URL
<http://books.google.com.br/books?id=z3I0Y1utdh0C&pg=PA67&lpg=PA67&dq=Piaget+teste+burt&s
ource=bl&ots=vyzSoKrraL&sig=wWGY5GDG8Vsq90Cm7aI7rSrKsxx&hl=pt-
BR&ei=IidCSouqA5untgeuq8GhCQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2> Acesso em
20/08/2008" . chr(13) . chr(10);
181 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
182 $relatorio .= "MAC DONELL, Juan José Conte. Provas de Diagnóstico Operatório: manual. Curitiba:
Centro de Informática Psicopedagógica SRL - CIP, 1994. 48 p." . chr(13) . chr(10);
183 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
184 $relatorio .= " PIAGET, J.; Introducción a la epistemologia genética. 3º vols, Buenos Aires, Paidós,
1975" . chr(13) . chr(10);
185 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
186 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
187 $relatorio .= "REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS- PARTE DE AVALIAÇÃO:" . chr(13) . chr(10);
188 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
189 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
190 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
191 $relatorio .= "MAC DONELL, Juan José Conte. Provas de Diagnóstico Operatório: manual. Curitiba:
Centro de Informática Psicopedagógica SRL - CIP, 1994. 48 p." . chr(13) . chr(10);
192 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
193 $relatorio .= " INHELDER, B.; BOVET, M.; SINCLAIR, H.; Aprendizagem e Estruturas do
Conhecimento, trad. Maria Aparecida Rodrigues Cintra e Maria Yolanda Rodrigues Cintra. São Paulo,
Saraiva, 1977." . chr(13) . chr(10);
194 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
195 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
196 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
197 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
198 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
199 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
200 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
201 $relatorio .= "          " . chr(13) . chr(10);
202
203 $relatorio .= "Jogo 'O TRAPALHÃO' desenvolvido por: Denis Vogel, 2º semestre de 2009, como pré-
requisito para a titulação de mestre no programa de pós-graduação integrada em Engenharia Biomédica
da Universidade de Mogi das Cruzes, com o título do trabalho: 'JOGO COMPUTACIONAL PARA
AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS OPERATÓRIAS EM ADOLESCENTES COM SINDROME DE
DOWN'" . chr(13) . chr(10);
204 $relatorio .= "-----" . chr(13) . chr(10);

205 $fp = fwrite($file, $relatorio); // Grava os dados no arquivo
206 fclose($file); //Fecha o arquivo

207 ?>

```

**Figura 52:** Representação da montagem final do relatório no PHP.



## **APÊNDICE B- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

---

**UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES**

---

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido****Projeto: “JOGO COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS OPERATÓRIAS EM ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN”**

**Objetivo:** O presente projeto tem por objetivo desenvolver um jogo computacional baseado nas provas operatórias propostas por Jean Piaget, como forma de auxiliar a avaliação das estruturas operatórias em adolescentes com síndrome de Down que apresentem deficiência mental leve ou moderada.

**Procedimentos:** Após a produção do jogo, haverá um piloto para verificação das falhas. A participação no projeto envolve 15 participantes, sendo 14 com síndrome de Down e um indivíduo de 8 ou 9 anos que não apresente deficiência cognitiva ou alguma necessidade especial, que passarão pela aplicação do jogo e pelas provas operatórias de Seriação e Inclusão de Classes, reais propostas pela teoria Piagetiana, para posterior comparação dos relatórios gerados pelo jogo.

Vale ressaltar que o nome dos indivíduos envolvidos na pesquisa serão mantidos **em sigilo** e as informações prestadas serão usadas exclusivamente para a finalidade de pesquisa. Vale ressaltar, que ao final da análise dos dados, os responsáveis bem como os participantes terão acesso aos resultados finais obtidos.

A participação **é voluntária, podendo ser interrompida pelo participante a qualquer momento**. Cumpre esclarecer que a participação **não envolve benefício direto** ao participante, e que não há despesas nem compensações financeiras.

Declaro ainda que, em função da natureza desta pesquisa, a participação do sujeito não implicará em riscos nem ônus tanto para o pesquisador como para o participante da pesquisa que possam lhes causar quaisquer danos ou prejuízos.

Caso tenha alguma dúvida a respeito do estudo, favor entrar em contato com Denis Vogel, através dos tels. 3032-4469/9386-6881 ou pelo email: **psicode1@bol.com.br**

Em caso de dúvida ou consideração sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Mogi das Cruzes. O presente projeto foi aprovado sob o protocolo CAAE-0129.0.237.000-09

---

**UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES**

---

**DECLARAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_, responsável do participante, \_\_\_\_\_, fui suficientemente informado(a) a respeito da pesquisa sobre o “JOGO COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS OPERATÓRIAS EM ADOLESCENTES COM SINDROME DE DOWN”, tendo discutido com o(a) pesquisador(a) \_\_\_\_\_ sobre a minha decisão em participar da pesquisa.

Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados; as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação é isenta de despesas.

Concordo **voluntariamente** em consentir a participação do participante supracitado, sabendo que poderei **retirar meu consentimento a qualquer momento**, antes ou durante o mesmo, **sem penalidades ou prejuízos**.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do responsável

**APÊNDICE C- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
para a escola**

---

**UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES**

---

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido****Projeto: “JOGO COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS OPERATÓRIAS EM ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN”**

**Objetivo:** A presente pesquisa tem por objetivo desenvolver um jogo computacional baseado nas provas operatórias propostas por Jean Piaget, como forma de auxiliar a avaliação das estruturas operatórias em adolescentes com síndrome de Down e que apresentem deficiência mental leve ou moderada.

**Procedimentos:** Após a produção do jogo, haverá um piloto para verificação das falhas. A participação no projeto envolve 15 participantes, sendo 14 com síndrome de Down e um indivíduo de 8 ou 9 anos que não apresente deficiência cognitiva ou alguma necessidade especial, que passarão pela aplicação do jogo e pelas provas operatórias de Seriação e Inclusão de Classes, reais propostas pela teoria Piagetiana, para posterior comparação dos relatórios gerados pelo jogo.

Vale ressaltar que o nome dos indivíduos envolvidos na pesquisa serão mantidos **em sigilo** e as informações prestadas serão usadas exclusivamente para a finalidade de pesquisa. Vale ressaltar, que ao final da análise dos dados, os responsáveis bem como os participantes poderão ter acesso aos resultados finais obtidos.

A participação **é voluntária, podendo ser interrompida pelo participante a qualquer momento.** Cumpre esclarecer que a participação **não envolve benefício direto** ao participante, e que não há despesas nem compensações financeiras.

Declaro ainda que, em função da natureza desta pesquisa, a participação do sujeito não implicará em riscos nem ônus tanto para o pesquisador como para o participante da pesquisa que possam lhes causar quaisquer danos ou prejuízos.

Caso tenha alguma dúvida a respeito do estudo, favor entrar em contato com Denis Vogel, através dos tels. 3032-4469/9386-6881 ou pelo email: **psicode1@bol.com.br**

Em caso de dúvida ou consideração sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Mogi das Cruzes. O presente projeto foi aprovado sob o protocolo CAAE-0129.0.237.000-09

---

**UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES**

---

**DECLARAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_, responsável da instituição, \_\_\_\_\_, fui suficientemente informado(a) a respeito da pesquisa sobre o “JOGO COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS OPERATÓRIAS EM ADOLESCENTES COM SINDROME DE DOWN”, tendo discutido com o(a) pesquisador(a) \_\_\_\_\_ sobre a minha decisão em participar da pesquisa.

Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados; as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação é isenta de despesas.

Concordo **voluntariamente** em consentir a participação dos participantes, sabendo que poderei **retirar meu consentimento a qualquer momento**, antes ou durante o mesmo, **sem penalidades ou prejuízos**.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do responsável

## **APÊNDICE D- Relatório de observação**

## RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO

Relatório de observação:

Nome:

Idade:

Tempo total de avaliação:

Tempo de reação:

Interesse pelo material:

Observações importantes:



## **APÊNDICE E- Exemplo do relatório gerado pela psicóloga**

## ***Parecer da avaliação diagnóstica sobre Inclusão de Classe e Seriação***

**Nome:** Participante 1

**Idade:** 17 anos

**Data da aplicação:** 05/03/2010

### **1- Procedimento**

Para esta avaliação utilizou-se dois instrumentos baseados na Teoria Piagetiana, para verificação das noções de seriação e Inclusão de Classes.

#### **1.1- Objetivo do procedimento:**

Avaliar as noções de Inclusão de Classes e Seriação para verificação do jogo computacional aplicado logo após o procedimento avaliativo.

Ressalta-se que este procedimento não é conclusivo para qualquer diagnóstico sendo apenas um instrumento auxiliar, já que deverão ser aplicados outros instrumentos para analisar as demais funções cognitivas.

#### **1.2- Local da Avaliação:**

A testagem foi realizada dentro da escola onde o participante estuda, na sala de música.

#### **1.3- Material utilizado:**

Para esta pesquisa foram utilizados materiais simples sendo estes:

- Dez palitos de sorvete cortados em tamanhos diferentes
- Materiais escolares: 3 rolos de fita adesiva e 8 canetas.

#### **1.4- Método utilizado**

Solicitou-se ao adolescente que ordenasse por tamanho os palitos de sorvete que se encontravam sobre a mesa em total desordem.

Posteriormente fora desfeita a ordem e solicitou-se que entregasse de um a um ao aplicador para que formasse uma nova ordenação sem que o avaliado visse a ordenação final.

E ao fim o aplicador fez uma nova ordem, do maior para o menor, e solicitou que o avaliado colocasse um palito externo na ordem em que os palitos se encontravam.

Já para a Inclusão de Classes, colocou-se todos os materiais escolares sobre a mesa e verificou-se se havia o conhecimento do que eram materiais escolares, do que eram canetas e do que eram fitas adesivas. Após isso se solicitou que falasse o que tinha mais se eram fitas adesivas ou canetas, depois se havia mais fitas adesivas ou materiais escolares, ou se haviam mais canetas ou materiais escolares.

E para verificação da noção da subtração de Classes perguntou-se o que sobraria se tirassem as fitas adesivas, e por fim o que sobraria se retirasse os materiais escolares.

**1.5- Tempo total e aproximado de aplicação**

18 minutos e 35 segundos

**1.6- Tempo de reação**

6 segundos

**2- Relatório de observação**

O participante 1, demonstrou ter um repertório pequeno de palavras, e certa dificuldade de compreensão.

Ao ser solicitado para que colocasse os palitos em ordem, o participante 1 utilizou-os para montar a imagem de uma casa. Esta formação demonstra certa imaturidade em relação à seriação e conseqüentemente no desenvolvimento cognitivo.

O participante 1, não obteve êxito na seriação, não conseguindo colocar os palitos em ordem de tamanho.

Em relação à inclusão de classes, também não obteve êxito. Não conseguindo quantificar ou seja, não conseguiu contar e saber, na comparação, quais elementos apresentados estavam em maior quantidade. Além de também não demonstrar a noção de inclusão de classes e subtração de classes.

**3- Diagnóstico:**

De acordo com o procedimento descrito acima se verificou que o participante 1 não demonstrou ter a noção de seriação, inclusão de Classes, adição de classes e subtração de Classes, não conseguindo nem mesmo quantificar o material exposto a ele.

Noções estas esperadas para crianças de 7 anos aproximadamente. Possivelmente esta dificuldade é proveniente da síndrome que o participante apresenta.

## **APÊNDICE F- Exemplo do relatório gerado pelo jogo virtual**

**Participante 1 – Relatório de observação da aplicação do jogo:****Observação realizada pelo pesquisador:**

Durante a aplicação pode-se perceber certa facilidade no manejo do computador e do mouse. Conseguindo inclusive escrever seu próprio nome não necessitando de auxílio para isso. O participante 1, em certos momentos do jogo, dava risada, fazia cara de espanto, ou ficava com vergonha e ainda ao final deu tchau ao personagem, demonstrando grande interatividade com a interface.

**Tempo de reação:** 4 segundos

**Relatório gerado pelo jogo:**

**Usuário:** Participante 1

**IDADE:** 17 anos

**AVALIAÇÃO**

>>>>>>>>>

**SERIAÇÃO:**

participante 1, não apresentou noção de seriação, estando possivelmente na etapa simbólica do pensamento, o que é esperado para um indivíduo com idade inferior aos 4 anos de idade em relação à noção de seriação. Nesta fase o indivíduo não consegue perceber que há uma 'ordem' no real e que ele é capaz de organizá-lo

**INCLUSÃO DE CLASSES:**

Participante 1, ao comparar duas subclasses, demonstrou não conseguir quantificar. Não consegue relacionar a representação numérica com a quantificação de elementos. Desta forma, apresenta grande dificuldade de aprender os princípios básicos da matemática. Tendo que haver maior estimulação na quantificação relacionado a representação numérica. Esta representação é esperada em um indivíduo de 5 anos, ou menos.

## PARTE TEÓRICA

>>>>>>>>>>>>>>>>>>

### 1- CONHECENDO UM POUCO DE JEAN PIAGET

Jean Piaget (1886-1980) nasceu na Suíça, e desde pequeno mostrava interesse por mecânica e zoologia. Em 1907 publicou seu primeiro artigo em uma revista de história natural sobre uma andorinha albina que observara em um parque. (BIAGGIO, 2005, p. 54)

Especialista em malacologia, publica uma série de artigos sobre este assunto, e sobre este tema escreve sua tese de doutorado em 1918, seguindo depois para Alemanha, onde estudou nos laboratórios de psicologia de Lipps e estagiou na clínica psiquiátrica de Bleuler, tendo contato com as obras de Freud e Jung.

Em 1919 mudou-se para Paris, “Piaget Worked with children in Paris using adapted versions Burt’s testes While he was under the direction of Simon at the Binet school for boys” (INHELDER, s/d, p.67) onde trabalhou no laboratório de Alfred Binet, recomendado por Theodore Simon, onde trabalhou com a padronização do teste de raciocínio Burt com crianças.

Interessando-se pelos erros apresentados pelas crianças, elabora uma metodologia, onde acreditava que os erros apresentados pelas crianças não eram meros equívocos, e a partir destes estudos cria uma metodologia própria de investigação denominado “método clínico experimental”

Desde 1921, na Europa, lecionou em diversas Universidades e recebeu o título de doutor “honoris causa” pela Universidade de Paris, pela Universidade de Bruxelas, pela Universidade do Rio de Janeiro, Varsóvia entre outras.

Em 1925 nasce sua primeira filha, Jacqueline, que depois tivera mais dois irmãos Lucienne (1927) e Laurent (1931), imortalizados na literatura, já que eram utilizados para observação nas pesquisas de Piaget.

Após muitos estudos ainda com 89 anos de idade, publica uma obra que propõe um modelo geral do desenvolvimento do conhecimento.

Com mais de vinte mil páginas escritas sobre a gênese da cognição humana, não conseguiu cumprir sua promessa de ficar somente cinco anos estudando sobre a construção das noções fundamentais do conhecimento da criança, sobre a natureza ou sobre o universo, dedicando praticamente sua vida a estes estudos.

Piaget estudou o desenvolvimento humano e chegou a 4 estágios do desenvolvimento: O estágio sensório-motor (0 a 18 meses), estágio pré-operatório (18 meses a 7 anos), estágio operatório concreto (7 a 12 anos) e o operatório formal (12 a 18 anos).

### 2-AS PROVAS OPERATÓRIAS

As provas operatórias, podem ser encontradas na literatura sendo nomeadas como provas piagetianas ou provas de diagnóstico operatório ou ainda como tarefas piagetianas.

Elas são um instrumento diagnóstico para a prática clínica e tem por objetivo estudar as relações dos diferentes domínios abordados por Piaget em suas pesquisas como conservação, lógica, espaço, acaso e probabilidades entre outras

A partir das provas piagetianas pode-se determinar o grau de aquisição de algumas das noções-chave do desenvolvimento cognitivo. Podendo, de acordo com Mac Donell, (1994), afirmar que mediante as provas de Diagnóstico Operatório, detectar o nível de pensamento alcançado pelo avaliado, o que seria o mesmo, que o nível de estrutura cognitiva com que o sujeito é capaz de operar na situação presente.

## **2.1-O QUE É SERIAÇÃO**

A seriação, tem sua gênese no período sensório motor, quando a criança já consegue se fixar nas diferenças claramente perceptíveis das dimensões dos objetos, conseguindo ordenar os objetos segundo a sua ordem de grandeza.

A evolução da seriação operatória apresenta três fases em sua progressão:

Na primeira fase, a criança é capaz de construir pequenos conjuntos, não coordenáveis entre si não apresentando antecipação. Na segunda fase, a criança já apresenta construções espontâneas, séries maiores e corretas, porém não sendo feitas a partir de percepções abstratas.

Na terceira fase, a criança será capaz de fazer por comparação a correlação entre os elementos apresentados, sendo capaz de ordenar as diferenças, ou seja, consegue obter a conceituação de “maior que”, ou “menor que”.

## **2.2-O QUE É CLASSIFICAÇÃO E INCLUSÃO DE CLASSES:**

A Classificação, é caracterizada pela construção de uma estrutura lógica, ou seja, na capacidade da criança em estabelecer relações e uniões de objetos em classes de maior extensão ou a retirada de determinada classe de uma subclasse maior.

Estas noções são estudadas pela matemática sendo nomeadas como estudo de conjuntos. A classificação também tem sua gênese no período sensório motor, onde a criança faz a separação dos objetos, sem critérios funcionais.

A criança pré-operatória conseguirá classificar os objetos, construindo coleções figurais ou não figurais, já a criança operatória, pode classificar todos os elementos de um conjunto de acordo com um único critério, tendo duas ou mais subclasses numa classe de maior extensão.

A primeira fase é a das coleções figurais, que de acordo com Piaget (1975, p.32) é “[...] quando a criança dispõe de elementos a classificar agrupando-os segundo as configurações espaciais que comportam uma significação, do ponto de vista das propriedades”

A segunda fase, ou coleções não figurais, baseia-se em pequenas reuniões levando-se em conta as semelhança, separando em duas ou mais coleções, mas ainda com a ausência de inclusão.

Na fase III, de classificação operatórias, apresenta-se a capacidade de realização da inclusão de classes, e para que isso ocorra há a necessidade de haver esquemas antecipatórios.

### **2.3- IMPORTÂNCIA DA SERIAÇÃO E INCLUSÃO DE CLASSE.**

A partir da classificação e da seriação a criança coloca em ordem seu universo cognitivo. A partir destas noções, é possível a formação de conceitos matemáticos, e a construção de conceitos numéricos. A partir da classificação, é possível perceber as semelhanças e diferenças. Na seriação a exploração é feita a fim de construir o conceito de série, como noção de antes e depois, noção de maior e menor etc, tão necessários no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-PARTE TEÓRICA:**

**BIAGGIO, Angela M. Brasil. Psicologia do desenvolvimento. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2005**

**INHELDER, B.; Working With Piaget. Essays in Honour of Barbel Inhelder, disponível na URL**

**<<http://books.google.com.br/books?id=z3I0Y1utdh0C&pg=PA67&lpg=PA67&dq=Piaget+teste+burt&source=bl&ots=vyzSoKrraL&sig=wWGY5GDG8Vs90Cm7aI7rSrKsxx&hl=pt->**

**BR&ei=IidCSouqA5untgeuq8GhCQ&sa=X&oi=book\_result&ct=result&resnum=2>**

**Acesso em 20/08/2008**

**MAC DONELL, Juan José Conte. Provas de Diagnóstico Operatório: manual. Curitiba: Centro de Informática Psicopedagógica SRL - CIP, 1994. 48 p.**

**PIAGET, J.; Introducción a la epistemologia genética. 3º vol. Buenos Aires: Paidós, 1975**

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS- PARTE DE AVALIAÇÃO:**

**MAC DONELL, Juan José Conte. Provas de Diagnóstico Operatório: manual. Curitiba: Centro de Informática Psicopedagógica SRL - CIP, 1994. 48 p.**



**INHELDER, B.; BOVET, M.; SINCLAIR, H.; Aprendizagem e Estruturas do Conhecimento, trad. Maria Aparecida Rodrigues Cintra e Maria Yolanda Rodrigues Cintra. São Paulo, Saraiva, 1977.**

**Jogo 'O TRAPALHÃO' desenvolvido por: Denis Vogel, 1º semestre de 2010, como pré-requisito para A titulação de mestre no programa de pós-graduação integrada em Engenharia Biomédica da Universidade de Mogi das Cruzes, com o título do trabalho: 'JOGO COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS OPERATÓRIAS EM ADOLESCENTES COM DE SINDROME DE DOWN'**

-----

**APÊNDICE G- Dados de observação e características dos participantes da pesquisa**

### Dados de observação e características dos participantes da pesquisa

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante do piloto 1</b>	9	Masculino	<p>O participante do piloto 1 demonstrou grande vontade em participar da pesquisa, já que poderia colaborar.</p> <p>Após o breve rapport, foi bem receptivo aceitando todas as propostas com grande entendimento daquilo que se solicitou.</p> <p>Conseguiu demonstrar ter as noções de seriação e inclusão de classes, não apresentando aparentemente nenhuma dificuldade para tanto.</p>	<p>Ao ser apresentado ao jogo, o participante do piloto 1 sentiu-se bem, abrindo um sorriso pois gostaria de jogá-lo, pedindo para que isso ocorresse.</p> <p>Durante e após o jogo auxiliou de diversas formas o pesquisador, dizendo o que não havia entendido, o que sentiu dificuldades onde não entendeu a solicitação do personagem e onde o jogo estava "Chato" (SIC)</p> <p>Mas ao final pode-se perceber a clara noção das operações que se desejou avaliar.</p>

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante do piloto 2</b>	16	Masculino	O participante da pesquisa mostrou-se muito a vontade, para a realização da avaliação. Ressalta-se que o participante tinha síndrome de Down, informação extremamente relevante para a composição do diagnóstico final, principalmente para o piloto 2.	Durante a aplicação, o participante sentiu-se bem a vontade. Não teve dificuldade para o manuseio do mouse e do computador. Apresentou certa lentificação na manipulação do computador, porém não dificuldade aparente. Apresentou dificuldade na fala, porém tentava de diversas formas se comunicar até que fosse entendido.

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 1</b>	17	Masculino	<p>O participante 1, demonstrou ter um repertório pequeno de palavras, e certa dificuldade de compreensão.</p> <p>Ao ser solicitado para que colocasse os palitos em ordem, o participante 1 utilizou-os para montar a imagem de uma casa. Esta formação demonstra certa imaturidade em relação à seriação e conseqüentemente no desenvolvimento cognitivo.</p> <p>O participante 1, não obteve êxito na seriação, não conseguindo colocar os palitos em ordem de tamanho.</p> <p>Em relação à inclusão de classes, também não obteve êxito. Não conseguindo quantificar ou seja, não conseguiu contar e saber na comparação, quais elementos apresentados estavam em maior quantidade. Além de não demonstrar a noção de inclusão de classes e subtração de classes.</p>	<p>Durante a aplicação pode-se perceber certa facilidade no manejo do computador e do mouse.</p> <p>Conseguindo inclusive escrever seu próprio nome não necessitando de auxílio para isso.</p> <p>O Participante 1, em certos momentos do jogo dava risada, fazia cara de espanto, ou ficava com vergonha e ainda ao final deu tchau ao personagem, demonstrando grande interatividade com a interface.</p>

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 2</b>	14	Masculino	<p>O participante 2 demonstrou acentuada deficiência cognitiva, grande dificuldade de compreensão das solicitações e curto repertório de palavras na comunicação.</p> <p>Reverberou diversas vezes as mesmas palavras que refletiam seus interesses, sobre carros e sobre a turma da Mônica.</p> <p>Desta forma não foi possível a realização da testagem propriamente dita, onde mesmo que demonstrado o material não foi possível por desconhecimento da nomenclatura dos mesmos.</p>	<p>O participante 2, não apresentou condições de manipular o jogo, por apresentar grande deficiência cognitiva.</p> <p>Tentou-se verificar a possibilidade de utilização do mouse, no momento de entrada no jogo, contudo fora em vão, já que não conseguiu manipulá-lo de forma coerente.</p> <p>Para tanto fora feito o teste, onde o pesquisador manipulou o mouse para o participante, enquanto ele simplesmente apontava ou falava, com certa dificuldade. Desta forma houve a possibilidade de realização da testagem, mesmo que não tenha apresentado nenhuma noção daquilo que foi testado.</p>

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 3</b>	14	Masculino	<p>O participante 3 demonstrou certa fluência na comunicação verbal. Após o rapport, iniciou-se a aplicação da testagem conforme a literatura.</p> <p>Houve o entendimento das regras propostas pela psicóloga.</p> <p>Na seriação demonstrou possuir parcialmente tal noção, já que conseguiu colocar em relativa ordem de tamanho, contudo ao ser colocado o anteparo, não conseguiu realizar a seriação.</p> <p>Em relação à inclusão de classes, obteve êxito. Consequindo quantificar ou seja conseguiu contar e saber, na comparação, quais elementos apresentados estavam em maior quantidade. Além de também demonstrar a noção de inclusão de classes e subtração de classes.</p>	<p>Ao ser apresentado o jogo, sentiu-se a vontade de jogá-lo. O participante 3 demonstrou facilidade na manipulação do computador. Escrevendo seu próprio nome. Durante o jogo esboçou poucas reações durante as situações apresentadas, contudo em alguns momentos interagiu, falando com o jogo. Não tendo grande dificuldade de entender o que era solicitado e responder aquilo que era pedido.</p>

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 4</b>	18	Masculino	<p>O participante 4, demonstrou maior maturidade verbal comparado aos demais, e facilidade de comunicação. Maior repertório de palavras e facilidade de interação. Ao ser demonstrado o material para a avaliação da seriação, não conseguiu realizar a prova, tendo dificuldade no mesmo. Em relação à quantificação, conseguiu quantificar e ao ser questionado como ele sabia que haviam mais canetas do que fita adesiva, ele disse que tinha bastante caneta e pouca fita.</p> <p>Alem disso demonstrou total noção de inclusão e subtração de classes. Ao ser questionado sobre como sabia que não ia sobrar nada se fossem tirados todos os materiais escolares, deu uma risada, e disse, “uai , não vai sobrar nadinha, nadinha” (SIC)</p>	<p>Demonstrou grande facilidade e grande interesse em lidar com o computador. Teve o manejo rápido do teclado, conseguindo escrever seu nome com grande fluência.</p> <p>Durante a aplicação, apresentou grande facilidade em responder as solicitações do jogo. Apesar de não conseguir seriar, as garrafas de forma correta.</p>



	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 5</b>	16	Masculino	<p>Ao chegar, o participante 5 apresentou grande simpatia, e boa comunicabilidade.</p> <p>Demonstrou interesse em relação ao material e fácil entendimento do que era solicitado.</p> <p>Houve o reconhecimento do material, sendo nomeado por ele como palito de sorvete.</p> <p>Ao ser solicitado para que colocasse em ordem de tamanho, não obteve êxito, colocando os palitos não em ordem de tamanho, mas sim os perfilando em forma horizontal, não demonstrando nenhuma ordem aparente.</p> <p>Em relação à quantificação, não apresentou tal noção pois ao ser questionado se haviam mais garfos ou colheres sobre a mesa, ele respondeu aleatoriamente e ao ser interpelado como sabia que haviam mais colheres (sendo esta uma resposta equivocada) colocou em uma ordem aleatória, tentando explicar de forma ilógica a sua resposta.</p>	<p>Ao ser apresentado o jogo, disse que gostava muito de jogos eletrônicos e que queria ajudar o personagem.</p> <p>Demonstrou facilidade de manipulação do jogo, mas não conseguiu escrever seu nome, tem do que ter o auxílio do pesquisador.</p> <p>Ao término demonstrou grande felicidade em poder ter realizado a atividade.</p>

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 6</b>	14	Feminino	<p>A participante 6, chegou um pouco tímida à sala e foi necessário um rapport um pouco mais longo. Após alguns minutos, a participante se soltou um pouco mais e foi possível a avaliação. Ela demonstrou certa identificação com o material durante a aplicação. Mas demonstrou noção parcial da seriação.</p> <p>Quando se aplicou a etapa da seriação com anteparo, a participante brincou todo o momento que iria entregar um palito à aplicadora. Fingindo que não iria entregá-lo, demonstrando grande simpatia mas demonstrou apenas a noção parcial de seriação já que na primeira etapa fez uma pequena sequência enquanto que na segunda não apresentou nenhuma ordenação.</p> <p>Em relação à quantificação, inclusão e subtração de classes, demonstrou possuir total noção.</p>	<p>A participante 6, foi extremamente receptiva em relação ao aplicador e ao jogo.</p> <p>Falou pouco durante a aplicação mas interagiu, e ouviu as solicitações do personagem.</p> <p>Em relação à interatividade com o jogo, manipulou de forma tranqüila o mouse, tendo em algumas situações dificuldade no clique, por pequena dificuldade motora, onde não conseguia clicar apenas no botão esquerdo, clicando nos dois juntos, após o reposicionamento de sua mão facilitou a sua manipulação.</p> <p>Após o término do jogo demonstrou ter gostado dele querendo jogá-lo novamente, o que não ocorreu.</p>

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 7</b>	16	Feminino	A participante 7, ao entrar na sala não falou nada, e houve pouquíssima interação com a psicóloga, isso se devia ao fato de ser estrangeira e ter vergonha de se comunicar. Como não houve interação, não foi possível realizar a testagem.	No início a interação com o pesquisador foi pouca. Desta forma a tentativa foi mostrar a ela o computador com o jogo ligado. Quando isso aconteceu, houve um esboço de um sorriso tímido, e ao ser questionada se gostaria de jogar, fez também de forma tímida um sim com a cabeça. Durante a interação com o jogo, demonstrou manipular o mouse de forma adequada, sendo possível a avaliação da seriação, contudo, como havia necessidade de conceituação e entendimento da língua portuguesa para a realização da avaliação virtual da inclusão de classes, esta ficou comprometida.

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 8</b>	17	Masculino	<p>Ao chegar, o participante 8 apresentou grande simpatia, e boa comunicabilidade.</p> <p>Demonstrou interesse em relação ao material e fácil entendimento do que era solicitado.</p> <p>Pediu-se para que colocasse os palitos em ordem de tamanho, mas não obteve êxito, colocando-os não em ordem de tamanho, mas sim em uma ordem aleatória.</p> <p>Em relação à quantificação, não apresentou tal noção pois ao ser questionado se havia mais fita crepe (nomeação dada por ele às fitas adesivas) ou caneta, disse que tinha mais fita crepe, o que era equivocado já que tinham 3 fitas adesivas e 8 canetas, não conseguindo explicar o porquê da sua resposta.</p>	<p>Ao ser apresentado ao jogo, sentiu-se a vontade de jogá-lo. O participante 8 demonstrou facilidade na manipulação do computador.</p> <p>Durante o jogo esboçou muitas reações, rindo, demonstrando espanto frente às situações apresentadas, interagindo de forma enfática com o jogo. Não teve grande dificuldade de entender o que era solicitado e responder aquilo que era pedido, após as regras faladas ele relia no jogo para ter a certeza do que era solicitado.</p>

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 9</b>	14	Masculino	<p>Ao chegar, o participante 9 apresentou certa timidez, e boa comunicabilidade.</p> <p>Demonstrou interesse em relação ao material e fácil entendimento do que era solicitado.</p> <p>Houve o reconhecimento do material, como palito de sorvete.</p> <p>Ao ser solicitado para que colocasse em ordem de tamanho, não obteve êxito, colocando os palitos em ordem aleatória sem ordenação aparente.</p> <p>Em relação à quantificação, não apresentou tal noção pois ao ser questionado se haviam mais rolos de fitas ou canetas, ele respondeu que eram mais fitas adesivas e ao ser interpelado como sabia que haviam mais rolos porque tinham mais, “olha” (SIC) Pegando-os na mão e os mostrando.</p>	<p>O participante 9, ao ser apresentado para o jogo disse que poderia escrever seu próprio nome.</p> <p>Mesmo demorando um pouco para que o fizesse, conseguiu de forma adequada.</p> <p>Manipulou o mouse de forma adequada. Em alguns momentos clicou o botão direito ao invés do botão esquerdo, mas não atrapalhou a aplicação do jogo.</p>

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 10</b>	13	Feminino	<p>A participante 10 demonstrou grande simpatia, e grande fluência verbal. Demonstrou vontade de auxiliar naquilo que fosse necessário.</p> <p>Demonstrou interesse no material e facilidade em manipulá-lo.</p> <p>Apesar de apresentar parcialmente a noção de seriação, acreditava ter acertado. E repetia que isso era fácil porque era muito boa.</p> <p>Mesmo no momento de quantificar teve certa dificuldade mesmo acreditando que havia acertado, provavelmente, para minimizar a angústia de uma possível frustração.</p>	<p>A participante 10 aparentou certa intimidade com a manipulação do computador, apesar de não possuí-lo em casa, conforme foi informado por ela.</p> <p>Demonstrou grande interesse em relação ao jogo, interagindo de forma adequada com a interface, manipulando de forma adequada com os periféricos ( teclado e mouse)</p>

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 11</b>	16	Masculino	<p>O participante 11, demonstrou certa timidez ao entrar na sala, e após um breve rapport sentiu-se mais a vontade.</p> <p>Durante a aplicação dos testes demonstrou uma coordenação motora lentificada.</p> <p>Não falava muito durante a aplicação, mas apresentava o entendimento das solicitações.</p>	<p>O participante 11 demonstrou interesse pela interface e facilidade de manipulação do computador. Interagiu de forma adequada tendo que algumas vezes ser repetidas as solicitações que eram feitas pelo personagem do jogo. Em alguns momentos esboçava algumas percepções em relação ao jogo, como raiva, risadas e espanto no momento em que as crianças entraram na cozinha por exemplo.</p>

	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 12</b>	14	Feminino	A participante 12, chegou um pouco tímida à sala e após um breve rapport sentiu-se mais a vontade para realizar o solicitado. Durante a aplicação não esboçou nenhuma reação em relação ao material que manipulava, respondendo a todas as solicitações que lhe eram feitas.	A participante 12 demonstrou interesse pela interface e facilidade de manipulação do computador. Interagiu de forma adequada. Houve pouca interação com o aplicador porém esboçou gostar do jogo a qual foi submetida, já que em alguns momentos dava risada e ao final deu um grande sorriso ao personagem.



	Idade	Sexo	Relato de observação da psicóloga	Relato de observação do pesquisador
<b>Participante 13</b>	15	Feminino	<p>A participante 13, demonstrou interesse em relação ao material e fácil entendimento do que era solicitado.</p> <p>Ao ser solicitado para que colocasse em ordem de tamanho, não obteve êxito total.</p> <p>Em relação à quantificação, apresentou tal noção quantificando de forma extremamente adequada, já que tinham 3 fitas adesivas e 8 canetas, explicando o porquê da sua resposta, tanto na inclusão de classes como na subtração demonstrou total noção. E quando foi questionada como sabia que não sobraria nada se tirasse os materiais escolares, dando risada, pegou todo o material na mão e disse, “tá vendo, num sobrou nada, nada, hahahah” (SIC)</p> <p>Ao final de todas as aplicações ela foi embora e retornou falando que havia esquecido de cumprimentar os psicólogos dando um abraço em cada</p>	<p>Demonstrou grande facilidade e grande interesse em lidar com o computador. Teve o manejo rápido do teclado, conseguindo escrever seu nome com grande fluência.</p> <p>Durante a aplicação, apresentou grande facilidade em responder as solicitações do jogo. E apesar de não conseguir seriar, as garrafas de forma correta, demonstrou total noção de inclusão de classes, respondendo de forma adequada às solicitações do jogo.</p>

**Figura 53:** Dados de observação e características dos participantes da pesquisa

## **ANEXO A- termo de Autorização do Comitê de Ética**



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UMC

**Projeto de Pesquisa:** JOGO COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS OPERATÓRIAS EM ADOLESCENTES PORTADORES DE SÍNDROME DE DOWN

**Área de conhecimento:** 3.13 – Engenharia Biomédica **Grupo III**

**Responsável pelo projeto:** Flávio Cezar Amate (Doutor)

**Autor:** Denis Vogel

**Processo CEP:** 130/2009

**CAAE:** 0129.0.237.000-09

Em reunião do dia 24 de Novembro de 2009 o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos aprovou o parecer que segue aqui descrito.

**Resumo**

O projeto tem como objetivo desenvolver um jogo computacional baseado nas provas operatórias propostas por Jean Piaget, como forma de auxiliar a avaliação das estruturas operatórias em adolescentes portadores de Síndrome de Down com deficiência mental leve e moderada, que não apresentem dificuldades motoras que os incapacitem de utilizar o computador sem adaptação.

**Parecer**

A proposta apresentada é interessante e relevante para a área de engenharia biomédica. Considerando que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido contém uma explicação detalhada sobre a pesquisa e sendo conforme às exigências e normas definidas na Resolução CNS 196/96, recomenda-se a aprovação do projeto pelo CEP sem qualquer restrição.

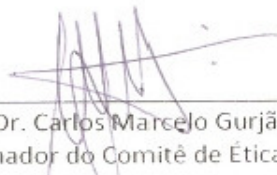
Recomenda-se substituir no projeto o termo crianças e adolescentes para pessoas com síndrome de down.

**Conclusão**

Projeto Aprovado de acordo com as normas estabelecidas pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

**Obs.:** O Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, solicita ao pesquisador responsável que encaminhe o relatório final (em CD ou disquete) ou cópia da publicação do artigo ou resumo (em papel) referentes a este projeto no mês de **JANEIRO de 2010** com carta de encaminhamento ao Coordenador do CEP-UMC mencionando o CAAE. Caso contrário, deve ser entregue uma justificativa para que não haja complicações na entrega de projetos posteriores.

Mogi das Cruzes, 24 de Novembro de 2009.

  
 Prof. Dr. Carlos Marcelo Gurjão de Godoy  
 Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa  
 envolvendo Seres Humanos

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)