

UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA – UVA
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

PROVAS OPERATÓRIAS PIAGETIANAS: UMA ABORDAGEM
ATRAVÉS DE JOGOS ELETRÔNICOS

EDUARDO PAIVA PEREIRA

RIO DE JANEIRO

2015

UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA - UVA

EDUARDO PAIVA PEREIRA

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Veiga de Almeida, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação.

Orientadora: Adriana Aparicio Sicsu Ayres do Nascimento

**PROVAS OPERATÓRIAS PIAGETIANAS: UMA ABORDAGEM
ATRAVÉS DE JOGOS ELETRÔNICOS**

RIO DE JANEIRO

2015



UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA - UVA
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

EDUARDO PAIVA PEREIRA

PROVAS OPERATÓRIAS PIAGETIANAS: UMA ABORDAGEM
ATRAVÉS DE JOGOS ELETRÔNICOS

Monografia apresentada como
requisito final à conclusão do curso em
Bacharel em Ciência da Computação.

APROVADA EM:

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

PROF. NOME DO ORIENTADOR
ORIENTADOR

PROF. NOME DO PROFESSOR DA BANCA

PROF. NOME DO PROFESSOR DA BANCA

Coordenação de Ciência da Computação

Rio de Janeiro

*Dedico este trabalho a todas as pessoas que
contribuíram para o sucesso do mesmo.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

À Universidade Veiga de Almeida, pela oportunidade de fazer o curso.

À minha orientadora Adriana Aparicio Sicsu Ayres do Nascimento, pelo suporte, pelas suas correções e incentivos.

À minha família, pela formação, incentivo e apoio e acima de tudo pela educação correta e honesta.

À minha namorada, Karina, pela dedicação, amor, compreensão e companheirismo, principalmente no cumprimento das minhas tarefas no decorrer deste trabalho.

Ao amigo Cisko Diz pela ajuda na elaboração das artes visuais apresentadas no jogo e que enriqueceram o resultado final.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação e que me ajudaram nesta jornada, o meu muito obrigado.

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei;
não fosse por elas, eu não teria saído do lugar.
As facilidades nos impedem de caminhar.
Mesmo as críticas nos auxiliam muito. ”

Chico Xavier

RESUMO

Com o desenvolvimento e popularização crescente da tecnologia e a informatização de todos os tipos de sistema, computadores, internet e aparelhos eletrônicos se tornaram uma realidade em todos os lugares, inclusive nas salas de aula. Mas na maioria das vezes, essas tecnologias não têm todo seu potencial explorado e acabam sendo mal aproveitadas. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma nova abordagem para avaliar as funções cognitivas de crianças a partir de sete anos utilizando as provas operatórias de Piaget através da criação e desenvolvimento de um jogo infantil eletrônico, usando HTML5 e bibliotecas Java, que pode ser acessado pela internet. Ao contrário de outros jogos infantis, o jogo apresentado vai além de ser apenas um simples entretenimento para crianças para se tornar uma ferramenta de auxílio a ser utilizada por educadores em sala de aula onde a criança, sem perceber, é avaliada enquanto joga e através dos resultados obtidos detecta-se problemas ou defasagem de aprendizado, podendo assim encaminha-las para tratamento adequado.

Palavras-Chave: Piaget, HTML5, WebGL, provas operatórias, jogos infantis

ABSTRACT

With the growing development and popularization of technology and computerization of all kinds of systems; computers, internet and electronic devices have become a reality everywhere, even in classrooms. However, most of the times, those technologies has not its full potential exploited and end up underused. The present work looks for to show a new approach to evaluate the cognitive functions of seven years old children using Piaget's operative experiments through the creation and development of an electronic children's game, using HTML5 and Java libraries that can be accessed through the internet. Unlike other children's games, the presented game go beyond of being only a simple children entertainment solution to become an auxiliary tool to be used by teachers and educators in classrooms where the children, without noticing, is evaluated while playing the game and through the gathered results, problems and lag in learning can be detected and given the appropriate treatment.

Keywords: Piaget, HTML5, WebGL, operative experiments, children's games

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Primeira prova: Igualdade Inicial.....	37
FIGURA 2 – Primeira prova: Primeira modificação.....	37
FIGURA 3 – Primeira prova: Segunda modificação.....	38
FIGURA 4 – Primeira prova: Terceira modificação.....	39
FIGURA 5 – Segunda prova: Igualdade inicial.....	40
FIGURA 6 – Segunda prova: Primeira modificação.....	40
FIGURA 7 – Segunda prova: Segunda modificação.....	41
FIGURA 8 – Terceira prova.....	42
FIGURA 9 – Quarta prova: Igualdade inicial.....	43
FIGURA 10 – Quarta prova: Primeira modificação.....	43
FIGURA 11 – Quarta prova: Segunda modificação.....	44
FIGURA 12 – Quinta prova: Igualdade inicial.....	45
FIGURA 13 – Quinta prova: Primeira modificação.....	45
FIGURA 14 – Quinta prova: Segunda modificação.....	46
FIGURA 15 – Quinta prova: Terceira modificação.....	46
FIGURA 16 – Resultados.....	47
FIGURA 17 – Tela de Login.....	48
FIGURA 18 – Seleção de turma.....	49
FIGURA 19 – Seleção de alunos.....	49
FIGURA 20 – Últimos resultados.....	50
FIGURA 21 – Modelo Entidade Relacionamento.....	50
FIGURA 22 – Modelo Lógico.....	51
FIGURA 23 – Resultados da criança.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AJAX – Asynchronous JavaScript and XML

API – Application Programming Interface

HTML5 – Hypertext Markup Language versão 5

IDE – Integrated Development Environment

MER – Modelo Entidade Relacionamento

PHP – Hypertext Preprocessor

SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SQL – Structured Query Language

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

XML – Extensible Markup Language

WebGL – Web Graphics Library

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 APRENDIZADO SOB A ÓTICA CONSTRUTIVISTA.....	17
2.1 PIAGET E O CONSTRUTIVISMO	17
2.2 CONSTRUTIVISMO NA EDUCAÇÃO	19
2.3 JOGOS E BRINCADEIRAS NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL	21
3 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	24
3.1 ANTIGO VS NOVO	24
3.2 O ESTÍMULO DOS JOGOS ELETRÔNICOS	26
4 O JOGO.....	30
4.1 AS PROVAS OPERATÓRIAS	30
4.1.1 Provas de conservação	31
4.1.2 Provas de classificação.....	31
4.1.3 Provas de seriação.....	31
4.1.4 Provas para o pensamento formal.....	31
4.1.5 Avaliação das respostas.....	31
4.2 O PÚBLICO ALVO	32
4.3 SOBRE O JOGO	34
4.3.1 Seleção das provas.....	36
4.3.2 Primeira prova: conservação de conjuntos discretos de elementos	37
4.3.3 Segunda prova: quantificação de inclusão de classes.....	40
4.3.4 Terceira prova: seriação de palitos.....	42
4.3.5 Quarta prova: conservação de superfície.....	43
4.3.6 Quinta prova: conservação de líquido.....	45
4.3.7 Resultados.....	47
4.3.8 Sistema de login.....	48
5 CONCLUSÃO	52
5.1 TESTE COM CRIANÇAS	53
5.2 TRABALHOS FUTUROS	54
REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

A visão que tínhamos antigamente de ensino e de como estudar sofreu alterações radicais com o passar dos anos e o avanço e popularização das novas tecnologias. Visitar bibliotecas em busca de conhecimento, abrir um caderno para fazer um trabalho escolar ou até mesmo pegar um livro para ler pelo simples prazer da leitura são costumes cada vez mais deixados de lado e substituídos por uma tela de computador, celular ou tablet.

A interação do indivíduo com suas tecnologias tem transformado profundamente o mundo e o próprio indivíduo (SANCHO, 1998, p.30) e, por mais que as maneiras tradicionais de pesquisa e estudos não sejam substituídas pela internet e as tecnologias atuais, a transformação na forma de ensinar e do indivíduo é inegável. Através de um software de apoio, por exemplo, pode-se expandir o ensino tradicional de um professor e de um quadro negro, ajudando o aluno a entender melhor o assunto que está sendo ensinado. Desta forma, a tecnologia vem como ferramenta de fixação e auxílio. E tecnologia não é somente um computador e internet, mas também equipamentos de multimídia como projetores, microfones e mais.

Tirar proveito de tudo isso fica muito mais fácil quando se tem conhecimento das ferramentas a sua disposição. Hoje em dia, um adolescente consegue fazer seus trabalhos escolares com auxílio da internet para enriquecer o conteúdo e solucionar dúvidas. Isso fica mais evidente ainda no ambiente universitário onde o uso da internet e tecnologias é intenso, sendo a fonte principal de pesquisas e buscas por conteúdo.

Mas como tirar proveito de todos esses recursos existentes hoje em dia sendo uma criança em processo de alfabetização, que não possui ainda o conhecimento necessário para tal? O papel do professor é fundamental para estimular a criança a se desenvolver e ele deveria ser um dos mais entusiasmados com todas essas possibilidades de ensino, mas não é comum vermos um professor repensar e inovar seus métodos de ensino, restringindo-se aos métodos tradicionais.

Esta tecnologia que vem crescendo a cada dia, traz junto com as possibilidades de um maior conhecimento, uma certa insegurança para os profissionais de ensino: para o professor, sair da zona de conforto e entrar na zona de risco é pagar um preço muito alto pela tecnologia (GAUDIO, 2005, p.01). Por descentralizar a fonte de conhecimento, que antes era vista somente na figura do professor, ele teme pelo novo, teme não ter mais o domínio sobre a matéria como antes o tinha. Só que as mudanças hoje em dia são cada vez mais rápidas e as crianças de hoje não têm mais a mesma mentalidade de 10 anos atrás. É muito desestimulante para a criança ir

para a escola, sentar na carteira e ficar ouvindo o professor falar e escrever, sem muita interação, para logo depois da aula ir correndo para casa usar seu tablet ou videogame, cheio de jogos coloridos, com inúmeros desenhos e sons.

Além do preocupante fato da aula não prender a atenção do aluno, um dos problemas nesse cenário é o objetivo desses jogos. A maioria deles tem como objetivo somente a diversão, não vai além de um passatempo. Mesmo os jogos infantis que se propõem a ensinar e estimular o aprendizado na criança, não possuem qualquer tipo de acompanhamento, afim de identificar possíveis problemas de aprendizado ou monitorar a evolução da mesma. Existem algumas ideias interessantes de jogos que estimulam o raciocínio e a abstração na criança, ensinando até os fundamentos da lógica de programação, como no caso do *Tynker*¹, que se encontra em inglês, assim como os mais relevantes jogos e plataformas dentro deste tópico, tornando a utilização dessas ferramentas no Brasil muito restrita.

Considerando o contexto atual apresentado, este trabalho propõe desenvolver um jogo utilizando como base as provas operatórias criadas pelo suíço Jean Piaget, que são provas clássicas de experimentação em Psicologia Genética, servindo para identificar na criança suas noções de tempo, espaço, conservação, causalidade, número, etc. Através dessas provas detecta-se o grau de aquisição dessas noções-chave do desenvolvimento cognitivo. O objetivo principal do jogo é apresentar situações em que a criança vai ter que responder determinadas perguntas e cumprir tarefas para ajudar os personagens de acordo com os contextos apresentados, onde cada tarefa avalia uma noção-chave diferente, registrando as respostas dadas para fins de avaliação dos resultados. O jogo será do tipo point-and-click (apontar e clicar) e possuirá uma apresentação visual agradável e vibrante, que prenda a atenção da criança, onde serão utilizados desenhos coloridos e infantis, narrações, música ambiente e variados sons.

O restante deste trabalho está organizado da seguinte maneira: o capítulo 2 apresenta conceitos básicos sobre como é o aprendizado para as crianças e a utilização de jogos e brincadeiras como técnicas de ensino infantil, e explica com mais detalhes o que é a Linha Construtivista de ensino e porque ela foi escolhida para fundamentar o método de ensino contido dentro do jogo. O capítulo 3 detalha como a informática e as tecnologias emergentes podem ajudar no aprendizado das crianças e no ensino de uma forma geral. Já o capítulo 4 apresenta o jogo propriamente dito, seu conteúdo, plataforma e registro de desempenho, enquanto o capítulo 5 conclui o trabalho.

¹ Tynker Online é uma plataforma que ensina crianças a programar enquanto criam jogos e projetos animados.

2 APRENDIZADO SOB A ÓTICA CONSTRUTIVISTA

Este capítulo apresentará com mais detalhes o Construtivismo no ensino pedagógico e seu criador, o epistemólogo suíço Jean Piaget, considerado um dos mais importantes pensadores do século XX, tendo feito contribuições importantes inclusive no campo da Ciência da Computação. E ainda discutirá a importância do uso de brincadeiras e jogos como recurso pedagógico em prol do desenvolvimento e aprendizado da criança.

2.1 PIAGET E O CONSTRUTIVISMO

Jean Piaget nasceu em Neuchâtel (Suíça) no dia 9 de Agosto de 1896. Filho de Arthur, um professor universitário de literatura medieval e Rebecca Jackson, muitos consideram que Piaget iniciou sua brilhante carreira científica aos 11 anos de idade, quando ainda era apenas um aluno do colégio Neuchâtel Latin, escrevendo um curto artigo sobre um pombo albino.

Durante sua adolescência, Piaget começou a desenvolver um interesse fora do comum por moluscos, chegando ao ponto de se tornar um malacologista² famoso. Ele publicou vários artigos nesta área, que se tornaria de seu interesse durante toda a vida.

Depois de completar o colegial, ele estudou ciências naturais na Universidade de Neuchâtel, onde se tornou doutor. Foi neste período que Piaget publicou duas dissertações filosóficas que ele considerava “trabalho de adolescente”, mas que foram muito importantes para a posterior orientação de seu pensamento.

Depois de um semestre estudando na Universidade de Zurich, Piaget se interessou por psicanálise, deixando a Suíça e indo para a França. Ele passou um ano trabalhando no Colégio Grange-Aux-Belle para garotos, instituição criada por Alfred Binet³ e dirigida por De Simon⁴. De Simon e Binet desenvolveram um teste para aferição de inteligência, conhecido como o teste de inteligência de Binet. Analisando os resultados desses testes, Piaget encontrou regularidades nas respostas erradas das crianças de mesma faixa etária. Esses dados permitiram o lançamento da hipótese de que o pensamento infantil é qualitativamente diferente do pensamento adulto.

Em 1921, Piaget retornou à Suíça ao convite do diretor do Instituto Rousseau, em Genebra, onde se tornou diretor de estudos do instituto. Ele se casou em 1923 com Valentine

² Pessoa especializada em assuntos de malacologia, que é o ramo da biologia que estuda os moluscos. Os estudos malacológicos incluem a taxonomia, a fisiologia e a ecologia destes animais.

³ Alfred Binet foi um pedagogo e psicólogo francês que ficou conhecido por sua contribuição no campo da psicometria, sendo considerado o inventor do primeiro teste de inteligência, a base dos atuais testes de QI.

⁴ Théodore Simon foi um psicólogo e psicometrista francês, co-autor do teste Binet-Simon e da respectiva escala de inteligência.

Châtenay, com quem teve 3 filhos. Piaget estudou o desenvolvimento intelectual de seus filhos desde a infância.

Durante a sua vida, Piaget ocupou várias cadeiras acadêmicas: Psicologia, Sociologia e História da Ciência em Neuchâtel (1925-1929), História do Pensamento Científico em Geneva (1929-1939) e no Bureau Internacional de Educação (1929-1967). Psicologia e Sociologia novamente, desta vez em Lausanne (1938-1951), Sociologia em Geneva (1939-1952) e depois Psicologia Genética e Experimental (1940-1971). Em 1955, ele criou o Centro Internacional de Epistemologia Genética, ocupando o cargo de diretor até o momento de sua morte, que ocorreu no dia 16 de Setembro de 1980.

Suas pesquisas em Psicologia e Epistemologia Genética tinham apenas um objetivo: saber como o conhecimento se desenvolve. A resposta encontrada é que o desenvolvimento do conhecimento é uma construção progressiva de estruturas lógicas de inteligência, uma superando a outra, por um processo de inclusão, até que se chegue a idade adulta. Portanto, inicialmente a lógica e os meios de pensar de uma criança são totalmente diferentes das de um adulto.

Piaget vai mostrar como o homem, logo que nasce, apesar de trazer uma fascinante bagagem hereditária que remonta a milhões de anos de evolução, não consegue emitir a mais simples operação de pensamento ou o mais elementar ato simbólico. Vai mostrar ainda que o meio social, por mais que sintetize milhares de anos de civilização, não consegue ensinar a esse recém-nascido o mais elementar conhecimento objetivo. Isto é, o sujeito humano é um projeto a ser construído; o objeto é, também, um projeto a ser construído. Sujeito e objeto não têm existência prévia, a priori: eles se constituem mutuamente, na interação. Eles se constroem (BECKER', 1992, p.88).

Ainda nesta perspectiva, o processo de adaptação do sujeito à sua realidade, no qual é responsável pelo desenvolvimento da inteligência, é compreendido por dois conceitos, são eles: Acomodação e Assimilação. O primeiro refere-se ao momento em que ocorre a adaptação do sujeito aos objetos da sua realidade, exercendo assim modificações na sua estrutura. O segundo, ao contrário, refere-se ao momento em que o sujeito exerce a ação sobre os objetos da sua realidade. Embora sejam conceitos distintos, são indissociáveis (COUTINHO, 2001, p. [...]). O equilíbrio entre esses conceitos durante o processo de adaptação é responsável por estimular o aprendizado da criança. O desequilíbrio resulta em perturbações psíquicas, dificultando o aprendizado.

Portanto, o construtivismo parte do princípio de que o conhecimento não é algo que está terminado, mas sim um processo sem fim de construção e criação. Tais construções são

realizadas através da ação e não por hereditariedade do sujeito presente na formação dos genes ou no ambiente em que cresceu, conforme Becker' (1992, p.88-89) destaca em seu texto: Construtivismo significa isto: a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do Indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento.

Com esse escopo em mente, Becker' (1992, p.89) faz sua definição: Construtivismo é, portanto, uma ideia; melhor, uma teoria, um modo de ser do conhecimento ou um movimento do pensamento que emerge do avanço das ciências e da Filosofia dos últimos séculos. Uma teoria que nos permite interpretar o mundo em que vivemos. No caso de Piaget, o mundo do conhecimento: sua gênese e seu desenvolvimento. Construtivismo não é uma prática ou um método; não é uma técnica de ensino nem uma forma de aprendizagem; não é um projeto escolar; é, sim, uma teoria que permite (re)interpretar todas essas coisas, jogando-nos para dentro do movimento da História - da Humanidade e do Universo. Não se pode esquecer que, em Piaget, aprendizagem só tem sentido na medida em que coincide com o processo de desenvolvimento do conhecimento, com o movimento das estruturas da consciência. Por isso, se parece esquisito dizer que um método é construtivista, dizer que um currículo é construtivista parece mais ainda.

Portanto, o Construtivismo não pode ser considerado um método de ensino pois vai muito além de fornecer uma fórmula pronta para educadores e professores ensinarem. Seu ponto central está em explicar como a inteligência humana consegue se desenvolver tendo como base o desenvolvimento da inteligência fundamentado pelas interações entre o sujeito e o meio que o cerca, descobrindo, inventando, redescobrando e criando.

2.2 CONSTRUTIVISMO NA EDUCAÇÃO

O Construtivismo gira em torno da ideia de que a criança antes mesmo de ser alfabetizada na escola já descobriu como funciona o processo de aprendizado do alfabeto, como por exemplo, ler da esquerda para a direita. Por ser fundamentado na escrita, crê que o aluno tem condições de se alfabetizar sem a ajuda de mecanismos pré-programados que o induzem a decorar e repetir o que já está acabado.

Entendemos que construtivismo na Educação poderá ser a forma teórica ampla que reúna as várias tendências atuais do pensamento educacional. Tendências que têm em

comum a insatisfação com um sistema educacional que teima (ideologia) em continuar essa forma particular de transmissão que é a Escola, que consiste em fazer repetir, recitar, aprender, ensinar o que já está pronto, em vez de fazer agir, operar, criar, construir a partir da realidade vivida por alunos e professores, isto é, pela sociedade - a próxima e, aos poucos, as distantes. A Educação deve ser um processo de construção de conhecimento ao qual acorrem, em condição de complementaridade, por um lado, os alunos e professores e, por outro, os problemas sociais atuais e o conhecimento já construído ("acervo cultural da Humanidade") (BECKER', 1992, p.89).

O processo de aprendizagem está diretamente ligado ao contexto social no qual a criança vive, impactando decisivamente no seu desenvolvimento. E também não se pode deixar de lado a influência que os educadores exercem nos alunos, participando da aprendizagem dos mesmos, sendo um elo entre eles e a instituição, que muitas vezes possui papel autoritário e inflexível na relação. É relevante também o papel do aluno, sendo ele responsável pelo seu desenvolvimento através da iniciativa de manifestar as suas reflexões e criatividade, participando frequentemente e assimilando o conteúdo nas novas informações recebidas.

Neste caso, torna-se indispensável proferir que o conceito de desequilíbrio psíquico, proposto por Piaget, embora seja uma conjuntura de perturbações, não é de todo pernicioso, ao contrário, poder ser essencial, porque possibilita o desenvolvimento do processo de aprendizagem: as dificuldades e os erros são artefatos da concepção do sujeito, portanto, não devem ser ignorados. Nesta linha de raciocínio, percebe-se que o papel do educador é o de apresentar ao estudante situações problemáticas acerca dos diversos contextos cujos ele esteja inscrito, assim, dando-lhe liberdade para descobrir novas possibilidades de ação, mesmo que as sejam meras utopias (SILVA, 2010, p.10).

O ambiente escolar deve ser inserido na História e no espaço social e a Escola tem o compromisso de construir o novo, superar o antigo e não o de repeti-lo indefinidamente, estimulando o desenvolvimento psíquico e social do aluno que se encontra no começo de sua escolaridade, conforme diz Piaget (1999, p.40): Em cada um dos complexos da vida psíquica, quer se trate da inteligência ou da vida afetiva, das relações sociais ou da atividade propriamente individual, observa-se o aparecimento de formas de organização novas, que complementam as construções esboçadas no decorrer do período precedente, assegurando-lhes um equilíbrio mais estável e que também inaugure uma série ininterrupta de novas construções.

Com a visão do conhecimento sob a ótica construtivista, o educador entenderá o aluno como uma fusão do sujeito com seu meio cultural. Tal visão compactua com o pensamento de Piaget, que diz que o aluno é um sujeito cultural ativo que produz ações bidimensionais: uma

assimiladora, produzindo transformações no mundo objetivo. E a outra acomodadora, produzindo transformações em si mesmo. Essas ações são complementares e constituem as duas faces de todas as ações do sujeito, não sendo aceito pelo educador, um aluno passivo que só ouve ou repete lições com respostas automáticas para problemas que não foram assimilados.

Aceitar o ponto de vista de Piaget, portanto, provocará turbulenta revolução no processo escolar (o professor transforma-se numa espécie de “técnico do time de futebol”, perdendo seu ar de ator no palco). Piaget é um destruidor de ídolos. Quem quiser segui-lo tem de modificar, fundamentalmente, comportamentos consagrados milenarmente (aliás, é assim que age a ciência e a pedagogia começa a tornar-se uma arte apoiada, estritamente, nas ciências biológicas, psicológicas e sociológicas). Onde houver um professor “ensinando” ...aí não está havendo uma escola piagetiana!” (LIMA, 1980, p.131).

Portanto, o processo de aprendizagem não deve (ou não deveria) ser arcaico e inflexível, e sim dinâmico e mutável, se transformando e mudando, permitindo a interação do sujeito com sua realidade. E para isso acontecer é mais que fundamental a participação e colaboração dos educadores, exercendo seu papel de despertar o interesse dos estudantes pelo aprendizado, contextualizando a realidade vivida dentro deste mesmo aprendizado.

2.3 JOGOS E BRINCADEIRAS NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL

Dispor de jogos e brincadeiras como recurso pedagógico no ambiente escolar pode ajudar e muito no desenvolvimento infantil, já que durante essas atividades a criança sofre estímulos em aspectos que utilizará e precisará durante a vida. Enquanto a criança joga, ela aprende a solucionar problemas, a respeitar as regras da sociedade e interagir socialmente e a desenvolver autoconfiança e empatia.

Piaget (1999, p.41-42) pontua essa importância na passagem: Quanto a isso, o contexto escolar disponibiliza-se de instrumentos como, por exemplo, jogos, cujos são essenciais para o desenvolvimento da moral, porque impõem às crianças regras de distintas ordens, destinadas a organizar as suas relações e o sentimento de perda e ganha. Isto é, ao invés das escolas apresentarem às crianças condutas impetuosas, munidas de crenças imediatas e de egocentrismo, devem apresentar-lhes condutas que fazem emergir o discernimento antes de agir, dando início à aquisição do juízo moral.

Hoje em dia as crianças estão brincando menos, seja por ter que trabalhar ou por não ter com quem brincar ou até para estudar e tirar notas altas, e isso está fazendo com que elas cresçam individualistas, egoístas e agressivas, pois é no momento de brincar que elas encontram espaço para agir e se expressar. E mais, pelo lado educacional fazem parte do desenvolvimento

do sujeito, que pode ser observado durante as brincadeiras e detectar características do seu ser, seu temperamento, ações motoras e cognitivas, seu lado afetivo e social, facilitando o acompanhamento pedagógico.

A palavra lúdico significa jogo, brincar, e é uma forma de desenvolver a criatividade e os conhecimentos, através de jogos, música e dança. O lúdico sempre esteve presente durante toda a evolução da humanidade, sendo expresso através da arte, do jogo, da diversão e de outros tipos de manifestações, contribuindo para essa evolução. Jogos e brincadeiras, apesar de sempre presentes, eram considerados banais por objetivar apenas a recreação. Isso foi mudando ao longo dos anos e hoje em dia já existe a preocupação de integrar o lúdico na educação, considerando a sua grande contribuição para o aprendizado.

Através das brincadeiras o educador pode ajudar a criança provocando alegria no seu cotidiano dentro da Escola, ajudando-a a reconhecer seus limites e a respeitar conflitos e diferenças. Com estas atividades o educador leva a criança a confiar em si mesma, planejando situações que vão de encontro às suas expectativas, ao mesmo tempo em que solidifica seu aprendizado. Sandra Regina Dallabona e Sueli Maria Schmitt Mendes (2004, p.08) em seu trabalho reforçam esse ponto de vista: Entende-se que educar ludicamente não é jogar lições empacotadas para o educando consumir passivamente. Educar é um ato consciente e planejado, é tornar o indivíduo consciente, engajado e feliz no mundo. É seduzir os seres humanos para o prazer de conhecer. É resgatar o verdadeiro sentido da palavra "escola", local de alegria, prazer intelectual, satisfação e desenvolvimento.

É preciso que as instituições de educação infantil deem importância a jogos e brincadeiras, já que para a criança brincar é primordial podendo leva-la a fazer novas descobertas, tendo em vista que seu ser é curioso e está sempre em busca de algo novo. Atividades sadias e prazerosas estimulam a criança a ser criativa e perseverante frente a novas descobertas. Durante as atividades lúdicas também é possível detectar problemas de aprendizado, como por exemplo: uma criança que possui falta de atenção ao brincar pode estar passando por problemas que não permitam que seu pensamento tenha continuidade, tornando-a uma criança contrariada e que se esconde, se afastando dos amigos e evitando contatos sociais. Por fim torna-se uma criança isolada, sem vontade de agir ou fazer qualquer tipo de atividade. Quando se trabalha com crianças, é importante dar valor enquanto elas estão contextualizando com a ação proposta.

O desenvolvimento infantil acontece lentamente em forma de processos sociais e o envolvimento das partes envolvidas é essencial. Cabe ao educador ser a voz que comunica, que transmite de forma clara e objetiva, mediando o processo de aprendizagem e socializando

determinados conhecimentos de acordo com a realidade vivida pela criança. Para o aluno é importante estimular suas habilidades, descobrindo, inventando e exercitando. Estímulos esses que desenvolvem a linguagem, habilidades motoras, o pensamento a concentração e a atenção. Quando a criança brinca de boneca ou de carrinho, por exemplo, ela emitirá sons ou verbalizará imitando o brinquedo, e fazendo isso estabelece um meio de comunicação, além de exercitar sua motricidade manuseando o brinquedo. E também nota o mundo em que vive, funções e papéis sociais como médicos, mecânicos, motoristas, policiais e seus próprios pais.

A Educação Infantil é uma das mais importantes fases do desenvolvimento da criança. Saber compreender as necessidades e demandas desse público é importante para garantir uma educação eficiente e saudável. (FORTUNA, 2007, p.13).

Esse é um assunto recorrente quando se trata de educação infantil, porém poucas mudanças práticas são vistas acontecendo, e jogos e brincadeiras são normalmente utilizados somente como recursos de recreação, para passar o tempo, sendo descartada a contribuição que essas atividades possuem para o desenvolvimento infantil. É tocando nesse ponto que o trabalho em questão busca fazer a diferença na educação infantil, fazendo com que a brincadeira esteja presente, mas não somente como uma forma de diversão, mas sim contextualizando com a realidade da criança, abrindo espaço para o desenvolvimento do pensamento e do raciocínio, de uma forma que a criança possa ver situações familiares a ela, prendendo sua atenção e fomentando soluções e ideias, estimulando o seu desenvolvimento intelectual.

3 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Neste capítulo o foco é mostrar a importância do uso da tecnologia em sala de aula como ferramenta auxiliar no ensino e estímulo ao aprendizado e como essas novas mídias e formas de ensino influenciam as crianças e jovens e transformam inclusive os métodos de ensino dos professores e educadores.

3.1 ANTIGO VS. NOVO

Até alguns anos atrás a educação e a forma de estudar eram extremamente dependentes de livros, e por mais que essa dependência não desapareça por completo, a popularização e difusão da internet, aparelhos eletrônicos e computadores expandiu e muito os recursos disponíveis para quem precisa estudar e fazer pesquisas. A internet não veio para substituir os livros, já que estes exigem técnicas de pesquisa, de resumo e leitura para a extração do conteúdo desejado ser bem-sucedida, garantindo assim um maior controle sobre o que está sendo retirado para uso, a contraponto de que na internet muitos trabalhos já vêm prontos, desestimulando a leitura e a análise do que está sendo incorporado ao seu próprio trabalho, tornando o estudante mais preguiçoso. Porém, é inegável os benefícios que ela traz: fontes de pesquisas nacionais, internacionais, especializadas, todas ao nosso alcance e sem sair de casa, quebrando inúmeras barreiras, principalmente a barreira financeira de quem encontrava dificuldades em comprar todos os livros necessários.

Essa revolução digital permitiu também o desenvolvimento de ferramentas que auxiliam no ensino e no aprendizado e por meio de softwares, é possível descomplicar as coisas para o estudante, fazendo com que ele entenda melhor sobre determinado assunto utilizando gráficos e desenhos, por exemplo. No caso da matemática que é uma disciplina que não permite erros e por incorporar muitos cálculos e fórmulas é uma das mais temidas pelos estudantes, surgiu o *Cabri Géomètre*⁵, que é um software que ilustra muito bem o que está sendo dito, pois é muito popular entre os profissionais da área e permite o desenho geométrico e sua análise, disponibilizando uma interface gráfica em português com um conjunto de recursos pré-definidos que permite que o seu operador construa os desenhos necessários e também permite ao aluno corrigir seus exercícios verificando os erros cometidos.

⁵ O Cabri Géomètre, ou simplesmente Cabri, é um software comercial de geometria dinâmica produzido pela companhia francesa Cabrilog e frequentemente utilizado em pesquisas sobre o ensino de matemática. Muito usado nas aulas de geometria plana por professores de ensino fundamental e médio, bem como no ensino superior.

Softwares como o *Cabri* funcionam como ferramentas auxiliares que ajudam na fixação do conteúdo, portanto, o uso do quadro negro e do giz ainda é indispensável e importante já que certos ensinamentos dependem muito dele.

O novo perfil do professor será dado a partir do momento em que ele assumir e utilizar formas mais inovadoras para suas aulas. Deixará aquele papel tradicional para ser um professor pesquisador, reflexivo, orientador, com um planejamento que constantemente estará sendo retificado.

Isso comprova a tese de que o conceito de profissional integra uma série de capacidades e habilidades especializadas, que lhe permitem ser competente na sua área de trabalho (SANCHO, 1998,66). Há uma preocupação muito grande em relação ao uso desses recursos por parte de educadores e professores que utilizam os meios de ensino tradicionais e muitos acreditam que o uso de tecnologia no ensino acaba desumanizando a relação entre o educador e o aluno, mas para o ensino ser eficaz não basta apenas utilizar a tecnologia, a pedagogia do professor é tão fundamental para o sucesso quanto os recursos disponíveis, conforme diz José Armando Valente (2005, p.20): O domínio do técnico e do pedagógico não deve acontecer de modo estanque, um separado do outro.

Outra preocupação crescente em relação as novas tecnologias que vem surgindo é o efeito que elas causam na infância. Hoje, esses recursos entram na vida das crianças cada vez mais cedo, tornando-as acostumadas a utilização desses meios e alterando a forma com que elas interagem. A grande dúvida é se essa adaptação cada vez mais precoce tornará essas crianças em adultos com mais informação, acostumados com tecnologia ou se vão prejudicar a infância delas, fazendo com que amadureçam mais rápido e sem interesse pelas brincadeiras simples, pelo lúdico e pelo faz de conta, isto é, perdendo a capacidade de imaginação. Dentro desse contexto é que a presença e participação do educador se faz necessária mais uma vez, estimulando a criança a utilizar a tecnologia de forma positiva, que a ajude em seus estudos e na sua formação, ao invés apenas de inibir e dizer que a utilização desses recursos perante o ambiente escolar é imprópria, visão corroborada pelo professor David Buckingham, diretor do Centro de Estudos da Infância, Juventude e Comunicação da Universidade de Londres e especialista na relação entre comunicação e infância: educar não significa apenas que os professores devam falar e os alunos escutarem. Significa também encorajar a participação das crianças na produção de mídias. Proteger as crianças da influência negativa das mídias está ultrapassado. As crianças precisam ser estimuladas por educadores preparados a lidar com as novas mídias e criar as suas.

O bom uso profissional e didático dos recursos que oferece a tecnologia, assentados em sólidas propostas metodológicas e pedagógicas que potencialize as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)⁶ como meios e recursos para o ensino-aprendizagem, que respondam aos diferentes ritmos da aprendizagem dos estudantes, que incentivem o pensamento criativo e crítico, a autonomia e a pesquisa, que incitem à solução de problemas atuais, que integrem diferentes disciplinas e que fomentem o domínio de idiomas e desenvolvam habilidades de comunicação e expressão. Também que oportunizem a familiarização com os avanços científicos e tecnológicos e que permitam a avaliação e o segmento dos processos. (RUIZ, 2003, p.03).

A introdução cada vez mais rápida de novas tecnologias na nossa sociedade não tem sido absorvida com a mesma rapidez na área da Educação que ainda não estabeleceu um ambiente escolar favorável para sua devida utilização, apenas consumindo-a como um recurso adicional aos meios tradicionais, não sendo vistas como tecnologias educativas e estratégias de ensino e aprendizagem. Estratégias essas que podem ajudar a combater o crescente desinteresse dos alunos em aprender da forma tradicional, que transmite conhecimentos e ideias para serem memorizados e reproduzidos. É de importância fundamental que o educador fomente essas mudanças, preferindo os recursos que melhor interajam com as condições de aprendizagem de seus alunos, levando em consideração o tempo disponível para essas atividades e as características pessoais e sociais de cada aluno afim de que aconteça a interação e identificação da sua realidade dentro da proposta apresentada, criando um ambiente colaborativo de aprendizagem que prioriza essa interação e as relações humanas, diferentemente de apenas informatizar o ensino tradicional.

3.2 O ESTÍMULO DOS JOGOS ELETRÔNICOS

Jogos eletrônicos já fazem parte do dia-a-dia da maioria dos estudantes, sejam eles crianças, adolescentes ou jovens que utilizam videogames, tablets e smartphones para jogar e se divertir. Tal fato não pode passar despercebido pelas instituições de ensino que devem atuar ativamente para minimizar qualquer impacto negativo que os jogos eletrônicos possam trazer para a vida das crianças e jovens em formação, transformando esse impacto em contribuições

⁶ As Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC correspondem a todas as tecnologias que interferem e medeiam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Ainda, podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam, por meio das funções de hardware, software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem.

positivas para a formação dos mesmos, desenvolvendo suas funções cognitivas, afetivas e sociais, que na maioria das vezes são estimuladas por essas mídias.

O foco do uso desses jogos no ambiente escolar deve ser voltado para o desenvolvimento da concentração, memória, atenção e raciocínio lógico, entre outras, explorando as experiências vividas pelo aluno. Essas experiências não devem ser ignoradas pelo educador, que deve se dispor a conhecer mais a fundo os tópicos e assuntos que são de interesse e de curiosidade dos alunos e trazer para a sala de aula esses temas em forma de atividades de ensino e de aprendizagem para que o aluno consiga trazer para o ambiente escolar seus conhecimentos adquiridos, mesmo que empiricamente, inclusive os adquiridos através dos jogos eletrônicos.

O aumento do interesse dos alunos adolescentes e jovens pelos jogos eletrônicos traz para os professores dois desafios: primeiro, lidar com esta nova geração, buscando criar estratégias e utilizar recursos que incentivem e despertem o aluno para aprender e, segundo, utilizar estes recursos, como os jogos eletrônicos, para promover a aprendizagem na escola, tanto de conteúdos escolares, como de valores e princípios éticos (RAMOS, 2008).

Esse aumento de interesse deve-se ao fato de que os jogos eletrônicos têm como um de seus pilares a interatividade e através de sua apresentação cheia de cores vivas e brilhantes e inúmeras animações, consegue prender a atenção de seus jogadores.

Ainda há muita especulação e debate sobre o desenvolvimento ou não de personalidades violentas por conta de jogos eletrônicos, não chegando a nenhum argumento conclusivo até os dias de hoje, mas é inegável os estímulos que tais jogos podem proporcionar para o desenvolvimento e formação de crianças e adolescentes caso sejam devidamente direcionados, como o raciocínio lógico, pensamento estratégico, entre outros. Jailson Domingos (2008, p.25), mestre em Ciências da Educação, considera que o raciocínio está em construção a todo momento, assim como Piaget já havia constatado em seus estudos epistemológicos que o conhecimento se desenvolve através de construções progressivas de estruturas lógicas: O desenvolvimento do raciocínio é um processo de sucessivas mudanças qualitativas e quantitativas das estruturas significativas, derivando cada estrutura de estruturas precedentes, isto é, o indivíduo constrói e reconstrói continuamente as estruturas que aperfeiçoam o seu raciocínio tornando esta estrutura cada vez mais equilibrada. Neste processo de elaboração, o educando desenvolve a capacidade de analisar, sintetizar, deduzir, concluir e de fazer demonstrações.

Os jogos trazem, ainda, importantes contribuições ao desenvolvimento da criatividade ao transportar, para a ficção, situações que poderiam ser vivenciadas no mundo real. Ajuda o aluno a refletir, tomar decisões, fazer descobertas, desenvolver sua criatividade, ir ao encontro

do outro e renovar sua energia. Por meio do jogo aprende-se a agir, estimulando a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança, ao mesmo tempo em que é proporcionado o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. Os jogos podem, portanto, desenvolver as capacidades intelectuais do jogador (SANTOS, 2006).

O lúdico nos jogos eletrônicos se mostra através da criatividade do próprio ser humano com a finalidade de descobrir o processo criativo para então moldar, mesmo que em um mundo imaginário, a realidade e o presente de acordo com o que está sendo apresentado a ele. Este processo supre as necessidades dos alunos, que as transformam em necessidades recreativas individuais ou em grupo. O educador ao motivar o aluno, estimula o desenvolvimento do mesmo através da sua função lúdica em forma de recreação durante as aulas e o convívio e interação democrática e despretensiosa com outros alunos acaba se tornando um ambiente de aprendizagem muito eficiente. E para cada perfil de aluno existe um tipo de jogo com o qual ele mais se identifique, dada a grande variedade de jogos com objetivos e características específicas e diferenciadas entre si. Existem jogos mais voltados para o desenvolvimento intelectual, exigindo concentração e atenção, outros que exigem movimentação física e coordenação motora. Existem os com tramas imaginativas, com histórias de faz-de-conta, colocando as crianças em situações imaginárias que as ajudam no desenvolvimento cognitivo e afetivo-social. Há ainda os jogos que são norteados por regras, fazendo com que os jogadores prestem atenção no objetivo final do jogo e obedeçam essas regras, o que acaba por trazer um estímulo ao desenvolvimento da atenção, do autocontrole e da disciplina.

Os jogos eletrônicos atingem, dessa forma, todos os usuários, pois são prazerosos e dinâmicos, despertam curiosidade e interesse, além de estimularem a aprendizagem cognitiva, afetiva e social de um modo divertido. O computador aparece, então, como uma ferramenta importante que pode servir inclusive para melhorar o aprendizado dos alunos, para além das limitações da sala de aula (SABIN, 2004).

É importante que haja sempre o direcionamento dessas atividades por parte de um adulto, preferencialmente o educador, para que se tornem realmente educativas e desenvolvam os aspectos desejados do aluno e que sejam inseridas de forma correta tanto no ambiente educacional como dentro de suas próprias casas, como sinaliza Elizabet Rezende de Faria (2006): O videogame é um jogo que, atualmente, faz parte da vida de quase todos os estudantes do mundo todo. Pode, portanto, trazer algumas contribuições para o desenvolvimento de aprendizagem na educação de crianças, adolescentes e jovens – no caso, estudantes. Não se podem, porém, ignorar alguns perigos presentes em muitos desses jogos, como por exemplo, a violência, agressividade, jogadores desconhecidos e até o próprio vício. Entretanto, não é

necessário optar pela eliminação do videogame. Basta que se aprenda a utilizá-lo com senso crítico, aproveitando-o em função de processos educativos.

4 O JOGO

Este capítulo é responsável por apresentar o jogo desenvolvido, suas informações técnicas e sua proposta. Fica a cargo deste capítulo também apresentar as provas operatórias piagetianas que são a base das avaliações e conclusões tiradas do jogo e o critério escolhido para o público alvo.

4.1 AS PROVAS OPERATÓRIAS

O objetivo das provas operatórias piagetianas é entender e assimilar os níveis de pensamento e raciocínio lógico da criança para compreender melhor o seu nível de desenvolvimento e isso é feito avaliando as áreas motora, cognitiva, pedagógica e afetiva e também como ele pensa em cada fase de seu desenvolvimento. As provas são um dos instrumentos mais utilizados no diagnóstico psicopedagógico pois através da defasagem que se apresenta nos resultados dessas provas pode-se obter os dados que podem levar a compreensão dos problemas de aprendizagem apresentados, conforme diz Jorge Visca (1995): Por meio da aplicação das provas operatórias, teremos condições de conhecer o funcionamento e o desenvolvimento das funções lógicas do sujeito. Sua aplicação nos permite investigar o nível cognitivo em que a criança se encontra e se há defasagem em relação à sua idade cronológica, ou seja, um obstáculo epistêmico. A aplicação das provas operatórias tem como objetivo determinar o nível de pensamento do sujeito realizando uma análise quantitativa, e reconhecer as diferenças funcionais realizando um estudo predominantemente qualitativo.

Para aplicação dessas provas é preciso ter conhecimento teórico para analisar as informações e um kit das provas operatórias, que pode ser confeccionado artesanalmente ou comprado em lojas especializadas por aproximadamente R\$300. Com base nessas informações que o jogo foi desenvolvido como ferramenta auxiliar para os profissionais da educação, visando facilitar o acesso a essas formas de diagnóstico, sem custo para compra de materiais para confecção das provas ou custo de compra do produto que é comercialmente vendido, porém, é indispensável o acompanhamento de um profissional preparado ao se utilizar o jogo como forma de avaliação dos alunos pois os mesmos precisam estar sendo constantemente observados durante os testes e faz-se necessário relacionar os dados obtidos durante as provas, com o conjunto de avaliação, levando em consideração a história da criança.

As provas operatórias são classificadas em quatro grupos de acordo com o que está sendo avaliado:

4.1.1 Provas de conservação

- Conservação de quantidade de matéria: avalia o nível de conservação de quantidade constante de massa.
- Conservação de pequenos conjuntos discretos de elementos: avalia a noção de número.
- Conservação de superfície: avalia a noção de superfície.
- Conservação de líquido: avalia o nível de conservação líquida constante.
- Conservação de peso: avalia a noção de conservação de peso.
- Conservação do comprimento: avalia o nível de conservação de comprimento.
- Conservação de volume: avalia a noção de conservação de volume.

4.1.2 Provas de classificação

- Interseção de classes: avalia a capacidade de estabelecer que um conjunto de elementos possui simultaneamente atributos de outro.
- Quantificação de inclusão de classes: avalia a capacidade de comparação de uma subclasse com uma classe mais geral em que está incluída.
- Mudança de critério (dicotomia): avalia a capacidade de classificação de objetos.

4.1.3 Provas de seriação

- Seriação de palitos: avalia a capacidade de organizar mentalmente um conjunto de elementos em ordem crescente ou decrescente.

4.1.4 Provas para o pensamento formal

- Combinação de fichas: avalia a capacidade de combinações.
- Predição: avalia a capacidade de possíveis predições com um conjunto de fichas.

4.1.5 Avaliação das respostas

É fundamental registrar detalhadamente os procedimentos da criança, observando e fazendo anotações, caso se faça necessário, de seus argumentos, atitudes e como soluciona os problemas. Existem 3 níveis de avaliação das respostas:

- Nível 1: Não há conservação nas respostas da criança, portanto ela não alcança o nível operatório no domínio em questão.
- Nível 2 ou intermediário: As respostas oscilam, são instáveis ou incompletas. Há momentos de conservação e outros não.

- Nível 3: As respostas apresentadas possuem noção do domínio sem vacilação.

4.2 O PÚBLICO ALVO

Piaget fundamentou a sua teoria nos estudos da Biologia, da Filosofia, da Física, da Lógica, da Matemática, da Psicologia e, sobretudo, nos estudos da Teoria da Epistemologia Genética: nomenclatura comumente utilizada para denominar a Teoria do Conhecimento. Então, realizando pesquisas que tinham o enfoque de compreender como o sujeito consegue progredir de um nível de conhecimento mais rudimentar a outro nível de conhecimento mais estruturado, chegando à conclusão de que o desenvolvimento da inteligência está intrinsecamente relacionado à adaptação do sujeito ao meio: é suscitado devido à interação do sujeito com os objetos da sua realidade. Portanto, sendo construídas estruturas de inteligências, cujas recebem a incumbência de possibilitar ao sujeito adaptar-se à sua realidade em um processo cada vez mais intenso (CAETANO, 2010, p.01-02).

Mesmo com a generalidade do desenvolvimento psíquico, Piaget conseguiu diferenciar nele aspectos ou funções distintas entre si, conforme descreve Iris Barbosa Goulart (1998, p.22-23):

- Funções de conhecimento: Responsáveis pelo conhecimento que se tem do mundo e incluem a organização do pensamento lógico e a organização da realidade. O pensamento lógico evolui desde a mais primitiva ação do homem sobre o mundo, que são os reflexos, até o pensamento operatório, forma mais complexa de pensamento, que é própria do adulto inteligente; a organização da realidade, por sua vez, evolui desde o estado de indiferenciação entre o eu e o mundo até as percepções complexas a respeito de si e do mundo e a construção de conceitos.
- Funções de representação: Incluem todas as funções graças às quais representamos um significado qualquer (objeto, acontecimento ou pessoa) usando um significante determinado (palavra, gesto, desenho, etc.). Neste grupo de funções Piaget inclui a imitação diferida, o jogo, o desenho, a linguagem e a imagem mental.
- Funções afetivas: Essas não constituem o objeto específico de interesse de Piaget, porém, reconheceu sua importância admitindo que constituem o motor do desenvolvimento cognitivo. Analisou-as do ponto de vista da relação com o outro, distinguindo etapas que vão desde a anomia (ausência de regras morais para limitar o que é permitido fazer), passam para a heteronomia (regras impostas pelo outro) e atingem a autonomia moral.

Piaget acreditava que o desenvolvimento dessas funções era marcado por momentos bem pontuais, os quais ele nomeou de estágios ou períodos de desenvolvimento:

- Período sensório-motor: ocorre da nascença aos dois anos de idade. Caracteriza-se pelos reflexos existentes no mundo externo. A título de explicação, tem-se o fenômeno do amamentar. É importante deixar a salvo que neste período a criança não se furta da sua realidade por completo, ao contrário, está em um momento o qual seu processo de inteligência é eminentemente relacionado à prática, o que Piaget conceituou de indiferenciação. Portanto, é quando surge a acomodação, porque a particularidade da criança é de toda sensorial e motora, sendo forçoso estimulá-la com atrativos (SILVA, 2010, p. 04-05).
- Período objetivo-simbólico ou pré-operatório: inicia-se aproximadamente aos 2 anos e vai até aos 6 ou 7 anos. O início deste período é marcado pela instalação da função simbólica, especialmente pela linguagem; daí a denominação utilizada por Piaget, durante algum tempo, para designá-lo: simbólico. Inicia-se, também, um contato maior com o mundo exterior, que lhe vale a denominação objetivo. Graças ao aparecimento da linguagem, as condutas são modificadas no aspecto afetivo e intelectual. A criança torna-se capaz de reconstituir suas ações passadas sob a forma de narrativas e de antecipar suas ações futuras pela fala. Como consequência, o desenvolvimento mental passa a apresentar uma possibilidade de troca entre indivíduos, que se denomina início da socialização da ação; uma forma de pensamento que tem como base a linguagem interior e o sistema de signos, que é denominada interiorização da palavra e uma interiorização da ação, que é uma forma de reconstituição das imagens e experiências mentais no plano intuitivo, ou seja, não mais baseada apenas nas percepções e movimentos. A afetividade também apresenta significativa evolução, aparecendo sentimentos interindividuais, como simpatia, antipatia, respeito, etc. e uma afetividade interior, que se organiza de forma mais estável. (GOULART, 1998, p.25-26).
- Período operacional concreto: a partir de cerca de 6 ou 7 anos, indo até aproximadamente os 11-12 anos – As operações diferem das ações, que são características do período anterior e implicam na manipulação e contato direto com o real. Operações lógicas são ações interiorizadas e reversíveis, a partir das quais conhecer o real é pensar sobre ele (caráter interiorizado) e agrupar este conhecimento em sistemas coerentes e passíveis de construção e anulação (caráter de reversibilidade). Esta nova forma de abordar o mundo permite à criança pensar a realidade, organizando-a graças a artifícios mentais, embora ainda precise usar como referência objetos concretos. Neste

momento, vão emergindo as diversas operações lógicas, tipos de pensamentos que se baseiam nos modelos matemáticos e que Piaget chamou classificação, seriação, compensação, razão-proporção, probabilidade, entre outros. (GOULART, 1998, p.26).

- Período das operações abstratas ou formais: ocorre a partir dos doze anos de idade, aproximadamente. É, porventura, o período de culminação da criança, porque é a inserção integral dela no mundo. Assim, o seu pensamento lógico é desenvolvido, passando a agir de maneira autônoma e a cogitar acerca de temas essenciais como, por exemplo, os relacionados à família (SILVA, 2010, p.04-05). Esta é a época dos grandes ideais e teorias. Isto ocorre porque o passado e o presente são concretos, mas o futuro é abstrato, e só quando o pensamento se torna abstrato é que o ser humano se torna capaz de pensar o que ainda não foi vivido ou experimentado, mas o que está por vir. (GOULART, 1998, p.27).

Por ser no período operacional concreto que a criança começa a elaborar suas abstrações e também onde se inicia o desenvolvimento de suas estruturas mentais, foi escolhida a faixa etária a partir dos 7 anos para desenvolvimento do jogo, por ser nessa idade também que a criança consegue superar o egocentrismo, conseguindo colocar-se no lugar de outra criança, em situações que não estão sendo vividas por ela. O pensamento da criança torna-se reversível podendo realizar a operação inversa no pensamento, concluindo que mesmo mudando a forma de uma massa de bolinha para salsicha, por exemplo, percebe que essa transformação não modificou a quantidade do objeto. Neste caso, consegue se colocar no papel do protagonista do jogo e cumprindo as tarefas dadas a ele pelos personagens ao longo do desenvolvimento da história.

4.3 SOBRE O JOGO

O software está sendo desenvolvido na linguagem Hypertext Markup Language versão 5 (HTML5) utilizando a Interface de Programação de Aplicativos (API) Web Graphics Library (WebGL), que oferece suporte para renderização de gráficos 2D e 3D, podendo ser implementado em aplicações web sem a necessidade de plug-ins no navegador. A ferramenta utilizada para desenvolvimento do software é um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) chamado Construct 2⁷, que foi desenvolvida para desenvolvimento de jogos em HTML5, especificamente em 2D.

Foi desenvolvido um banco de dados na linguagem Structured Query Language (SQL)

⁷ Website: <https://www.scirra.com>

utilizando o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) MySQL 5.1.73 com quatro tabelas conforme especificações abaixo:

Aluno: alunoID, alunoNome, alunoSnome, turmaID

Professor: profID, profNome, profLogin, profSenha

Turma: turmaID, profID, turmaNome

Resultado: resultadoID, alunoID, profID, resultadoData, resultadoJ1, resultadoJ2, resultadoJ3, resultadoJ4, resultadoJ5

O banco de dados se encontra armazenado em um servidor online alocado na empresa Locaweb. Os acessos, consultas, inserções e atualizações no banco de dados foram feitas através de requisições Asynchronous JavaScript and XML (AJAX), utilizando um objeto do tipo AJAX, funcionalidade existente dentro da própria IDE Construct 2. Cada requisição desse tipo trabalha em conjunto com uma página desenvolvida pelo próprio aluno em Hypertext Preprocessor (PHP) e armazenada no servidor da aplicação, conforme lista abaixo:

- login.php: responsável por verificar o login e senha digitados na tela de login do professor e autenticá-lo no sistema.
- xml-dadosalunos.php: recupera as informações de cadastro dos alunos referentes a turma selecionada anteriormente para futura referência e inserção dos resultados nos testes.
- xml-dadosprofessor.php: recupera as informações do professor que fez login no sistema.
- xml-totalturmas.php: faz a contagem de turmas referente ao professor que fez login no sistema.
- xml-dadosresultados.php: recupera no banco de dados os dois últimos resultados nos testes do aluno selecionado anteriormente.
- xml-dadosturmas.php: recupera as informações das turmas relacionadas ao professor que fez login no sistema.
- xml-inserealunos.php: cadastra um novo aluno na tabela Aluno quando é inserido um nome e sobrenome válidos na tela de seleção de alunos.
- xml-insererresultados.php: envia para o banco de dados o resultado dos testes que acabaram de ser feitos pelo aluno.

O resultado dessas páginas é enviado em formato Extensible Markup Language (XML) de volta para a estrutura do software utilizando um objeto XML para receber os resultados, funcionalidade também integrada na IDE.

O jogo se chama “Em busca de Orelhinha” e conta a história de um pai e seu filho (ou filha, de acordo com o sexo da criança), que após um temporal esquece o portão de casa aberto, resultando na fuga de seu cachorro de estimação, o Orelhinha. A partir daí, pai e filho partem de bicicleta pela cidade à procura de Orelhinha. Durante sua busca, eles se encontram em situações em que terão que ajudar os personagens encontrados e na maioria dos casos reparar a bagunça feita pelo cachorro. Durante essas situações que entram as provas operatórias. Ao fim da jornada, eles se reencontram com seu cachorro e o levam de volta para casa, encerrando assim a história do jogo e exibindo os resultados obtidos durante o jogo através das respostas dadas pela criança.

Toda a história e os jogos foram desenvolvidos dentro da IDE Construct 2, utilizando HTML5 para gerar cenas com resolução de 1920x1080 utilizando artes gráficas desenvolvidas especificamente para o jogo, sendo todo o conteúdo produzido de autoria própria. Utilizando as características da API WebGL, a resolução do jogo de 1920x1080 é escalonável para atender as necessidades de tela cheia, utilizando pré-renderização em alta qualidade.

4.3.1 Seleção das provas

As provas utilizadas no jogo têm como base a proposta da epistemologia convergente de Jorge Visca, que propõe um trabalho clínico com base nas escolas de Piaget, Freud e Enrique⁸ e lista os tipos de provas a serem aplicadas de acordo com a idade:

- 6 anos: seriação, conservação de pequenos conjuntos discretos de elementos.
- 7 anos: seriação, conservação de pequenos conjuntos discretos de elementos, conservação de quantidade de matéria, conservação de superfície, conservação de líquido, mudança de critério, quantificação de inclusão de classes, espaço unidimensional.
- 8 a 9 anos: conservação de peso (caso não obtenha sucesso, pode se aplicar a de conservação de quantidade de matéria), conservação de comprimento, conservação de superfície, conservação de líquido, mudança de critério, quantificação de inclusão de classes, interseção de classes, espaço bidimensional.
- 9 anos: espaço unidimensional, espaço bidimensional.
- 10 a 11 anos: conservação de volume, conservação de peso, interseção de classes.

⁸ Enrique Pichon Rivière foi um psiquiatra e psicanalista suíço naturalizado argentino tendo dado grandes contribuições para compreender os grupos, tendo como pilares epistemológicos a psicanálise e a psicologia social.

4.3.2 Primeira prova: conservação de conjuntos discretos de elementos



FIGURA 1 – Primeira prova: Igualdade Inicial

Preparação: O personagem pede ajuda com o troco das vendas na barraca de frutas na qual trabalha e dispõe sobre o balcão da barraca 7 moedas douradas e 7 moedas prateadas e faz a seguinte pergunta: Existem mais moedas douradas, mais moedas prateadas, ou elas tem a mesma quantidade? A criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.

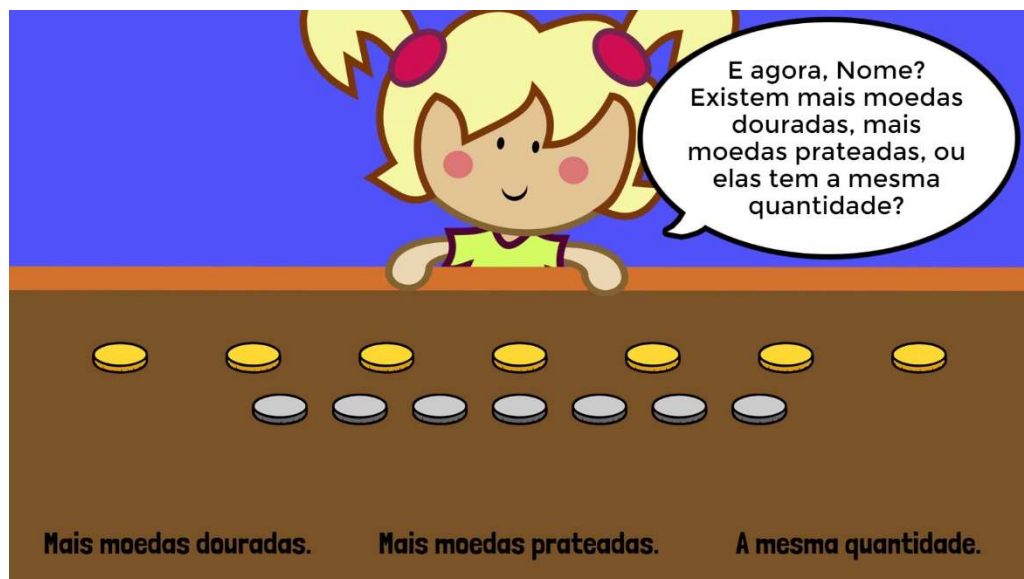


FIGURA 2 – Primeira prova: Primeira modificação

Primeira modificação: O personagem modifica a disposição das moedas de uma das fileiras, espaçando-as, de modo que uma fique mais comprida do que a outra, e pergunta: E agora? Existem mais moedas douradas, mais moedas prateadas, ou elas têm a mesma quantidade? A criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.



FIGURA 3 – Primeira prova: Segunda modificação

Segunda modificação: O personagem modifica novamente a disposição das moedas, retornando a fileira mais espaçada ao seu comprimento original e espaçando a outra fileira, de modo que fique mais comprida do que a outra, e pergunta: Existem mais douradas, mais prateadas, ou elas têm a mesma quantidade? Novamente, a criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.



FIGURA 4 – Primeira prova: Terceira modificação

Terceira modificação: Pela última vez, o personagem retorna as duas fileiras para o mesmo comprimento e modificando a disposição das moedas, faz um círculo com as moedas prateadas e um círculo maior e mais espaçado com as moedas douradas, envolvendo o círculo menor e pergunta: E assim como fica? Com mais moedas douradas, mais moedas prateadas, ou a mesma quantidade? A criança segue a história e o jogo ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.

Expectativas de resposta: Possui noção de conservação de quantidade quando afirma a igualdade das quantidades mesmo quando a correspondência visual deixa de existir. Não possui conservação de quantidade quando admite que a quantidade de um conjunto é maior ou menor, quando a configuração espacial é modificada. Ou em transição, quando algumas vezes admite e outras nega a conservação.

4.3.3 Segunda prova: quantificação de inclusão de classes



FIGURA 5 – Segunda prova: Igualdade inicial

Preparação: O personagem pede ajuda para arrumar a bagunça que Orelhinha fez em seu jardim e dispõe sobre uma mesa 10 margaridas e 3 rosas e faz a seguinte pergunta: Tem mais flores, mais rosas ou mais girassóis? A criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.



FIGURA 6 – Segunda prova: Primeira modificação

Primeira modificação: O personagem modifica a disposição das flores, adicionando 8 girassóis ao vaso com água, e pergunta: E se eu botar esses girassóis no vaso? Vão ficar mais flores, mais

girassóis ou mais rosas? A criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.



FIGURA 7 – Segunda prova: Segunda modificação

Segunda modificação: O personagem modifica novamente a disposição das flores, retornando os girassóis que estavam no vaso e adicionando 10 laranjas, e pergunta: Agora me ajude a saber, tem mais flores, mais girassóis, mais rosas ou mais frutas? Novamente, a criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.

Expectativas de resposta: A criança possui noção de inclusão de classes ou de classificação operatória quando responder que “Há mais flores porque todas são flores” ou “Há mais flores porque flores são 13, enquanto que girassóis são 10 e rosas são 3”. A criança não possui noção de inclusão de classes ou de classificação operatória quando responder que “Há mais girassóis porque girassóis são muitos e rosas são poucas” e “Há mais frutas porque são muitas e flores (rosas) apenas três”. A criança está na fase de transição quando em algumas situações fizer a inclusão de classes e em outras não.

4.3.4 Terceira prova: seriação de palitos



FIGURA 8 – Terceira prova

Preparação: O personagem pede ajuda para organizar os canudos que Orelhinha derrubou e dispõe sobre a mesa da cozinha uma bandeja e 6 canudos de diferentes tamanhos e pede para que a criança insira os canudos nos espaços destacados da bandeja em ordem crescente. A criança passa para a próxima etapa ao colocar um canudo em cada espaço designado para tal, não sobrando espaços vazios.

Expectativas de resposta: A criança possui noção de seriação, por volta dos 6-7 anos, quando antecipa com facilidade a “escada” feita com os canudos, fazendo a descoberta dos tamanhos ao coloca-los em ordem. Ela não possui noção de seriação, quando aos 3-4 anos, apresenta ausência de série, não entendendo a proposta, colocando os canudos em qualquer ordem. Aos 4-5 anos, ela esboça a seriação, fazendo tentativas diversas, mas não coordena as diferentes situações. Faz uma “escada” sem considerar o tamanho dos canudos. A criança está na fase de transição quando compõem a série através de tentativa e erro, compara cada canudo com todos os demais até achar o que serve (seriação intuitiva). Não se trata de tentativa e erro quando a criança procura o lugar do referido canudo entre os maiores do que ele, mas quando o faz em direção errada, isto é, se o canudo é maior do que aqueles que o antecedem e ela continua procurando o seu lugar entre os menores do que ele.

4.3.5 Quarta prova: conservação de superfície

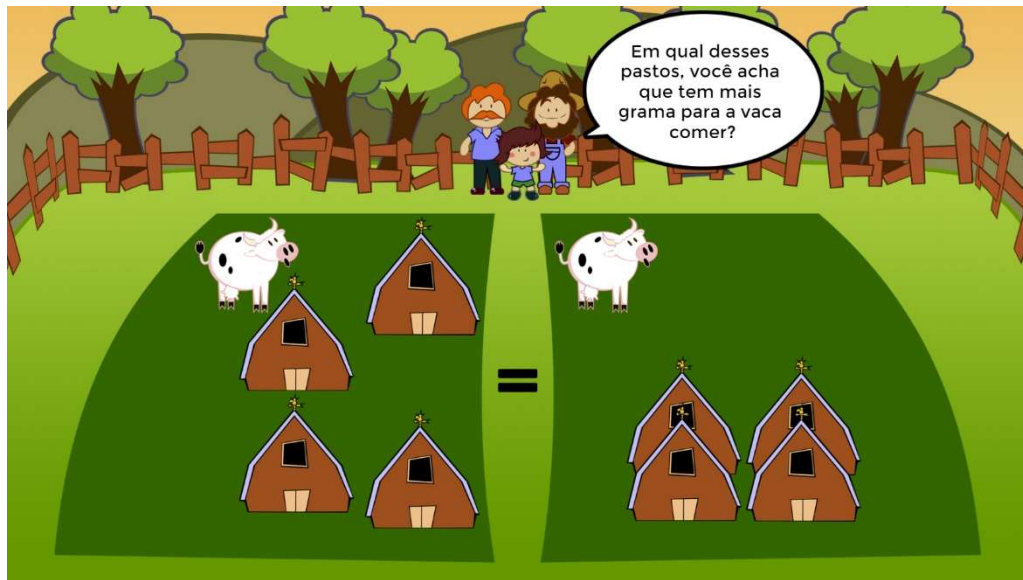


FIGURA 9 – Quarta prova: Igualdade inicial

Preparação: O personagem pede ajuda para avaliar a superfície dos dois pastos que são compostos por uma superfície verde escura com quatro celeiros e uma vaca em cada uma e faz a seguinte pergunta: Em qual desses pastos, você acha que tem mais grama para a vaca comer? A criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos pastos ou no sinal de igualdade entre eles.

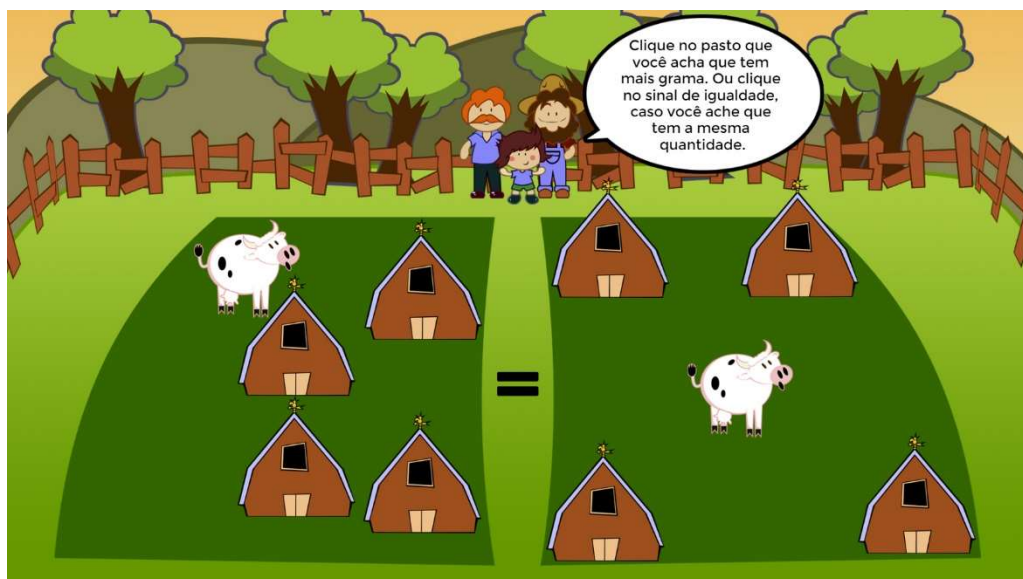


FIGURA 10 – Quarta prova: Primeira modificação

Primeira modificação: O personagem modifica a disposição dos celeiros e da vaca e pergunta

novamente em qual pasto há mais grama para a vaca comer. A criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos pastos ou no sinal de igualdade entre eles.

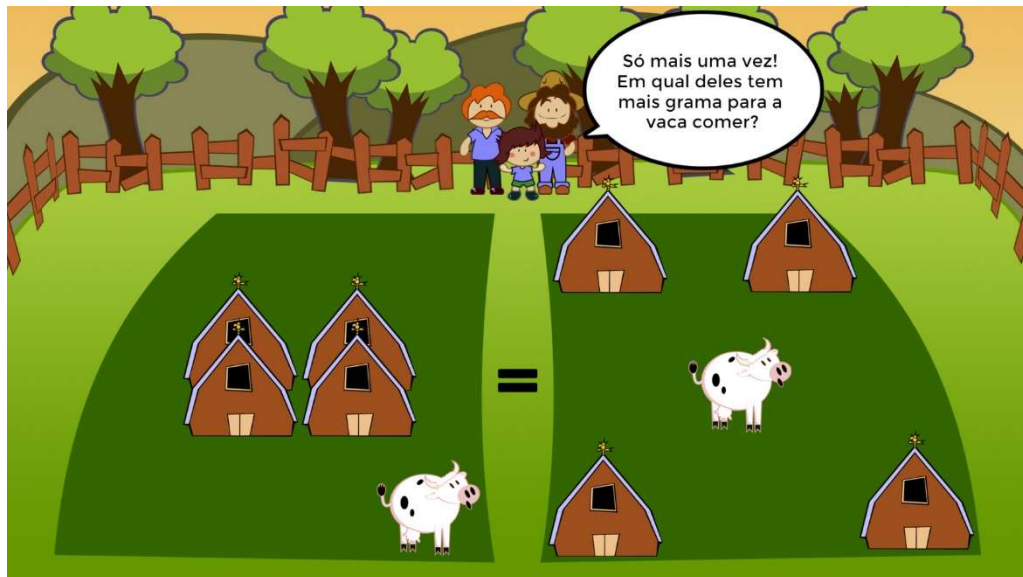


FIGURA 11 – Quarta prova: Segunda modificação

Segunda modificação: O personagem modifica a disposição dos celeiros e da vaca mais uma vez e pergunta novamente: Só mais uma vez! Em qual deles tem mais grama para a vaca comer? A criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos pastos ou no sinal de igualdade entre eles.

Expectativas de resposta: A criança possui conservação quando se mostra segura em relação a resposta, verificando que estando juntos ou separados, os celeiros cobrem o mesmo espaço. Não há conservação de superfície quando acredita que a disposição dos celeiros e da vaca altera a superfície existente nos dois pastos, que é igual, bastando que se mova os celeiros e a vaca para alterá-la. A criança está na fase de transição quando em algumas disposições responder com o sinal de igualdade e em outras não.

4.3.6 Quinta prova: conservação de líquido



FIGURA 12 – Quinta prova: Igualdade inicial

Preparação: Enquanto estão procurando Orelhinha pela fazenda, o personagem pede ajuda ao manipular o leite produzido pelas vacas e faz a seguinte pergunta: Você acha que nos copos tem a mesma quantidade de leite? A criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.



FIGURA 13 – Quinta prova: Primeira modificação

Primeira modificação: O personagem passa o leite de um dos copos para um copo mais comprido, mantendo a mesma quantidade e pergunta: E agora, onde você acha que tem mais

leite? A criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.

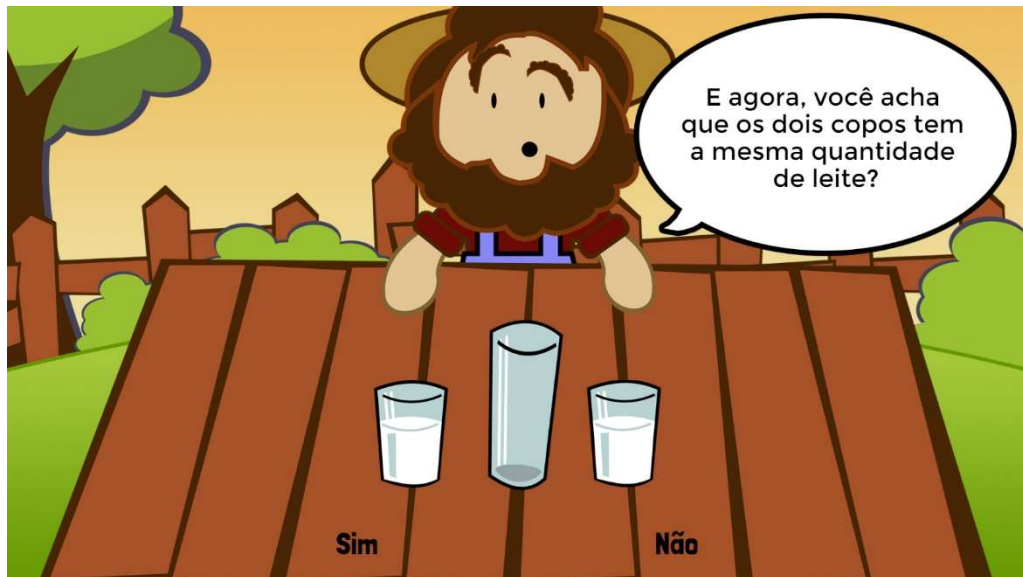


FIGURA 14 – Quinta prova: Segunda modificação

Segunda modificação: O personagem retorna o leite do copo comprido para o primeiro copo, mantendo a mesma quantidade e pergunta novamente: E agora, você acha que os dois compôs tem a mesma quantidade de leite? Novamente, a criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.



FIGURA 15 – Quinta prova: Terceira modificação

Terceira modificação: Desta vez o personagem passa o leite do copo para um copo mais largo e mais baixo, mantendo a mesma quantidade e pergunta: E agora onde você acha que tem mais leite? Novamente, a criança passa para a próxima etapa ao responder a pergunta clicando em um dos botões com as respostas.

Expectativas de resposta: Possui noção de conservação de líquido quando afirma que nos copos iniciais e posteriormente no copo mais comprido e no mais largo têm a mesma quantidade de líquido. Não possui conservação quando afirma que a quantidade de líquido não é a mesma. E está em transição quando admite a conservação do líquido em alguns transvasamentos e nega em outros.

4.3.7 Resultados



FIGURA 16 – Resultados

Ao chegar ao fim do jogo, é exibida uma tela de resultados onde são mostradas todas as respostas dadas pela criança durante as avaliações assim como a classificação dos resultados de acordo com os 3 níveis descritos anteriormente, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$100 - (\text{número_de_erros} \times 100 / \text{número_de_avaliações})$$

Onde 100 refere-se a 100% de êxito na avaliação em questão, portanto, cada erro registrado será subtraído do total de 100% de conservação. Se em um dos testes onde o número de avaliações é igual a 4 (Igualdade inicial, Primeira modificação, Segunda modificação e

Terceira modificação) e o número de respostas não conservadas foi igual a 2, teremos então a resposta final de 50% $(100 - (2 * 100) / 4)$, correspondendo a 50% de conservação, enquadrando-se no grupo chamado Nível 2 ou intermediário da avaliação dos resultados, onde as respostas oscilam, havendo momentos de conservação e outros não.

4.3.8 Sistema de login

O jogo apresenta um sistema de login onde o professor se autentica no sistema através de seu login e senha previamente cadastrados:

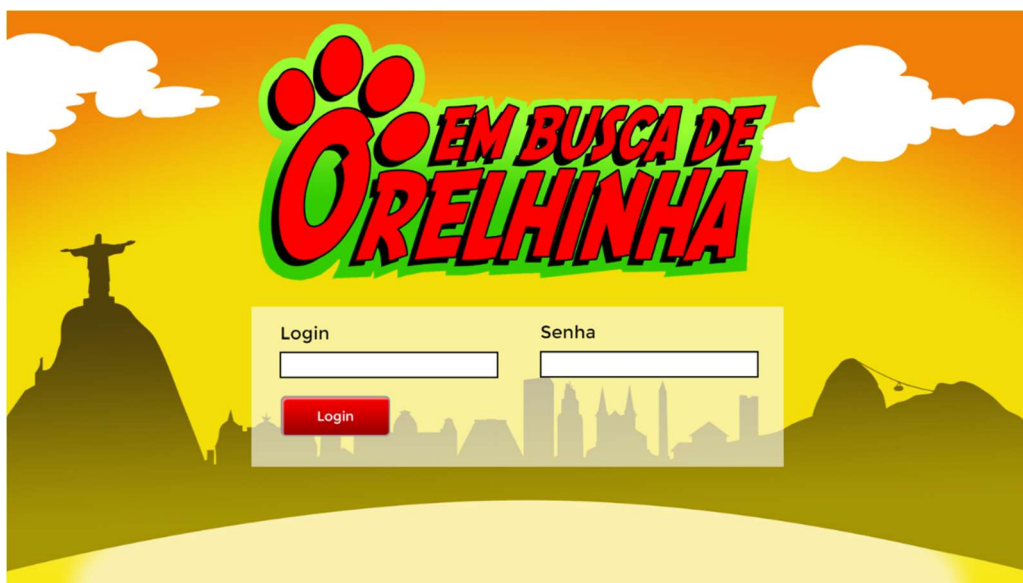


FIGURA 17 – Tela de Login

Após fazer login, lhe é apresentada a tela de seleção de turma, onde um menu é apresentado com todas as turmas ativas do professor:



FIGURA 18 – Seleção de turma

Na FIGURA 19 é exibida a tela de seleção de aluno, após previamente ter sido selecionada uma turma. Há ainda a opção de se cadastrar um novo aluno.



FIGURA 19 – Seleção de alunos

A FIGURA 20 mostra a tela do jogo onde é possível ver os últimos resultados do aluno selecionado.



FIGURA 20 – Últimos Resultados

A FIGURA 21 mostra o Modelo Entidade Relacionamento (MER), cujo objetivo é representar de uma forma abstrata, independente da implementação em computador, os dados que serão armazenados no banco de dados em questão.

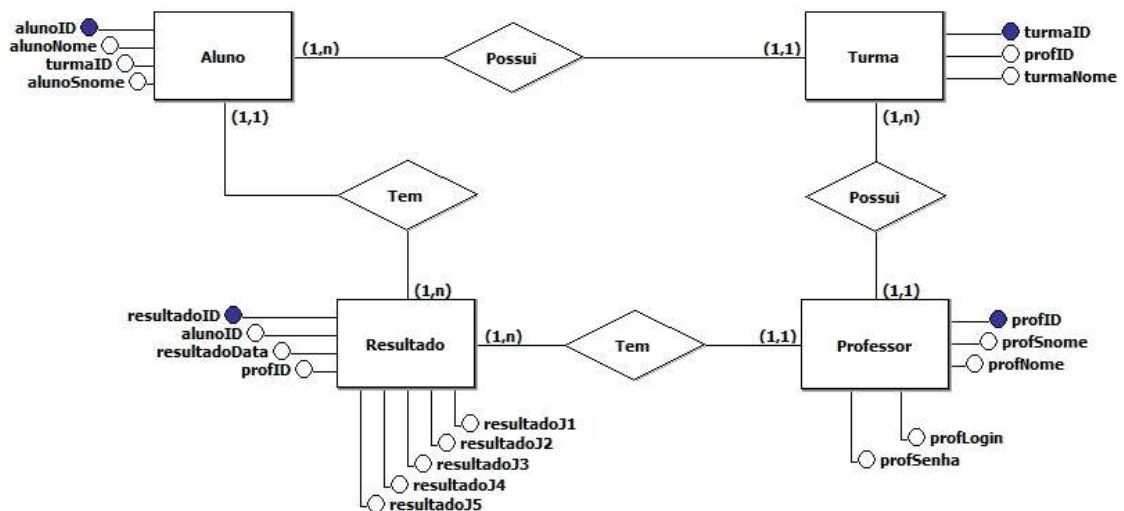


FIGURA 21 – Modelo Entidade Relacionamento

Na FIGURA 22 é exibido o modelo lógico do banco de dados relacional implementado.

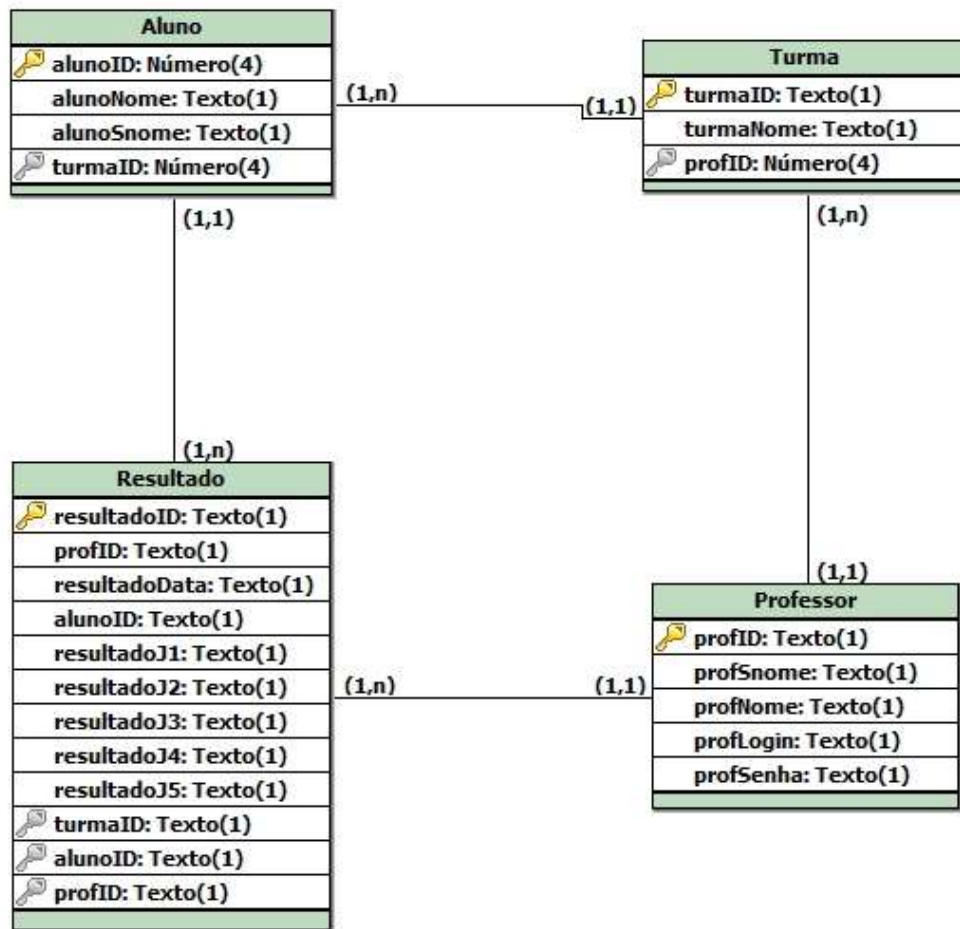


FIGURA 22 – Modelo lógico

O jogo pode ser acessado via internet, através do endereço www.pighthouse.com.br, preferencialmente utilizando o Google Chrome.

5 CONCLUSÃO

O avanço contínuo da tecnologia na maioria das vezes acaba facilitando as nossas vidas e hoje em dia não conseguimos mais imaginar o mundo sem internet e computadores. A facilidade de acesso a informação e ferramentas proporcionada por esse avanço é inquestionável e deve ser aproveitada ao máximo, principalmente quando se trata de educação de crianças e adolescentes em formação. Esses benefícios dentro da sala de aula, não devem se limitar a apenas material de apoio e multimídia, mas estimular a interatividade e desenvolvimento dos estudantes em formação.

Os benefícios que o HTML5 trouxe consigo, como o suporte nativo a arquivos de áudio e vídeo através das tags <audio> e <video> tornou-se um ótimo avanço em relação a sua versão anterior onde uma série de parâmetros deveriam ser ajustados e plug-ins instalados para que fossem reproduzidos corretamente. Todos os áudios incluídos na execução do jogo foram incorporados automaticamente dentro do script sem que qualquer parametrização adicional fosse necessária. Dentro do campo da integração, tornou-se evidente também os avanços na parte de compatibilidade entre browsers com o uso das novas instruções contidas no Doctype que indica para os browsers qual a especificação de código utilizar, tornando o HTML5 compatível até com versões mais antigas de browsers. Novos recursos também foram muito bem utilizados durante o jogo, como a API de Drag and Drop (arrastar e soltar) contida nativamente dentro da tag de desenho <canvas>. Esta tag permite uma interatividade muito maior com o usuário que pode participar mais ativamente na navegação, ao invés de apenas ficar olhando para o site. Este recurso foi de muita utilidade na execução da prova de seriação do jogo, descrita anteriormente no item 4.3.4. A tag <canvas> de uma forma geral, veio para revolucionar a forma de criação de jogos utilizando HTML, proporcionando uma grande e amigável forma de desenvolver jogos, sendo um concorrente em potencial para o Flash, ao tornar possível a criação de ferramentas e aplicações que, no ambiente escolar, vão além de serem apenas recursos opcionais ao ensino para se tornarem ferramentas de apoio e ajuda tanto para professores quanto para alunos, enriquecendo a experiência e o aprendizado através da interatividade e do dinamismo.

“Em busca de Orelhinha” foi desenvolvido visando extrapolar essa barreira de utilização de informática no ambiente escolar, indo além de ser apenas uma forma de entretenimento para crianças, mas também uma ferramenta auxiliar que ajuda os educadores a investigar problemas e atrasos no desenvolvimento e aprendizado das mesmas.

5.1 TESTE COM CRIANÇAS

O jogo foi testado com uma criança de 6 anos de idade tendo seus resultados armazenados e analisados conforme a imagem a seguir:

Últimos resultados	
Data: 2015-06-24 23:42:50	Data: 2015-06-24 23:56:57
Conservação de Elementos: 100%	Conservação de Elementos: 75%
Conservação de Classes: 0%	Conservação de Classes: 0%
Seriação de Palitos: 0%	Seriação de Palitos: 0%
Conservação de Superfície: 66%	Conservação de Superfície: 100%
Conservação de Líquido: 75%	Conservação de Líquido: 50%

FIGURA 23 – Resultados da criança

Segundo Piaget e os períodos de desenvolvimento infantil, a criança começa a apresentar respostas preservando a conservação no caso das provas de conservação de elementos, seriação, conservação de superfície e conservação de líquido, a partir do período operacional concreto, que começa por volta dos 6-7 anos. Traçando um paralelo com a FIGURA 23 – Resultados da criança, é evidente que as respostas fornecidas pela criança de 6 anos atendem as expectativas de resposta de Piaget, tornando verossímeis os resultados obtidos através do jogo. Já nas provas de classificação há uma variação de tempo um pouco maior na expectativa das respostas, podendo a criança apresentar respostas de Nível 2 (intermediário) no período de idade entre 5 e 10 anos, sendo mais provável respostas seguras entre os 9 e 10 anos. Recorrendo a FIGURA 23 novamente, podemos perceber que a criança ainda não possui o domínio sobre a noção de quantificação de classes, entretanto, as respostas obtidas também condizem com as expectativas de respostas de acordo com o que foi determinado por Piaget.

Aproveitar ao máximo as novas tecnologias que surgem é benéfico para qualquer ramo de atividade, cabendo aos profissionais da área fomentar e buscar novas formas de utilização. E no caso da Educação, buscar novas formas de ensinar e educar com a ajuda da tecnologia a disposição. No caso do jogo desenvolvido, este objetivo é alcançado ao se aproveitar os recursos de interatividade proporcionados pelas tecnologias nativas do HTML5 e tem sua utilidade como ferramenta de auxílio e diagnósticos cancelada pelo cruzamento dos resultados obtidos na criança testada, com as expectativas de resposta esperadas, de acordo com as provas aplicadas e com o período de desenvolvimento infantil descrito por Piaget como operacional concreto.

5.2 TRABALHOS FUTUROS

Com o crescimento de novas abordagens ao desenvolver jogos infantis, como sugestão de trabalhos futuros fica o desenvolvimento de novos jogos, abrangendo diferentes idades utilizando as provas operatórias de Piaget com objetivo de estender o público-alvo e poder atingir um número maior de crianças e adolescentes com este tipo de ferramenta auxiliar na detecção de possíveis distúrbios de aprendizado.

REFERÊNCIAS

SANCHO, Juana M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1998.

CAETANO, L., M. **A Epistemologia genética de Jean Piaget**. Campinas: 2010.

GOULART, I., B. **Piaget: Experiências básicas para utilização pelo professor**. 24ª Ed. Petrópolis: 2008.

GAUDIO, Eduardo Viana. **O uso de multimeios digitais como o suporte metodológico no processo didático da educação matemática**.

Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/>.

BECKER, Fernando. **O que é construtivismo?** Revista de Educação. AEC, Brasília, DF, v. 21, n. 83, p. 7-15, 1992.

COUTINHO, M., T., C; MOREIRA, M. **Psicologia da Educação: Um Estudo dos Processos Psicológicos**. Belo Horizonte: 2001.

VISCA, Jorge. **El diagnostico operatorio em la practica psicopedagogica**. Buenos Aires: 1995.

SILVA, D., F. **As Contribuições das Teorias de Piaget e Vygotsky para a Área da Educação**. Curitiba: 2010.

PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia**. 24ª Ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

LIMA, Lauro de O., **Piaget para Principiantes**. 2ª Ed. São Paulo: Ed. Summus, 1980.

SABIN, Maria Aparecida Cória, **Jogos e brincadeiras na educação infantil**. São Paulo: Ed. Papirus, 2004.

RUIZ, G. M. P. **Tecnologia educativa: Nuevos retos, nuevas perspectivas**. 2003.

FORTUNA, T. R., **Revista Positivo**, 2007.

DALLABONA, S. R., MENDES, S. M. S. **O lúdico na Educação Infantil: jogar, brincar, uma forma de educar**. Artigo de Pós-Graduação, Instituto Catarinense de Pós-Graduação, ICPG, Santa Catarina, 2004.

MONTEIRO, T. V. B., MAGAGNIN, C. D. M., ARAÚJO, C. H. dos S. **Importância dos jogos eletrônicos na formação do aluno.** Artigo do Simpósio de Estudos e Pesquisas da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010. Disponível em: https://anaisdosimposio.fe.ufg.br/up/248/o/Tairine_Vieira_Barros_Monteiro_Cla_dia_Dolores_Martins_Magagnin_e_Cludia_Helena_dos_Santos_Araujo.pdf Acesso em: 10 mar. 2015.

VALENTE, José Armando. **O salto para o futuro.** Cadernos da TV-escola. Sede MEC, Brasília, 2005.

SOUSA, Polyana dos Santos. **A Relevância do Uso de Jogos e Brincadeiras como Recurso Pedagógico para o Desenvolvimento da Criança.** SóPedagogia@ [online], Jan, 2012. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/usodejogosebrincadeiras/index.php?pagina=0> Acesso em: 22 nov. 2014.

FERREIRA, Joana Santana Juvenal. **A Contribuição Pedagógica do Jogo e da Brincadeira na Educação Infantil** SóPedagogia@ [online], Abr, 2011. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/jogoebrincadeiranaeducacaoinfantil/index.php?pagina=0> Acesso em: 18 nov. 2014.

CORDEIRO, Jonathas Rafael, CORDEIRO, Cícero. **O Processo de Aprendizagem sob a Perspectiva Piagetiana.** SóPedagogia@ [online], Ago, 2014. Disponível em: http://www.pedagogia.com.br/artigos/processo_de_aprendizagem_sob_a_perspectiva_piagetiana/index.php?pagina=0 Acesso em: 10 nov. 2014.

FONSECA, Mateus Gianni. **A Tecnologia em Favor da Educação.** SóPedagogia@ [online], Ago, 2014. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/tecnologiaeducacao/index.php?pagina=0> Acesso em: 10 nov. 2014.

DA SILVA, Elaine Rose. **Infância e Novas Mídias.** SóPedagogia@ [online], Nov, 2010. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/infanciaenovasmidias/index.php?pagina=0> Acesso em: 22 jan. 2015.

OLIVEIRA, Maria das Graças Souza. **As Novas Tecnologias na Educação: Otimizando o Processo de Ensino-aprendizagem na Sala de Aula.** SóPedagogia@ [online], Abr, 2014. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/infanciaenovasmidias/index.php?pagina=0> Acesso em: 25 jan. 2015.

DOMINGOS, Jailson. **Jogos didáticos e o desenvolvimento do raciocínio geométrico.** Webartigos@ [online], Ago, 2008. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/jogos-didaticos-e-o-desenvolvimento-do-raciocinio-geometrico/8488/> Acesso em: 10 mar. 2015.

Tecnologias da informação e comunicação [Internet]. Wikipédia. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologias_da_informa%C3%A7%C3%A3o_e_comunica%C3%A7%C3%A3o

SANTOS, C. L. **Jogos Eletrônicos na Educação: Um Estudo da Proposta dos jogos Estratégicos**. Artigo de Graduação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – SE, 2006. Disponível em: http://www.institutodosjogos.com/wp-content/downloads/jogos_eletronicos_na_educacao.pdf Acesso em: 06 mar. 2015.

FARIA, E. R. **Jogos Eletrônicos nas aulas de Educação Física**. Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia, 2006. Disponível em: http://www.nepecc.faeфи.ufu.br/arquivos/Simp_2006/artigos/03_jogo_trab_19.pdf Acesso em: 08 mar. 2015.

About Piaget [Internet]. Jean Piaget Society: Society for the Study of Knowledge and Development: Leslie Smith; 2000. Disponível em: <http://www.piaget.org/aboutPiaget.html>

GLOSSÁRIO

APÊNDICE A – TÍTULO DO APÊNCIDE

ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO