

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS A EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
LICENCIATURA EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**A concepção do modelo conceitual de um jogo educativo para o
ensino das operações básicas nas séries iniciais do ensino
fundamental**

IZABELLY SOARES DE MORAIS

RIO TINTO - PB
2014

IZABELLY SOARES DE MORAIS

A concepção do modelo conceitual de um jogo educativo para o ensino das operações básicas nas séries iniciais do ensino fundamental

Monografia apresentada para obtenção do título de Licenciado à banca examinadora no Curso de Licenciatura em Ciência da Computação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAEE), Campus IV da Universidade Federal da Paraíba.
Orientador: Prof. Dr. Flávia Veloso Costa Souza.

RIO TINTO-PB
2014

M827c Moraes, Izabelly Soares de.
A concepção do modelo conceitual de um jogo educativo para o ensino das
operações básicas nas séries iniciais do ensino fundamental. / Izabelly Soares de
Moraes. — Rio Tinto: [s.n.], 2014.
66 f. : il. —

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Veloso Costa Souza.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAE.

1. Jogos educativos. 2. Jogos eletrônicos. 3. Matemática – ensino-
aprendizagem. 4. Ciência da computação.

UFPB/BS-CCAE

CDU: 004:37+51(043.2)

IZABELLY SOARES DE MORAIS

A concepção do modelo conceitual de um jogo educativo para o ensino das operações básicas nas séries iniciais do ensino fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Licenciatura em Ciência da Computação da Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de LICENCIADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

Assinatura do autor: _____

APROVADO POR:

Orientador: Prof. Dr. Flávia Veloso Costa Souza
Universidade Federal da Paraíba – Campus IV

Prof. Msc. Ana Liz Souto Oliveira de Araújo
Universidade Federal da Paraíba – Campus IV

Prof. Dr. Yuska Paola Costa Aguiar
Universidade Federal da Paraíba – Campus IV

RIO TINTO - PB
2014

Toda manhã se cria num ontem, através de um hoje. De modo que o nosso futuro baseia-se no passado e corporifica no presente. Temos que saber o que fomos e o que somos para saber o que seremos.

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado paciência e perseverança para ter chegado até aqui.

Agradeço a minha família e ao meu namorado Edson, por terem me dado apoio em todos os momentos dessa caminhada.

A minha orientadora Flávia, pela paciência e apoio dados no desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos Jackson Araújo, André(Bolívia) e Max André pela ajuda no desenvolvimento de alguns itens deste trabalho.

A minha querida amiga Milla e toda sua família, por cumprirem fielmente o real sentido de uma verdadeira amizade.

A Daniel e sua família pelo acolhimento e apoio sempre que necessário.

A Carlos, pelo companheirismo e amizade.

Aos amigos adquiridos durante o curso, especialmente a Jakeline, Raquel, Luis Felipe, Gabriella Mayara, Ihago, Tony, Italo, Heitor, Silvia, Laryssa, Aline, Malu, Rháleff e Rivanildo.

Por fim, agradeço a todos os professores, os quais foram de fundamental importância durante a minha vida acadêmica. Em especial a Ana Liz e Yuska por terem aceitado compor a banca. E a Yuri, pelo apoio dado durante alguns momentos acadêmicos.

RESUMO

O uso de jogos educativos no ensino de conteúdos da disciplina de matemática é visto como uma maneira de auxiliar no processo de aprendizado, tornando-o mais interativo, dinâmico e motivador. O presente trabalho de conclusão de curso tem o objetivo de expor resultados de uma breve análise sobre jogos educativos disponíveis no mercado que abordam as operações matemáticas. Essa análise teve o intuito de destacar características importantes a serem melhoradas e/ou adicionadas ao modelo conceitual do jogo educativo AdSub da Velha. Esse jogo tem a finalidade de ajudar crianças de 6 a 8 anos no desenvolvimento de habilidade necessárias para a realização das operações de adição e subtração. No desenvolvimento do modelo conceitual do jogo foi criado o mapa conceitual, mapa de navegação, *storyboard* e foi desenvolvido um protótipo de média fidelidade da tela adição do jogo. Este foi desenvolvido no intuito de poder fornecer uma visão mais clara a respeito do jogo. Por fim, algumas crianças tiveram contato com o protótipo jogo, gerando uma breve contribuição a respeito da aceitação inicial do jogo pelo público alvo.

Palavras- chaves: jogo digital, jogo educativo de matemática, operação de adição e operação de subtração.

ABSTRACT

The use of educational games in teaching content of the discipline of mathematics is seen as a way to assist in the learning process, making it more interactive, dynamic and motivating. This study concluded the course aims to expose the results of a brief analysis of educational games available on the market that address the mathematical operations. This analysis aimed to highlight important features to be improved and / or added to the conceptual model of the educational game AdSub da Velha. This game aims to help children 6-8 years in developing skills necessary to perform the addition and subtraction operations. In developing the conceptual model of the game's conceptual map, navigation map, storyboard was created and a prototype average fidelity of the screen adding the game was developed. This was developed in order to be able to provide a clearer picture regarding the game. Finally, some children had contact with the prototype game, generating a brief contribution regarding initial acceptance by the target audience of the game.

Keywords: digital game, educational game, math operations of addition and subtraction operation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição dos alunos por nível de proficiência no estado da Paraíba.....	6
Figura 2 - Comparação entre os anos de 2009 e 2011 do nível de proficiência no Estado da Paraíba.....	7
Figura 3 – Tela do jogo Math versus undead.....	10
Figura 4 – Telas do jogo Math Games for Kids – Jogos de matemática para crianças.....	12
Figura 5 – Telas do jogo Math Puzzle for Children – Quebra-cabeça para crianças.....	13
Figura 6 – Tela do jogo Math duel – Duelo Matemático.....	15
Figura 7 – Tela 1 do jogo Kids Numbers and Math.....	16
Figura 8 – Tela 2 do jogo Kids Numbers and Math.....	16
Figura 9 – Mapa Conceitual do jogo AdSub da Velha.....	36
Figura 10 – Mapa de Navegação do jogo AdSub da Velha.....	37
Figura 11 – Campos do storyboard do jogo AdSub da Velha.....	37
Figura 12 – Protótipo de tela inicial do jogo AdSub da Velha.....	39
Figura 13 – Protótipo de tela de configurações do jogo AdSub da Velha.....	39
Figura 14 – Protótipo da primeira tela do jogo AdSub da Velha.....	39
Figura 15 – Tela inicial do jogo AdSub da Velha.....	40
Figura 16 – Evolução da tela adição.....	40
Figura 17 – Tela da operação adição do jogo.....	52
Figura 18 – Tela da operação subtração do jogo.....	53
Figura 19 – Tela das operações de adição e subtração do jogo.....	53
Figura 20 – Tela de que demonstra quando o jogador 1(maçã) ganha a partida	53
Figura 21 – Tela de que demonstra quando o jogador 2(laranja) ganha a partida.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quadro com características sobre o jogo Math versus undead – A Matemática contra mortos-vivos.....	11
Quadro 2: Quadro com características sobre o jogo Math Games for Kids – Jogos de matemática para crianças.....	12
Quadro 3: Quadro com características sobre o jogo Math Puzzle for Children – Quebra-cabeça para crianças.....	14
Quadro 4: Quadro com características sobre o jogo Math duel – Duelo Matemático.....	15
Quadro 5: Quadro com características sobre o jogo Kids Numbers and Math - Números e matemática para crianças.....	17
Quadro 6: Comparativo dos jogos analisados.....	18
Quadro 7: Características do jogo AdSub da Velha.....	23
Quadro 8 – Storyboard da tela inicial do jogo AdSub da Velha.....	38
Quadro 9 : Storyboard da tela tutorial do jogo.....	50
Quadro 10 : Storyboard da tela da operação adição.....	51

LISTA DE SIGLAS

IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
MEC	Ministério da Educação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
INEP	Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	1
1.1 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	3
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	3
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	4
CAPÍTULO 2.....	5
2.1 O ENSINO DAS OPERAÇÕES BÁSICA DA MATEMÁTICA.....	5
2.2 A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	8
2.2.1 <i>Jogos educativos voltados para o ensino das operações de adição e subtração para crianças de 6 a 8 anos: Análise de jogos existentes</i>	9
2.2.2 <i>Resultado da análise e uso dos jogos digitais</i>	18
2.3 MODELO CONCEITUAL.....	19
2.4 PROPOSTA.....	20
2.5 CLASSIFICAÇÃO E TIPOS DE JOGOS.....	21
2.5.1 <i>Caracterização do modelo conceitual do jogo</i>	22
2.6 O POTENCIAL DOS JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS.....	24
2.7 A INFLUÊNCIA DOS JOGOS NO DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA.....	26
CAPÍTULO 3.....	29
3.1 DESENVOLVIMENTO DO MODELO CONCEITUAL DO JOGO ADSUB DA VELHA.....	29
3.1.1 <i>Elaboração de personas</i>	29
3.1.2 <i>Mapa conceitual</i>	30
3.1.3 <i>Mapa de navegação e storyboard</i>	30
3.1.4 <i>Construção dos protótipos</i>	31
CAPÍTULO 4.....	32
4.1 CONHECENDO O PÚBLICO ALVO: PERSONAS.....	32
4.1.1 <i>Caracterização dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental</i>	32
4.1.2 <i>Caracterização dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental</i>	34
4.2 MAPA CONCEITUAL DO JOGO ADSUB DA VELHA.....	35
4.3 MAPA DE NAVEGAÇÃO DO JOGO ADSUB DA VEHA.....	36
4.4 CONCEPÇÃO DO MODELO CONCEITUAL: PROTOTIPAGEM.....	37
4.5 DESENVOLVIMENTO DOS PROTÓTIPOS.....	38
4.6 CONTATO DE CRIANÇAS COM O JOGO ADSUB DA VELHA.....	41
CAPÍTULO 5.....	43
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
5.2 TRABALHOS FUTUROS.....	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
APÊNDICE A – STORYBOARD DO JOGO ADSUB DA VELHA.....	50

Capítulo 1

Este capítulo apresenta a proposta, a justificativa e os fatores que motivaram o desenvolvimento desta pesquisa bem como o objetivo geral e os objetivos específicos, por fim expõe a estrutura do presente trabalho.

1.1 Justificativa e Motivação

A constante evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tem provocado mudanças de paradigmas na sociedade. Na educação as TICs vêm mostrando a viabilidade de um novo modelo de ensino e aprendizagem, através do desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras. Diante dessa realidade as instituições educacionais têm buscado promover desde alterações a inclusões de novos procedimentos e metodologias em suas atividades pedagógicas, incluindo também o uso de ferramentas que se disponibilizam a despertar o senso cognitivo dos alunos, como por exemplo, o uso de lousas digitais, jogos educativos referentes às disciplinas e conteúdos específicos, dentre outros recursos.

Estudos sobre a inserção de novos recursos metodológicos no ensino da matemática são oriundos das tentativas de reduzir as dificuldades e o desinteresse que os alunos apresentam em relação a disciplina. De acordo com Vitti (1996), as dificuldades que os alunos apresentam na disciplina de matemática não é um fato novo. Isso pode ser comprovado através dos resultados obtidos por meio das avaliações realizadas pelo Ministério da Educação (MEC) junto aos alunos das escolas públicas (municipais e estaduais). Os resultados dessas avaliações (Provinha Brasil)¹² apontam para um baixo desempenho dos alunos.

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)³ existe desde 1990, apresenta dados relativos aos índices de aprendizagem dos alunos do 5º ano e do 9º ano de escolas públicas municipais e estaduais do Brasil. O SAEB é responsável pelo monitoramento referente a qualidade da educação básica brasileira por meio de testes e tem como base uma matriz de competência, construída tendo como base os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e atendendo a sugestões dos diferentes sistemas.

¹ <http://www.qedu.org.br/brasil/aprendizado>

² <http://www.qedu.org.br/estado/115-paraiba/aprendizado>

³ <http://portal.inep.gov.br/web/guest/caracteristicas-saeb>

O QEDu⁴, que é um portal aberto e gratuito e que contém várias informações colhidas através das avaliações aplicadas pelo SAEB, a respeito da qualidade do aprendizado nas escolas brasileiras, mostram a dificuldade dos alunos do 5º e do 9º ano de escolas municipais e estaduais na resolução de problemas matemáticos. Essas carências apresentadas pelos alunos podem vir a ser oriundas de falhas no processo de aprendizagem nos anos escolares iniciais.

Conforme o estudo de Carraher (1990), para aprender matemática na sala de aula tem que haver uma interação entre a matemática organizada pela comunidade científica, ou seja, a matemática formal e a matemática como atividade humana. O ensino da matemática se torna mais interessante quando se compara as necessidades diárias e a realidade vivida com os conceitos matemáticos, ou até mesmo quando ela é aliada a meios lúdicos como por exemplo, ao uso de jogos educativos com o intuito de prover uma melhor compreensão de conteúdos didáticos. Dessa maneira, os conceitos passam a ser apresentados de uma forma mais clara e significativa, proporcionando motivação aos alunos.

O uso de jogos educativos no ensino da matemática básica é visto como algo que pode ajudar na aprendizagem dos alunos (CALISTO et al., 2010). Conforme Silveira (1999), os jogos digitais são elaborados para divertir os alunos e com isto prender sua atenção, o que auxilia no aprendizado de conceitos, conteúdos e habilidades embutidos nos jogos, pois, estimulam a auto aprendizagem, a descoberta, despertam a curiosidade, incorporam a fantasia e o desafio. Segundo Vygotsky (1989), os jogos propiciam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

De acordo com Brom (2011) os jogos digitais, como ferramentas educacionais, podem ajudar no desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, o pensamento estratégico, a tomada de decisão, e pode apoiar uma compreensão mais profunda dos conteúdos abordados. Além de disponibilizar a criança, mais uma ferramenta para contribuir positivamente na fixação do conteúdo de operações matemáticas de soma e subtração.

No processo de desenvolvimento destas ferramentas interessante que haja inicialmente a elaboração de um modelo conceitual, para dar início as primeiras atividades do projeto de interação. Segundo Rebelo (2007), o modelo conceitual é um

⁴ <http://www.qedu.org.br/sobre>

conjunto de suposições baseadas no mundo real que indicarão as características (como funciona, interesses, objetivos, etc.) de um sistema. Conforme a autora, esta etapa independe da escolha de tecnologias e os protótipos ajudam no entendimento dos processos.

Dessa forma, este trabalho propõe a concepção do modelo conceitual de um jogo educativo, ou seja, as ideias e conceitos integrados a respeito de um jogo para ensino e aprendizagem das operações de adição e subtração para crianças com idade entre seis e oito anos de idade, e que estejam cursando entre o primeiro e terceiro ano do ensino fundamental I a fim de contribuir com a melhoria do desempenho dos alunos na disciplina.

1.2 Objetivos

1.2.2 Objetivo Geral:

Conceber o modelo conceitual do jogo educativo AdSub da velha com base nos conceitos do “Jogo da Velha” para o ensino de operações de soma e subtração direcionado aos anos (primeiro ao terceiro) iniciais do ensino fundamental I. A fim de identificar um conjunto de requisitos para o desenvolvimento do jogo proposto.

1.2.3 Objetivos Específicos:

- Comparar ferramentas de ensino de soma e subtração existentes no mercado para as séries iniciais do ensino fundamental;
- Conceber mapa conceitual, mapa de navegação, *storyboards* e protótipo de média fidelidade do jogo a fim de colher informações a respeito do *layout* do jogo bem como de suas funcionalidades.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: o segundo capítulo apresenta uma explanação a respeito do uso de jogos no ensino da matemática, apresenta também uma breve análise de cinco jogos que abordam operações matemáticas, para posteriormente expor a proposta e a caracterização do modelo conceitual do jogo, além de abordar o potencial e a influência dos jogos no desenvolvimento da crianças.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia utilizada neste trabalho. Aborda o paradigma de pesquisa e estudo, o processo de *design*, breve observação de jogos semelhantes existentes, elaboração de personas, elaboração de protótipos. Expõe a elaboração de personas, mapa conceitual, mapa de navegação e *storyboard*, e construção de protótipos. O quarto capítulo apresenta os personas criados com a finalidade de conhecer o perfil de alunos e professores dos anos iniciais do ensino fundamental. O contato informal de crianças com o jogo também é descrito no final do capítulo.

Por fim, o último capítulo, traz as considerações finais e os trabalhos futuros.

Capítulo 2

Este capítulo inicia-se com uma breve explanação sobre o ensino das operações básicas da matemática, para logo após abordar a utilização de jogos no ensino da disciplina. É explorado em seguida, um pouco a respeito da utilização de jogos no ensino da disciplina, onde acontece também uma breve análise de cinco jogos digitais educativos que são voltados para o ensino das operações matemáticas e são direcionados a faixa etária proposta, como também os resultados obtidos através desta análise. O próximo tópico apresenta a definição do modelo conceitual. A proposta do jogo AdSub da Velha é exposta logo em seguida. Em seguida são abordadas a classificação e tipos de jogos. O capítulo apresenta também a caracterização do modelo conceitual do jogo, o potencial dos jogos digitais educacionais e a influência dos jogos no desenvolvimento da criança.

2.1 O ensino das operações básicas da matemática

De acordo com Oliveira (1993) o professor de matemática deve ir além da sala de aula, ele deve buscar desenvolver e propor atividades pedagógicas que apoiem o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos e que estejam de acordo com a realidade na qual seus alunos estão inseridos.

Para D'Ambrósio (1994), a verdadeira educação é uma ação enriquecedora para todos os que com ela se envolvem, e sugere que em vez de despejarmos conteúdos desvinculados da realidade nas cabeças dos alunos, devemos aprender com eles, reconhecer seus saberes e seu contexto, e juntos buscarmos novos conhecimentos. Para esse autor é fundamental a inserção de novas metodologias no ensino da matemática bem como é relevante para o desenvolvimento do aluno a convivência com diversos recursos que apoiem a construção do conhecimento, tendo em vista as futuras melhorias no processo de aprendizagem do mesmo.

Os dados do SAEB (QEDU, 2011) apontam para a grande dificuldade dos alunos na disciplina de matemática, o que nos leva a reforçar a necessidade de buscar metodologias e ferramentas diferentes para apoiarem o ensino de conteúdos dessa disciplina. Os resultados da avaliação da prova de matemática são organizados em uma escala de proficiência que varia de 0 a 500 pontos. A pontuação mínima estabelecida na

disciplina de matemática para alunos do 5º ano é de 225 pontos e do 9º ano é de 300 pontos e a máxima em ambos os anos é de 500 pontos.

O intuito de expor neste trabalho o resultado dessas avaliações que são aplicadas nesses anos (5º e 9º) consiste em fazer uma breve observação nas informações a respeito do aprendizado dos alunos nas séries anteriores, como por exemplo, se os dados demonstram que os alunos do 5º ano não atingiram certa pontuação, que foi estabelecida como algo a ser visto como ponto positivo nas avaliações pressupõe-se que esses alunos estão vindo de séries anteriores (1º ao 4º ano) com déficit no processo de aprendizagem.

Como os números indicam apenas uma pontuação, é feita uma interpretação pedagógica dos resultados através da criação de níveis (avançado, proficiente, básico e insuficiente), onde cada nível representa um grupo de conceitos que os alunos demonstraram ter desenvolvido, ao responderem às provas. Dessa forma, é possível saber quais conceitos os alunos já construíram, quais eles estão desenvolvendo e quais ainda faltam ser alcançados. A Figura 1 apresenta os gráficos referentes a distribuição dos alunos do 5º ano por nível de proficiência em matemática.

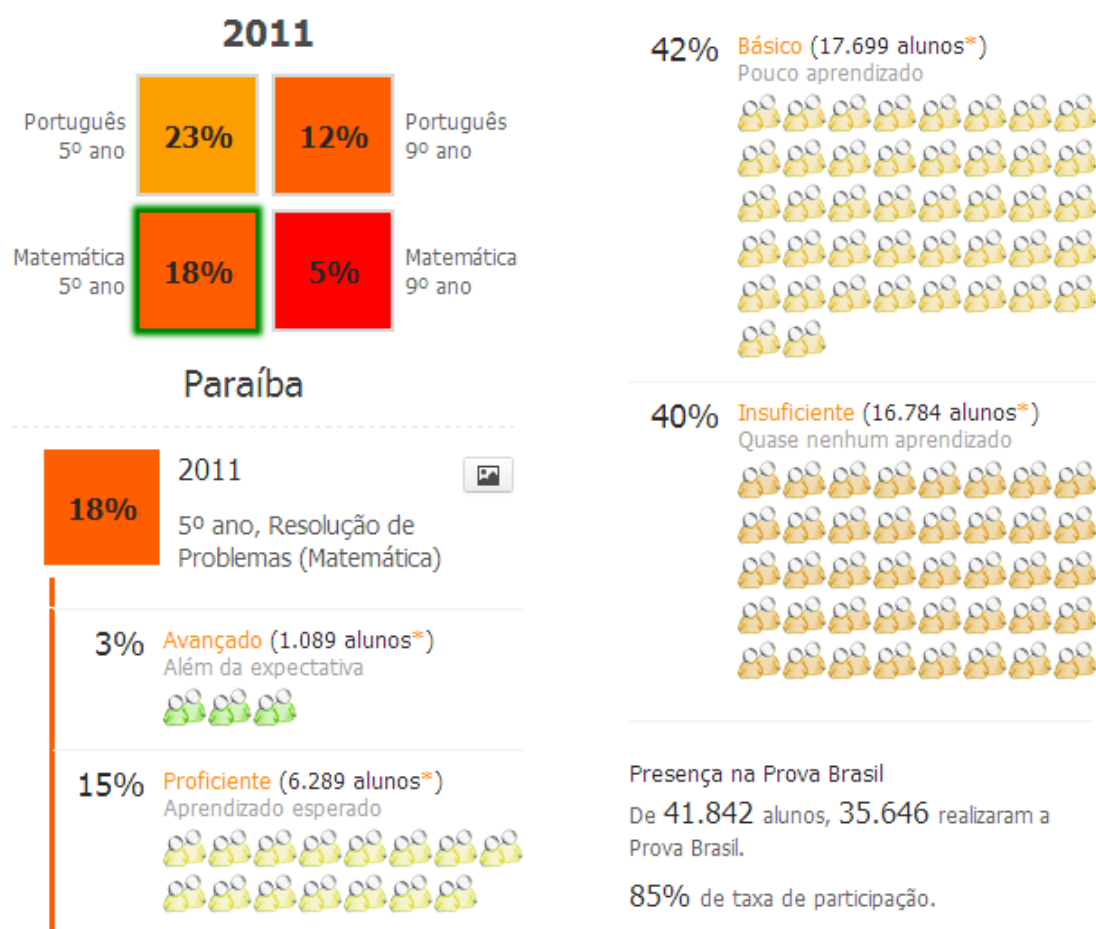


Figura 1- Distribuição dos alunos por nível de proficiência no estado da Paraíba. Fonte: Qedu1 . Organizado por Meritt. Classificação não oficial.

Sendo assim, os que conseguiram nível de proficiência “avançado” são aqueles que obtiveram aprendizado além das expectativas definidas pelo governo. Os “proficientes” são aqueles que necessitam de aprofundamento no conteúdo para que possam dar continuidade aos seus estudos, isto é, já possuem certo conhecimento, porém devem sempre buscar aprimorá-los. Já os que alcançaram o nível “básico” e “insuficiente” são aqueles que necessitam reforçar suas atividades e recuperar conteúdos.

Através da Figura 1, observamos que apenas 18% dos alunos obtiveram o nível de proficiência desejado e além da expectativa, sendo de 82% o percentual de alunos com conhecimento abaixo do estabelecido pelas metas do governo. É importante destacar que 40% desses alunos obtiveram um resultado considerado insuficiente, ou seja, o resultado indica que esses alunos atingiram um nível de aprendizado muito abaixo do esperado e que é necessário que haja uma reposição do conteúdo, isto é, deve haver um reforço com novos métodos de ensino e avaliações em sala de aula com o intuito de melhorar esse processo de ensino aprendizagem. Observamos na Figura 2 que o Estado da Paraíba teve um acréscimo no ano de 2011 de apenas 2% em relação a porcentagem obtida em 2009, que foi de 16%.



Figura 2 – Comparação entre os anos de 2009 e 2011 do nível de proficiência no Estado da Paraíba.

A grande dificuldade dos alunos no aprendizado de conceitos matemáticos é um dos fatores que conduzem a um alto índice de evasão na disciplina, e consequentemente das escolas. Esses alunos acreditam não serem capazes de aprender, o que leva a uma desmotivação (BANDURA, 1986). Observando os dados do Brasil, nota-se que apenas 33% atingiram o aprendizado desejado no ano de 2011, tendo o acréscimo apenas de 3% relacionado aos dados colhidos no ano de 2009, onde o país atingiu apenas 30% de aprendizado desejado.

A prova de matemática do SAEB do 5º ano explora as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, através da realização de cálculos e da resolução de

problemas (SAEB, 2011). É importante destacar também que existem situações na prova que exploram cálculos sem contexto, ou seja, questões nas quais os alunos devem realizar apenas um cálculo simples de adição ou subtração. Dessa forma, é fundamental que, desde cedo, o professor busque desenvolver nos alunos habilidades para a realização das operações básicas.

Diante dessa realidade é importante que o docente busque desenvolver projetos curriculares que vinculem os conteúdos dos anos iniciais e o contexto dos alunos a fim de dar um suporte concreto à aprendizagem. Vygotsky (1989) destaca a importância do professor apresentar os novos conceitos tendo como base os conhecimentos prévios dos alunos e o contexto no qual os mesmos estão inseridos. Para que isso ocorra o professor deve conhecer e compreender a forma como seus alunos aprendem através de avaliações diagnósticas. Dessa forma, o professor irá utilizar metodologias e recursos bem como propor variados tipos de atividades com a intenção de dar suporte ao aprendizado do aluno e mantê-lo sempre motivado.

Os jogos têm sido vistos como ferramentas que podem apoiar o professor no ensino de matemática bem como uma forma de despertar o interesse do aluno pelos conteúdos. A seção a seguir irá abordar o uso de jogos no ensino da matemática.

2.2 A utilização de jogos no ensino da matemática

Segundo Oliveira (1993), uma das formas de despertar o interesse pelo aprendizado de matemática, como já colocamos na seção anterior, é através do uso de recursos que tornem as aulas mais lúdicas para os alunos. Ao brincar as crianças demonstram prazer para aprender. O autor afirma que, ensinar matemática é desenvolver no aluno o raciocínio lógico, estimular que o aluno pense, despertar no aluno a capacidade de resolver problemas.

Dessa forma, o jogo é visto como uma atividade lúdica que envolve os alunos e apresenta desafios. Assim os alunos podem perceber que é possível aprender matemática de forma prazerosa e divertida. Ao optar por uma atividade direcionada ao ensino da matemática, o educador deve ter objetivos de aprendizagem bem definidos. A finalidade do uso dessas ferramentas diferenciadas é estimular a construção do conhecimento de conteúdos específicos.

É nesse contexto que o uso dos jogos educativos em sala de aula no ensino da matemática passa a ser importante. O jogo é precedido de aspectos educativos e permite a compreensão de princípios matemáticos. Ele deve ter a finalidade de estimular habilidades para que problemas sejam solucionados, proporcionando ao aluno a elaboração do ato a fim de atingir determinados objetivos e de em seguida realizar a avaliação dos resultados adquiridos.

“... a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem”. (BORIN, 1996, p.9)

De acordo com Godoy e Menegazzi (2011), é importante destacar que a inserção de jogos no processo de ensino e aprendizagem conduz a uma mudança de papel. O professor assume a postura de organizador, mediador, interventor e incentivador do processo de ensino e aprendizagem intervindo através da introdução de questionamentos com o intuito de forçar a reflexão para as descobertas adquiridas nas atividades.

O aluno deve assumir desde cedo uma postura pró-ativa na atividade de aprendizagem (MORATORI, 2003). Segundo Núñez (2009) a atividade de aprendizagem apresenta dois objetos: o conteúdo a ser estudado e o próprio sujeito. Ele destaca que uma característica da atividade humana, e essencialmente da atividade de estudo, é seu caráter consciente. Desta forma, a atividade deve ser orientada a um objetivo definido do qual o aluno deve estar consciente, para poder interagir e transformar o objeto e a si mesmo.

2.2.1 Jogos educativos voltados para o ensino das operações de adição e subtração para crianças de 6 a 8 anos: Análise de jogos existentes

O estudo tomou como base cinco (05) *software* educativos. Esses jogos, atenderam aos seguintes critérios: envolver as operações matemáticas de soma e subtração e serem direcionados para crianças. A seleção dos jogos que já existem no mercado para avaliação foi realizada baseada no conteúdo abordado por esses *software* e pela forma que o mesmo

está sendo disponibilizado. Pois o modelo conceitual do jogo proposto, abordará algumas dessas características.

Assim, foram selecionados os seguintes *software*: “Math versus undead – A Matemática contra mortos -vivos”, “Math Games for Kids – Jogo de Matemática para Crianças”, “ Math Puzzle for Children – Quebra-cabeça para Crianças” ,” Math Duel – Duelo Matemático”, “ Kids Numbers and Math – Números e Matemática para Crianças”.

a. Jogo Math versus undead⁵ – A Matemática contra mortos-vivos

É um jogo gratuito direcionado a crianças a partir de 6 anos, composto por desafios matemáticos (com contas de soma, subtração, multiplicação e divisão) que o jogador tem que responder. O jogo é composto por 30 níveis onde cada um é representado por uma operação matemática diferente, podendo no mesmo nível haver mais de uma operação matemática, isso só ocorre nas fases mais avançadas. As fases vão sendo desbloqueadas à medida em que o jogador vai avançando de fase.

O tempo do jogo é marcado de acordo com que os zumbis avançam em direção ao jovem cientista localizado do outro lado da tela, esse tempo é em torno de 20 segundos. Caso erre, o feedback oferecido pelo jogo é apenas uma colocação vermelha na tela e o surgimento de um novo cálculo.

No decorrer do estudo do *software* notou-se que o mesmo possui algumas propagandas que acabam surgindo em momentos inoportunos, podendo assim, interferir na evolução do aluno no jogo.



Figura 3 - Tela do jogo Math versus undead

⁵ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mathvszombies.mathgame>

Quadro 1: Quadro com características sobre o jogo *Math versus undead* – A Matemática contra mortos-vivos

Jogo	<i>Jogo Math versus undead</i> – A Matemática contra mortos-vivos
Nome da empresa/desenvolvedor	GoodSoundsApps
Valor do produto	Grátis
Sistema Operacional	Android
Categoria	Educação, Raciocínio
Público alvo	Crianças com faixa etária a partir de 6 anos
Conteúdo abordado	Operações matemáticas de soma, subtração, multiplicação e divisão
Tipo de mídia	Jogo digital
Opção de jogo	Individual
Interface	Bem elaborada, intuitiva e simples
Resultados	O jogo não acumula pontuação, porém atribui estrelas de acordo com o desempenho do jogador, podendo ser no máximo 3 estrelas
Feedback	A medida que vai acertando a resposta do cálculo, o personagem que representa um matemático lança contra os zumbis, que surgem de acordo com o passar do tempo, a fim de eliminá-los antes que o alcance. Quando o jogador erra surge apenas uma colocação vermelha nas bordas da tela. E quando o jogador deixa de responder o cálculo os zumbis o eliminam, encerrando assim a fase.
Instrução	O jogo não possui instruções, porém oferece ao jogador a possibilidade de realizar configurações, no áudio e na escolha do nível das fases
Pontos Fortes	É útil na fixação e prática das operações de soma, subtração, multiplicação e divisão podendo assim, aguçar a habilidade do jogador na resolução de cálculos. Apesar de o nome está em inglês, o jogo é todo em português.
Pontos Fracos	Não proporciona interações entre jogadores, o que torna o jogo monótono. Surgem propagandas inconvenientes durante e após a partida do jogo. Trava muito o dispositivo móvel.

b. *Math Games for Kids*⁶ – Jogos de matemática para crianças

O jogo é gratuito e bastante simples. É indicado para crianças com faixa etária a partir de 6 anos. O jogador tem a opção de escolher qual operação matemática (adição,

⁶ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.math.games>

subtração, multiplicação, divisão) ele deseja iniciar o jogo. Em cada operação, o jogador pode escolher entre os níveis existentes. No decorrer do jogo, vão surgindo os cálculos e as possíveis respostas surgem em quatro quadrados, onde, uma delas é a correta.

À medida em que o jogador vai solucionando os cálculos, em determinado momento, surgem umas “taças” que representam que o jogador pontuou. Porém o jogo não possui instruções para que se possa definir o valor dessas “taças”.



Figura 4 – Telas do jogo *Math Games for Kids* – Jogos de matemática para crianças

Quadro 2: Quadro com características sobre o jogo *Math Games for Kids* – Jogos de matemática para crianças

Jogo	<i>Math Games for Kids</i> – Jogos de matemática para crianças
Nome da empresa	Adcoms
Valor do produto	Grátis
Sistema Operacional	Android
Categoria	Educação
Público alvo	Adultos e crianças
Conteúdo abordado	Operações matemáticas de soma, subtração, multiplicação e divisão
Tipo de mídia	Jogo digital
Opção de jogo	Individual
Interface	Simples
Resultados	Pontuação de acordo com o número de cálculos solucionados
Feedback	No momento em que o jogador acerta o cálculo, surge apenas uma tela verde indicando que o mesmo acertou no resultado. Se ocorre o contrário, se o jogador erra o resultado, surge uma tela vermelha, indicando que o jogador não acertou o resultado.
Instrução	O jogo não possui instruções
Pontos Fortes	O jogo disponibiliza de fases. O que pode estimular o jogador a começar do básico para depois evoluir no jogo
Pontos Fracos	Ao errar, o jogador não recebe nenhuma orientação a respeito do seu erro. É disponibilizado apenas na língua inglesa. Não possui instruções. O jogador só tem noção de que existe algum tipo de pontuação quando responde uma certa quantidade de cálculos. Não oferece interatividade ao jogar, é um jogo monótono.

c. ***Math Puzzle for Children***⁷ – Quebra-cabeça para crianças

O *software* é voltado para crianças a partir de 6 anos e foi desenvolvido para dispositivos móveis que utilizam o sistema operacional Android e contém as quatro operações básicas da matemática.

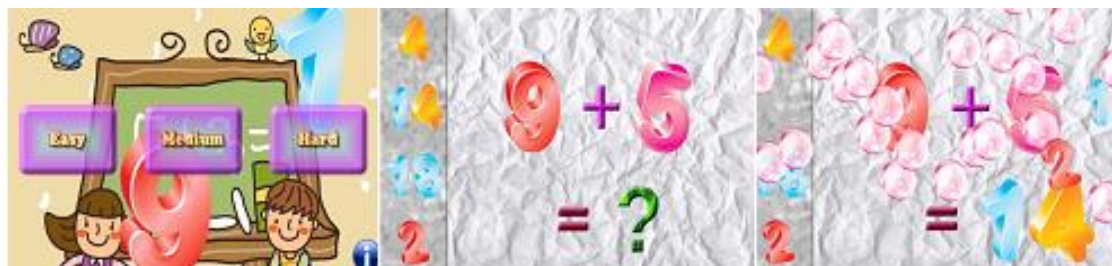


Figura 5 – Telas do jogo *Math Puzzle for Children* – Quebra-cabeça para crianças

A versão gratuita apresenta vários anúncios, o que pode distrair a criança. Além de conter elementos em seu *layout* que distraem o usuário no momento do jogo.

A fase fácil é composta por contas de adição e subtração. Quando o jogador acerta surge o som de aplausos. Quando erra ouve um som para informar o erro. O jogo não possui contagem de tempo nem de pontos. A fase com dificuldade média abrange contas de adição, subtração e multiplicação com números contendo dois dígitos. A fase difícil possui contas com soma, subtração, multiplicação e divisão.

⁷ <https://play.google.com/store/apps/details?id=co.romesoft.toddlers.puzzle.math>

Quadro 3: Quadro com características sobre o jogo Math Puzzle for Children – Quebra-cabeça para crianças

Jogo	Math Puzzle for Children – Quebra-cabeça para crianças
Nome da empresa	Romelab
Valor do produto	Grátis. Porém oferece uma versão mais completa por 0,99 Euros
Sistema Operacional	Android
Categoria	Educação
Público alvo	Adultos e crianças
Conteúdo abordado	Operações matemáticas de soma, subtração, multiplicação e divisão
Tipo de mídia	Jogo digital
Opção de jogo	Individual
Interface	Contém itens que podem confundir o jogador
Resultados	O jogo não possui contagem de tempo nem de pontos.
Feedback	Não possui
Instrução	O jogo não possui instruções
Pontos Fortes	Auxilia na fixação dos resultados obtidos através da solução as contas que surgem para o jogador responder
Pontos Fracos	A versão gratuita disponibiliza de vários anúncios, o que pode distrair a criança. O design do jogo deixa claro que ele não é apropriado para crianças que estão no início de seu aprendizado na disciplina de matemática. A fase fácil é composta por contas de soma e subtração. Quando o jogador acerta apenas se houve o som de aplausos. Quando erra ouve um som para informar o erro.

d. Math duel⁸ – Duelo Matemático

O “Math Duel”, Duelo matemático, em português, é um jogo matemático dinâmico e educativo indicado para crianças com faixa etária a partir de 5 anos. Ele oferece desafios matemáticos compostos por cálculos de adição, subtração, multiplicação e divisão. É um jogo gratuito, porém apresenta propagandas durante a navegação pelo jogo.

Possui interface interativa e simples. Em seu índice principal oferece a possibilidade de o jogador decidir iniciar o jogo, acessar novamente o aplicativo para baixar mais jogos ou ler as regras e instruções do jogo antes de iniciar a partida. O tutorial do jogo é bastante simples, e expõe as regras do jogo de maneira clara e concisa.

⁸ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mathduel2playersgame.mathgame>

Caso o jogador decida iniciar o jogo, ao clicar na opção “Jogar” ele irá se deparar com as opções de nível do jogo: “Fácil”, “Médio”, ”Duro” e “Perito”. Nesse momento deve ser escolhido as operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) que aparecem no decorrer do jogo. Podendo também escolher todas as opções de operações simultaneamente. A pontuação é definida da seguinte forma: a cada acerto o jogador ganha 1 ponto e a cada erro -1.

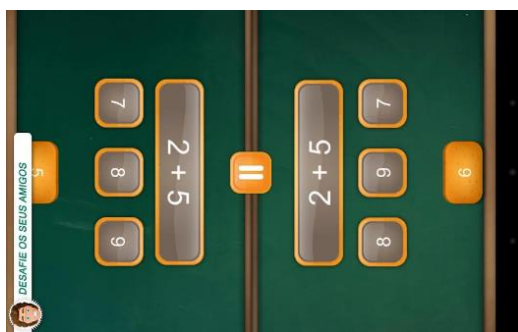


Figura 6 – Tela do jogo *Math duel* – Duelo Matemático

Quadro 4: Quadro com características sobre o jogo *Math duel* – Duelo Matemático

Jogo	Math duel – Duelo Matemático
Nome da empresa	GoodSoundsApps
Valor do produto	Grátis
Sistema Operacional	Android
Categoria	Educação
Público alvo	Adultos e crianças
Conteúdo abordado	Operações matemáticas de soma, subtração, multiplicação e divisão
Tipo de mídia	Jogo digital
Opção de jogo	Devem haver 2 jogadores
Interface	Adequada para o tipo de jogo e faixa etária. Simples e interativa
Resultados	Os pontos são contabilizados de acordo com acertos(+1) e com os erros(-1) dos jogadores. Assim que um deles contabilizarem 10 pontos ele se torna o vencedor da partida.
Feedback	O jogador recebe sua pontuação em seu placar individual
Instrução	O jogo possui um interessante tutorial sobre suas regras e funcionalidades
Pontos Fortes	Coerente com a proposta do <i>software</i> Excelente design Promove a interação entre seus jogadores
Pontos Fracos	O surgimento de propagandas Tem alguns problemas técnicos, pois paraliza a tela em alguns momentos.

e. **Kids Numbers and Math⁹ - Números e matemática para crianças**

O “Números e matemática para crianças” é um combo de jogos matemáticos para crianças com faixa etária a partir de 6 anos de idade. Dentre eles, foram destacados os jogos que envolvem as operações matemáticas de adição e subtração. No decorrer dos jogos, existe um som, que orienta, e saúda o jogador. Porém esse som é em inglês. A Figura 7 apresenta a tela da operação destacada.



Figura 7 – Tela 1 do jogo Kids Numbers and Math

Nesse jogo, frutas (maçãs e peras) aparecem nas árvores para representar a quantidade de números que o jogador terá que contar para solucionar o cálculo. E logo abaixo da tela estão as possíveis respostas. O jogador deve apenas escolher qual resposta ele acha que é a certa e clicar em cima. Caso acerte, um novo desafio surge e o narrador do jogo elogia o jogador. Caso erre, o narrador do jogo alerta o erro.

Na opção selecionada na Figura 8, o jogador tem a ajuda dos ícones representados por duas imagens, uma “maçã” inteira para representar o total, e a “maçã” pela metade, que representa a quantidade que deve ser retirada do valor total. A intenção das imagens é ajudar o jogador a realizar o cálculo com mais agilidade. As possíveis respostas se encontram na parte inferior da tela. O *feedback* deste jogo referente a acertos e erros é igual ao do jogo anterior.

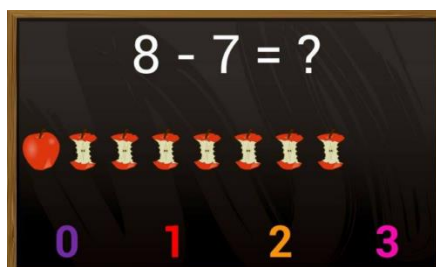


Figura 8 – Tela 2 do jogo Kids Numbers and Math

⁹ <https://play.google.com/store/apps/details?id=zok.android.numbers>

Na opção destacada na Figura 9, as operações adição e subtração aparecem juntas nos cálculos. A diferença desse jogo para o anterior é que além de ter as duas operações, as maçãs não aparecem para ajudar o jogador na resolução do cálculo. Aumentando assim, o nível de dificuldade do jogo. O *feedback* deste jogo referente a acertos e erros é igual aos dos jogos anteriores.

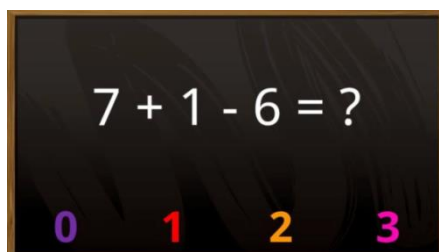


Figura 9 – Tela 3 do jogo Kids Numbers and Math

Além desses jogos, existe um conjunto de jogos que vão desde ensinar os números de 1 a 20 ao jogador, quanto jogo da memória com números e comparação entre o maior e o menor número.

Quadro 5: Quadro com características sobre o jogo Kids Numbers and Math - Números e matemática para crianças

Jogo	Kids Numbers and Math - Números e matemática para crianças
Nome da empresa	Intellijoy
Valor do produto	Grátis
Sistema Operacional	Android
Categoria	Educação
Público alvo	Adultos e crianças
Conteúdo abordado	Operações matemáticas de soma, subtração, comparação entre números
Tipo de mídia	Jogo digital
Opção de jogo	Individual
Interface	Adequada para o tipo de jogo e faixa etária. Simples e interativa
Resultados	São informados ao usuário pelo narrador do jogo
Feedback	Caso acerte, um novo desafio surge e o narrador do jogo elogia o jogador. Caso erre, o narrador do jogo alerta o erro.
Instrução	Não possui instruções
Pontos Fortes	Coerente com a proposta do <i>software</i> Excelente design Promove o aguçamento da atenção do jogador através de seus gráficos e sua interação com o jogador
Pontos Fracos	O áudio é em inglês

A análise dos *software* concorrentes permitiu que boas práticas de design pudessem ser pesquisadas e incorporadas ao *software* educativo AdSub da Velha, bem como, proporcionou o surgimento de novas ideias que pudessem ser incorporadas ao *design* da interface.

2.2.2 Resultado da análise e uso dos jogos digitais

O universo dos jogos digitais direcionados ao ensino das operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) possui jogos com algumas falhas, onde foi observado que possuem características que não são adequadas a faixa etária proposta pelos próprios *software*, onde devem conter instruções de fácil entendimento, idioma de acordo com o idioma da criança, ou ter opção de mudar o idioma e conter desafios matemáticos de acordo com a capacidade cognitiva da faixa etária proposta.

Todos os jogos testados apresentaram propagandas publicitárias durante a execução dos jogos, podendo assim, causar distração e desconcentração das crianças.

Quadro 6: Comparativo dos jogos analisados

Jogo	Feedback	Operações que trabalha	Idioma	Faixa etária	Propagandas
Math versus undead	Sim	Adição, subtração, multiplicação e divisão	Português	A partir de 6 anos	Sim
Math Games for Kids	Sim	Adição, subtração, multiplicação e divisão	Inglês	A partir de 6 anos	Sim
Math Puzzle for Children	Não	Adição, subtração, multiplicação e divisão	Inglês	A partir de 6 anos	Sim
Math Duel	Sim	Adição, subtração, multiplicação e divisão	Português	A partir de 6 anos	Sim
Kids Numbers and Math	Sim	Adição, subtração, multiplicação e divisão	Inglês	A partir de 6 anos	Sim

A partir da análise dos jogos (Quadro 7) observamos que os pontos negativo dos jogos analisados é porque dentre os cinco jogos analisados, quatro não possuem instruções, três entre cinco jogos estão no idioma inglês, as operações matemáticas são inadequadas para a faixa etária proposta, pois podem chegar a envolver números com quatro dígitos, dificultando o entendimento de crianças com 6 anos, por exemplo. Os cinco jogos apresentaram publicidade durante a execução do jogo, esse fator indica a necessidade de jogos que não possuam essa característica.

2.3 Modelo conceitual

De acordo com Preece (*et al.*, 2005), o modelo conceitual é uma descrição do sistema proposto em termos de um conjunto de ideias e conceitos integrados a respeito do que ele deve fazer, de como deve se comportar e com o que deve se parecer — que seja compreendida pelos usuários da maneira pretendida. Para os autores, desenvolver um modelo conceitual implica visualizar o produto proposto, baseando-se nas necessidades do usuário e em outros requisitos identificados.

A maioria dos produtos que conhecemos hoje como, por exemplo, jogos, filmes ou até mesmo uma animação, surgiram a partir de ideias que tomaram forma e foram sendo verificadas, avaliadas, refinadas, e até mesmo descartadas, até chegarem ao seu estágio final. Durante o processo de amadurecimento desta ideia, algumas técnicas contribuem para que se obtenha um produto final de qualidade antes de iniciar o processo de desenvolvimento, como roteiros, *storyboard*, dentre outros.

Na elaboração de um jogo existem diversos aspectos que devem ser observados antes do processo de desenvolvimento do produto final. Como em qual plataforma o jogo irá funcionar, que tecnologia gráfica será utilizada, como serão o *design* do jogo, dentre outras características. E para que todas essas observações sejam coerentes, é necessário elaborar inicialmente todas as etapas que farão parte do desenvolvimento desse jogo, no caso, o jogo proposto no presente trabalho, AdSub da Velha.

A criação do modelo conceitual do jogo, torna-se importante, pois é através dela que pode-se planejar a maneira como haverá a interação entre o usuário e o jogo proposto. Esse contato pode ser visto como físico, onde o usuário identifica e interage com a parte mais visível, formada por artefatos como sons e imagens. E conceitual a partir do momento em que permite que o usuário demonstre respostas consequentes de estímulos

provocados devido ao contato físico com o jogo. Isto é, para que uma pessoa possa vir a interagir com algo, ela necessita ter conhecimentos a respeito das funções oferecidas e como serão utilizadas. É esse o intuito de um modelo conceitual de um jogo.

2.4 Proposta

O presente trabalho tem como proposta desenvolver o modelo conceitual de um jogo educativo digital direcionado ao aprendizado das operações básicas de adição e subtração para crianças do 1º ao 3º ano do ensino fundamental I. Esse jogo surgiu das dificuldades relacionadas a disciplina de matemática apresentadas ao longo deste capítulo e da carência existente no mercado de jogos de matemática que são direcionadas a crianças da faixa etária de 6 a 8 anos identificada a partir da análise e uso de jogos de matemática citados na subseção 2.2.1 deste capítulo.

Com isso, buscamos modos de enfrentar e de solucionar alguns desses aspectos funcionais e pedagógicos de jogos já existentes, os quais estão listados na subseção 2.2.2 deste trabalho, desde já propondo a utilização de jogos digitais em atividades lúdicas e que sejam direcionadas a faixa etária proposta.

O jogo AdSub da Velha, proposto no presente trabalho, aborda as operações matemáticas de adição e subtração a partir de uma adaptação de um jogo popular conhecido como “Jogo da Velha”. O jogo tradicional traz em sua configuração um tabuleiro que contém em seu interior três linhas por três colunas. É um jogo para dois jogadores, onde cada um escolhe um símbolo para o representar.

A princípio o jogo AdSub da Velha possui algumas características semelhantes ao “jogo da velha” tradicional como por exemplo, a semelhança entre o tamanho do tabuleiro e a existência de peças distintas para diferenciar os jogadores, no entanto, possui algumas diferenças referentes a sua configuração, onde existe entre as três linhas por três colunas números, que representam resultados finais de cálculos de soma e subtração. Os jogadores podem escolher frutas (maçã ou laranja) para representá-los e dentro dessas frutas existem operações matemáticas de soma e/ou subtração. Quem escolher a maçã será definido como jogador 1 e quem escolher a laranja será definido como jogador 2.

O objetivo geral do jogo AdSub da Velha é similar ao do jogo da velha tradicional, que é conseguir três frutas iguais em linha horizontal, vertical ou diagonal. Quando o

jogador ganha, surge a imagem de sua peça para representar quem foi o jogador que ganhou a partida. O jogo tem o intuito de proporcionar momentos de interação, aprendizagem e divertimento durante a execução do jogo, pois estimula curiosidade, competição e expectativas no jogador.

O jogador terá que elaborar várias estratégias para alocar sua peça no tabuleiro, pois como já foi citado anteriormente, ele terá que colocar três peças na horizontal, ou na vertical ou na diagonal do tabuleiro. O pensamento estratégico se dá a partir do momento em que o usuário escolherá o número já contido no tabuleiro, sabendo que este número é resultado de uma conta que ele terá que solucionar, e que estará no interior das suas peças (seja ela a maçã ou a laranja).

2.5 Classificação e Tipos de jogos

A classificação e definição do tipo de jogos é importante, pois permite destacar características relevantes a serem expostas e determinadas no jogo proposto. Neste tópico será exposto a caracterização de jogos matemáticos, e a partir de características didático-metodológicas houve a divisão dos jogos.

Lima (1991) caracteriza os jogos matemáticos por situações-problema que envolvem: jogos com disputa entre duas ou mais pessoas; quebra-cabeças de montagem ou movimentação de peças; desafios, enigmas e paradoxos. O autor destaca o emprego da estratégia para resolução de problemas. Além de fortificar a ideia de que a prática de jogos no ensino é uma excelente oportunidade para propiciar a compreensão de conceitos e métodos matemáticos importantes em todos os níveis.

Grando (1995) estabelece uma identificação apoiada em atributos de caráter didático-metodológico, considerando a finalidade que os jogos tomam em um contexto social. Onde os jogos são divididos em:

- ✓ Jogos de azar: aqueles jogos em que o jogador depende apenas da “sorte” para ser o vencedor;
- ✓ Jogos quebra-cabeças: jogos de soluções, a princípio desconhecidas para o jogador, em que, na maioria das vezes, joga sozinho;
- ✓ Jogos de estratégias: são jogos que dependem exclusivamente da elaboração de estratégias do jogador, que busca vencer o jogo;

- ✓ Jogos de fixação de conceitos: são os jogos utilizados após a exposição dos conceitos, como substituição das listas de exercícios aplicadas para “fixar conceitos”;
- ✓ Jogos computacionais: são jogos em ascensão no momento e que são executados em ambiente computacional;
- ✓ Jogos pedagógicos: são jogos desenvolvidos com objetivos pedagógicos de modo a contribuir no processo ensinar – aprender. Estes na verdade englobam todos os outros tipos. (*Idem*, PP.52-53).

2.5.1 Caracterização do modelo conceitual do jogo

Segundo Lima (1991), o jogo AdSub da Velha pode ser caracterizado como um jogo matemático, pois apresenta as seguintes características: disputa entre duas ou mais pessoas, exigência de que os usuários usem estratégias para jogar e por possuir movimentação de peças e apresentar desafios para os alunos. Os desafios são apresentados através dos cálculos que o jogador deve realizar afim de relacionar as operações com os resultados apresentados no tabuleiro.

De acordo com a classificação apresentada por Grandó (1995), é possível classificar o AdSub da Velha como um jogo de estratégias, pois para vencer o jogo o usuário deverá elaborar estratégias para alocar suas peças; jogo quebra- cabeças, pois é um jogo onde o usuário terá que solucionar operações que a princípio são desconhecidas para o jogador; e um jogo computacional, pois será executado em ambientes computacionais.

O quadro 1, expõe mais algumas características sobre o jogo AdSub da Velha, com o intuito de expor também alguns dados técnicos sobre o jogo.

Quadro 7: Características do jogo AdSub da Velha

Jogo	AdSub da Velha
Nome da Empresa	Izabelly Soares de Moraes e Colaboradores
Valor do Produto	Grátis
Plataforma	Plataforma Web
Categoria	Educativo
Público Alvo	Crianças com faixa etária de 6 à 8 anos
Conteúdo abordado	Operações matemáticas de adição e subtração
Contexto a ser utilizado	O aluno já deve ter conhecimentos prévios sobre o conteúdo abordado
Tipo de Mídia	Jogo digital
Interação	Jogador contra outro jogador; Jogador contra o computador (sistema)
Descrição do jogo	É um jogo que busca motivar o usuário a resolver contas de adição e subtração, para que ele possa alocar sua peça onde deseja no tabuleiro. Antes da escolha da conta a ser resolvida, o jogador deve estrategicamente escolher uma resposta no tabuleiro, para que depois ele posicione sua peça.
Fases	O jogo possui três opções de jogo que são diferenciadas de acordo com a operação matemática. Podendo ser: ✓ Adição; ✓ Subtração; ✓ Adição e subtração.
Instruções	Possui informações sobre as regras do jogo.
Resultados	O jogo avisa ao usuário quem venceu a partida. Se foi o jogador 1, que é representado pela “maçã”, aparecerá na tela a imagem de uma maçã. Caso o jogador 2, que é representado pela “laranja” tenha ganhado a partida, aparecerá a imagem de uma laranja.
Características	✓ É em português; ✓ Possui informações de como o jogador deve proceder durante a execução do jogo; ✓ As contas possuem no máximo até dois dígitos; ✓ Não possui publicidade; ✓ As contas matemáticas que os jogadores terão que responder serão sempre modificadas a cada vez que o jogador iniciar o jogo, ou escolher reiniciar/mudar a opção de jogo (podendo ser “adição”, “subtração”, “adição e subtração” para não tornar o jogo repetitivo.

2.6 O potencial dos jogos digitais educacionais

De acordo com Gros (2003), uma das principais formas de acesso ao mundo da tecnologia para crianças e jovens é o jogo digital, pois geralmente o primeiro contato com equipamentos eletrônicos acontece por meio de um vídeo game.

Os jogos digitais podem ser definidos como ambientes atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades (Balasubramanian; Wilson, 2006).

Balasubramanian e Wilson (2006), com base em estudos de Glazier (1973), Prensky (2001) e Rasmusen (2001), apontam os componentes básicos dos jogos digitais, que são: 1) o papel ou personagem do jogador; 2) as regras do jogo; 3) metas e objetivos; 4) quebra-cabeças, problemas ou desafios; 5) história ou narrativa; 6) interações do jogador; 7) estratégias; 8) *feedback* e resultados.

Para serem vistos como ferramentas educacionais, os jogos devem possuir alguns traços particulares para suprir as necessidades ligadas a aprendizagem. Portanto, os jogos educacionais, segundo Prieto (2005), devem possuir objetivos pedagógicos e sua utilização deve estar inserida em um contexto e em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo, através da interação, da motivação e da descoberta, facilitando a aprendizagem de um conteúdo.

Em torno das potencialidades dos jogos digitais educacionais, não se deve destacar apenas o fator “motivação”. Gros (2003), afirma que o potencial deles vai muito além do fator “motivação”, pois ajudam os estudantes a desenvolverem uma série de habilidades e estratégias e, por isso, começam a ser tratados como importantes materiais didáticos.

Logo abaixo são relacionados alguns benefícios que os jogos digitais educacionais podem trazer ao processo de ensino e aprendizagem e que a proposta do modelo conceitual do jogo AdSub da Velha possui:

- Avanço de habilidades cognitivas: Os jogos promovem o desenvolvimento intelectual, já que para vencer os desafios o jogador precisa elaborar estratégias e entender como os diferentes elementos do jogo se relacionam (Gros, 2003). Também desenvolvem várias habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, tomada de decisão, reconhecimento de padrões, processamento de informações, criatividade e pensamento crítico (Balasubramanian; Wilson, 2006).

- Facilitador do aprendizado: Muitos professores reconhecem que os jogos, além de facilitarem a aquisição de conteúdos, contribuem também para o desenvolvimento de uma grande variedade de estratégias que são importantes para a aprendizagem, como resolução de problemas, raciocínio dedutivo e memorização (Mcfarlane; Sparrowhawk; Heald, 2002). Outros benefícios dos jogos e simuladores incluem a melhoria do pensamento estratégico, melhoria das habilidades psicomotoras, desenvolvimento de habilidades analíticas e habilidades computacionais (Mitchell; Savill-Smith, 2004). Alguns jogos online, que são disputados em equipes, ajudam a aprimorar o desenvolvimento de estratégias em grupo e a prática do trabalho cooperativo (Gros, 2003). Os jogos colocam o aluno no papel de tomador de decisão e o expõe a níveis crescentes de desafios para possibilitar uma aprendizagem através da tentativa e erro (Mitchell; Savill-Smith, 2004).
- Motivador: Os jogos educacionais demonstram ter alta capacidade para divertir e entreter as pessoas ao mesmo tempo em que incentivam o aprendizado por meio de ambientes interativos e dinâmicos (Hsiao, 2007). Conseguem provocar o interesse e motivam estudantes com desafios, curiosidade, interação e fantasia (Balasubramanian; Wilson, 2006).

As tecnologias dos jogos digitais proporcionam uma experiência estética visual e espacial muito rica e, com isso, são capazes de seduzir os jogadores e atraí-los para dentro de mundos fictícios que despertam sentimentos de aventura e prazer (Mitchell; Savill-Smith, 2004).

Ter componentes de prazer e diversão inseridos nos processos de estudo é importante porque, com o aluno mais relaxado, geralmente há maior recepção e disposição para o aprendizado (Prensky, 2001; Hsiao, 2007). Jogos bem projetados levam os jogadores para um estado de intensa concentração e envolvimento entusiasmado (chamado de estado de fluxo), onde a ânsia por vencer promove o desenvolvimento de novas habilidades (Mitchell; Savill-Smith, 2004).

As metas e desafios que precisam ser vencidos nos jogos geram provocações nas pessoas, mantendo-as motivadas e, em alguns casos, podem até recuperar o ânimo de quem perdeu o interesse pelo estudo (Ritchie; Dodge, 1992).

- Aprendizagem por descoberta: Desenvolvem a capacidade de explorar, experimentar e colaborar (Becta, 2001), pois o feedback instantâneo e o ambiente livre de riscos provocam a experimentação e exploração, estimulando a

curiosidade, aprendizagem por descoberta e perseverança (Mitchell; Savill-Smith, 2004).

- Interação social: Outra vantagem dos jogos digitais educacionais é que eles proporcionam socialização à medida que aproximam os jogadores, gerando além da competitividade a cooperatividade, tanto em um mundo virtual, quanto no próprio ambiente físico. Em rede, com outros jogadores, os alunos têm a chance de compartilhar informações e experiências, expor problemas relativos aos jogos e ajudar uns aos outros, resultando num contexto de aprendizagem distribuída (Hsiao, 2007).
- Coordenação motora: Diversos tipos de jogos digitais promovem o desenvolvimento da coordenação motora e de habilidades espaciais (Gros, 2003).

Apesar de ser difícil encontrar em um único jogo todas essas características citadas acima, o intuito foi de demonstrar como este tipo de jogo pode trazer diversos benefícios ao ser utilizada como recurso didático.

2.7 A influência dos jogos no desenvolvimento da criança

Destacamos inicialmente as contribuições de Lev Semionovitch Vygotsky (1896-1934) para que o jogo, seja ele qual for, passasse a ser destacado como algo que contribuísse com a proposta metodológica do educador, tendo bases científicas para a educação matemática. Dessa forma, o jogo é visto como uma ferramenta que na infância pode desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento do aluno.

De acordo com Vygotsky(1989), os jogos propiciam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. O lúdico influencia no desenvolvimento do aluno, ensinando-o a agir corretamente em uma determinada situação e estimulando sua capacidade de discernimento.

Os jogos educativos são uma alternativa de ensino e aprendizagem e ganham popularidade nas escolas. Sua utilização deve ser adaptada pelos professores como um valioso incentivador para a aprendizagem, estimulando as relações cognitivas como o desenvolvimento da inteligência, as relações afetivas.

Segundo diversos autores da área de Educação, dos quais se citam Lebovici & Deatkine (1985) e Rodrigues (1992), o ato de jogar é uma atividade muito importante na vida da criança. Ela joga por entretenimento e também porque o jogo representa esforço e conquista. A maior parte do tempo na infância é dedicada ao jogo. É uma necessidade vital, a preparação para a vida, possibilitando o equilíbrio entre o mundo externo e o interno, canalizando as energias das crianças e transformando em prazer suas angústias.

O jogo e a atividade de jogar devem tornar-se uma alternativa de realização pessoal que, além de possibilitar a expressão de sentimentos e emoções, propiciam a aprendizagem de comportamentos adaptativos, aumentando a possibilidade de êxito na aprendizagem (KOTLIARENCO, 1997). Chapman & Martin (1995) afirmam que os jogos oportunizam a descoberta de soluções para os mais variados problemas, através do estabelecimento de estratégias e implicações, encorajando os estudantes a resolvê-los. Negrine (1994) destaca que, para Vygotsky, “a criança avança através da atividade lúdica, criando “zonas de desenvolvimento proximal” (funções que ainda não amadureceram, mas se encontram em processo)”.

Segundo Leif & Brunelle (1978, p. 114), “Desde Claparède e Dewey, Wallon e Piaget, está bastante claro que a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais e sociais superiores”. Uma das atividades superiores que nasce do jogo é o trabalho, sem o que nem a arte, a ciência, nem mesmo o esporte poderiam se desenvolver.

Piaget afirma que a importância do jogo está na satisfação das necessidades das crianças quanto à assimilação da realidade à sua própria vontade. Essas necessidades originam-se da estranheza de coisas que as crianças não compreendem no mundo dos adultos, como regras, por exemplo, hora de dormir, comer, tomar banho, não mexer em certos objetos, entre outras. Piaget ressalta que, ao jogar, a criança desenvolve suas estruturas mentais e consolida suas aprendizagens prazerosamente. Além do exercício da autoria do pensar, é através do jogo com seus pares que a criança constrói o senso de dever, obedecendo voluntariamente às regras, e desenvolvendo o sentimento de respeito mútuo. Portanto, através do jogo, em particular, dos jogos de regras, a criança desenvolve sua autonomia intelectual, afetiva e moral, aprendendo, de forma lúdica e compartilhada, conteúdos conceituais procedimentais e atitudinais (SILVEIRA, 1999). Nesta perspectiva, Rizzi (1994) diz que, jogando a criança forma atitudes sociais, senso de responsabilidade, iniciativa pessoal e grupal.

Segundo Negrine (1994, p. 18), “[...] Piaget entende que a inteligência é uma forma de adaptação ao meio, e o jogo é basicamente uma forma de relação da criança

com o contexto no qual ela está inserida; neste sentido, adverte que a criança elabora e desenvolve suas estruturas mentais através das diversas atividades lúdicas”. Para Piaget, conforme Brenelli (1996, p. 21), “[...] por meio de atividade lúdica, a criança assimila ou interpreta a realidade própria, atribuindo, então, ao jogo um valor educacional muito grande. Neste sentido, propõe-se que a escola possibilite um instrumental à criança, para que, por meio de jogos, ela assimile as realidades intelectuais, a fim de que estas mesmas realidades não permaneçam exteriores à sua inteligência”. Baseando-se nestas afirmações, pode-se verificar a importância que Piaget atribui às atividades lúdicas, reforçando a ideia de que os educadores devem utilizá-las no contexto educacional.

Dessa forma, o jogo recebe dos autores citados acima importância para ser utilizado em propostas de ensino de matemática e são vistos como meios pelos quais os alunos aprendem.

Capítulo 3

Este capítulo tem por objetivo apresentar algumas informações sobre o desenvolvimento do modelo conceitual do jogo AdSub da Velha. Incluindo posteriormente nas subseções a definição e contribuição ofertada ao trabalho a partir da elaboração de personas, mapa conceitual, mapa de navegação e *storyboard* e por fim a construção dos protótipos.

3.1 Desenvolvimento do modelo conceitual do jogo AdSub

Iuppa e Borst (2006) indicam que o *design* do jogo deve proporcionar liberdade para navegar, alternância entre desafios e recompensas. Dessa forma o modelo conceitual do jogo foi elaborado buscando atender esses requisitos. Onde, esses aspectos poderão vir a ser notados a partir do momento em que o jogador estará livre para agir no momento do jogo de acordo com sua necessidade e planejamento estratégico.

Durante o processo de desenvolvimento do modelo conceitual do jogo AdSub da Velha foram utilizadas as técnicas listadas a seguir:

- ✓ Análise de jogos existentes: buscando conhecer os jogos disponíveis no mercado. E que foi apresentada no capítulo 2, deste trabalho;
- ✓ Elaboração de personas, mapa conceitual, mapa de navegação, Sotyboard, protótipos: para identificar os elementos e funcionalidades do jogo.

A seguir descreveremos cada uma das técnicas que foram utilizadas no processo de concepção do modelo conceitual jogo educativo.

3.1.1 Elaboração de personas

A descrição de um persona consiste na criação de um personagem fictício, que representa um consumidor ou um grupo de consumidores que serão usuários importantes do produto interativo a ser desenvolvido (PREECE, ROGERS, SHARP, 2005). Geralmente, os personas devem apresentar informações sobre seu comportamento, faixa etária, tipo de uso que fará do produto, atividades, objetivos que possui durante realização de atividades que envolvem o produto, percepções, comportamentos, entre outras (CHAPMAN *et al.*, 2008). Para Pruitt e Adlin (2006), a utilização de pessoas fictícias no desenvolvimento da segmentação do público alvo pode beneficiar um projeto

aumentando a utilidade de uso, racionalizar processos e melhorar a capacidade de atendimento das necessidades dos envolvidos. A construção dos personas ajudou a conhecer um pouco mais sobre o grupo de usuários público alvo do jogo educativo proposto neste trabalho.

Para o presente trabalho foram criados três personas, sendo um representando o perfil de um aluno de seis anos, segundo o perfil de um aluno de oito anos e logo após o perfil de uma professora de ensino fundamental I. Buscamos identificar para cada persona sua familiaridade com as tecnologias, idade, nível de fluência tecnológica, experiências no uso de jogos digitais, desempenho escolar na disciplina de matemática, aptidão em solucionar cálculos matemáticos envolvendo a soma e a subtração. Os personas foram criados a partir da análise de dados do SAEB (INEP, 2011).

3.1.2 Mapa Conceitual

De acordo com Faria (1995), mapas conceituais são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos ligados por palavras. Representam uma estrutura que vai desde os conceitos mais abrangentes até os menos inclusivos. O mapa conceitual foi desenvolvido buscando uma melhor compreensão dos objetivos de aprendizagem e das habilidades que o jogo deveria estimular e desenvolver nos alunos.

3.1.3 Mapa de Navegação e Storyboard

O mapa de navegação define as estruturas de acesso, ou seja, apresenta a forma como será realizada a navegação entre as telas do jogo. Segundo Togni (2007), um *storyboard* pode ser conceituado como uma série de cenas e anotações que apresentam visualmente como ficará o objeto depois de pronto. Ele serve como guia de planejamento de um projeto, podendo reduzir o tempo e os possíveis erros na produção.

A construção do Storyboard serviu para ajudar na compreensão de como seria organizado a apresentação do conteúdo, descrevendo os detalhes da estrutura e do fluxo de navegação da informação, dos conteúdos e da interface. Assim, foi possível identificar possíveis erros de interação e usabilidade durante o desenvolvimento do modelo conceitual do jogo.

3.1.4 Construção dos protótipos

Uma das formas de avaliar o modelo conceitual do *design* de um produto interativo é através do uso de protótipos. Protótipos são formas de construir uma versão interativa, de baixo custo, das ideias e soluções encontradas durante o processo de *design*. Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), essa experiência permite concluir que o sistema final será tanto melhor quanto mais iterativo for o processo de desenvolvimento do protótipo.

Os protótipos podem ser desenvolvidos utilizando-se diversas técnicas e materiais. A prototipação das telas do jogo foram desenvolvidas nas seguintes ferramentas: Microsoft PowerPoint¹⁰, nele foram desenvolvidos os primeiros protótipos iniciais das telas, com o intuito apenas de expor o *layout* inicial do jogo.

O Adobe Photoshop¹¹, foi utilizado juntamente com o Coreldraw¹² (desenvolvido pela empresa Corel) para o aprimoramento e evolução tanto das imagens, quanto do *layout* das telas do jogo. A ferramenta utilizada para desenvolver o protótipo de média fidelidade foi o Construct 2¹³, que é um *software* que permite a criação de jogos em HTML 5, possibilitando com isso que os jogos possam ser disponibilizados na web. Nele foi desenvolvida a fase adição do jogo.

¹⁰ <http://office.microsoft.com/pt-br/microsoft-powerpoint-apresentacao-de-slides-FX010048776.aspx>

¹¹ <http://www.adobe.com/br/products/photoshop.html>

¹² <http://www.corel.com/corel/product/index.jsp?1=1&trkid=BRsemKWS&storeKey=br&pid=prod4260069&gclid=CLi1peDqnr0CFRQV7Aod-TYA1g>

¹³ <https://www.scirra.com/construct2>

Capítulo 4

Este capítulo se inicia em seu primeiro tópico com a identificação dos perfis dos possíveis usuários do jogo, no caso os personas, tanto os alunos quanto os professores. Posteriormente ele aborda a criação de documentos do jogo AdSub da Velha, como o mapa conceitual, de navegação e a prototipagem. São expostos também o processo de desenvolvimento dos protótipos e um relato sobre um breve contato de crianças com o jogo AdSub da Velha.

4.1 Conhecendo o público alvo: Personas

Buscamos identificar o perfil dos estudantes do ensino fundamental I partir dos dados sócio-culturais e econômicos levantados pelo SAEB. O questionário sócio-cultural e econômico apresenta questões relativas a quantidade de pessoas por casa, a equipamentos eletrônicos, atividades de lazer e arte e sobre o incentivo que os alunos recebem dos pais sobre atividades da escola.

A partir da análise desses dados foram identificados e caracterizados os personas dos alunos. A estrutura utilizada na concepção dos personas apresenta características contextual¹⁴, motivacional, tecnológica e comportamental (AQUINO JUNIOR, 2008). A seção 4.1.1 apresenta os personas dos alunos. A caracterização do professor dos anos iniciais do ensino fundamental I se encontra logo após, na seção 4.1.2.

4.1.1 Caracterização dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental

Persona 1. Estudante de 6 anos

Antonio trabalha como porteiro em um prédio residencial, e recebe por mês dois salários mínimos. Sua mulher Joana, trabalha como secretária em um consultório médico na mesma cidade que seu marido e recebe um salário mínimo. Ambos são pais de Davi e Daniel.

A família mora em um complexo residencial, onde se encontram vários apartamentos, os quais fazem parte de um programa do governo que disponibiliza financiamentos de imóveis para famílias com renda mensal inferior ao total de quatro salários mínimos, consideradas de baixa renda.

¹⁴ <http://www.qedu.org.br/brasil/pessoas/aluno5ano>

Daniel possui 20 anos, e faz curso profissionalizante em eletrônica em uma instituição federal. Já Davi tem 6 anos. É aluno regularmente matriculado em uma escola municipal de ensino básico, onde está cursando o primeiro ano do ensino fundamental I. Joana e Antonio, procuram sempre incentivar os filhos a estudarem. Pois almejam um futuro promissor para Daniel e Davi.

Ao chegar em casa no final da tarde, Joana verifica se Davi realizou suas atividades escolares corretamente, em semanas de prova, ela sempre revisa os conteúdos com seu filho mais novo. Davi possui dificuldades nas disciplinas de português e matemática. Suas brincadeiras preferidas são jogar no *tablet* de seu irmão mais velho Daniel, jogar bola e andar de bicicleta com seus amigos.

Davi estuda no turno matutino, acorda cedo todos os dias para chegar a tempo na escola. Ele é um aluno bastante esforçado. Suas disciplinas preferidas são matemática e ciências. Sua professora Rosa, criou ano passado as olimpíadas de matemática para crianças. Na verdade essa olimpíada é um momento de diversão onde as crianças participam de competições saudáveis, e que tem por objetivo estimulá-los no aprendizado das operações básicas da matemática, soma e subtração. Davi participou e ficou com a segunda colocação.

Esse resultado serviu de estímulo para que Davi se interessado em realizar as atividades passadas pela professora em sala de aula, além de realizar estudos extras em casa. Ele está buscando aprimorar seus conhecimentos nas operações básicas da matemática para que na próxima olimpíada ele supere sua pontuação atual.

A professora de matemática dele está ajudando, mostrando a importância dele continuar praticando as operações básicas da matemática. Vendo o esforço de seu irmão mais novo, Daniel resolveu ajudar seu irmão nos estudos durante o dia, para que quando sua mãe chegar do trabalho no final da tarde, apenas confira se Davi fez todas as suas atividades do dia. Ele ajudou seu irmão também na busca de jogos envolvendo as operações de adição e subtração, pois esse é o assunto que cai na olimpíada.

Porém a maioria dos jogos são em inglês e ele tem achado muito confuso usar os mesmos. Segundo seu irmão isso tem acontecido porque os jogos são feitos para crianças maiores e o conteúdo nem sempre também está de acordo com o que Davi precisa.

Persona 2. Aluno de 8 anos

Joaquim trabalha como vendedor de loja de sapatos, e recebe por mês um salário mínimo. Sua mulher Maria, não possui emprego, é apenas dona de casa. Ambos são pais de Bárbara, Mariana e Bruno.

Bárbara tem 8 anos. É aluna regularmente matriculada em uma escola estadual de ensino fundamental I e II. Atualmente está cursando o terceiro ano do ensino fundamental I. Ela gosta muito de música, está tendo aulas de violão na escola onde estuda. Suas atividades preferidas além da música são, praticar esportes, e brincar com suas amigas.

Bárbara reprovou o segundo ano do ensino fundamental I, e neste ano, teve problemas com notas na disciplina de matemática, por isso está se esforçando para recuperá-las. Ela recebe ajuda de sua irmã mais velha Mariana para tirar suas dúvidas e auxiliá-la nos estudos. Suas matérias preferidas são português, história e matemática.

Ela ganhou de sua avó Antonia, um *smartphone* no natal, ela gosta de jogos, principalmente os que envolvem seus personagens de desenho favoritos. Além de gostar de jogar também de jogos que possuem desafios. Sua irmã Mariana, a apresentou a diversos jogos que podem ser baixados da internet diretamente em seu *smartphone*. Ao procurarem jogos para o ensino da matemática básica, que é um assunto que Bárbara precisa estudar um pouco mais para fixar seus conhecimentos, ela sentiu dificuldade em achar um jogo direcionado a faixa etária de sua irmã. A maioria dos jogos disponíveis eram em inglês.

4.1.2 Caracterização dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental

Dando continuidade à pesquisa referente aos dados levantados pelo SAEB¹⁵ que contém também questões sobre o perfil dos professores do quinto ano do ensino fundamental I, buscamos identificar o perfil dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental I.

No quesito sócio-econômico, 18% dos professores afirmaram possuir a renda de 2 a 2,5 salários mínimos, já no quesito social, o sexo predominante é o feminino com faixa etária de 40 a 49 anos, atingindo 38% do total. A respeito das práticas em sala de aula, 70% confirmaram que fazem uso do computador e 61% que faz uso da internet em sala de aula, pois julgam necessário.

¹⁵ <http://www.qedu.org.br/estado/115-paraiba/pessoas/professor>

Persona 3. Professor das séries iniciais

Roberta possui 42 anos, e é professora formada em matemática pela universidade federal de sua cidade. Ensina a disciplina de matemática em uma escola pública de ensino fundamental I e II e recebe por mês dois salários mínimos. Em um programa do governo, Roberta ganhou um *tablet*, e juntamente com o dispositivo, os professores da escola receberam orientações para seu manuseio.

Nos últimos 5 anos, ela iniciou estudos relacionados a novas metodologias que poderiam ser utilizadas em suas aulas. Ela acredita que essas operações são fundamentais para contribuir na continuidade do aprendizado na disciplina pelos alunos, porém ainda possui algumas dificuldades em utilizar seu *tablet* para preparar materiais pedagógicos para suas aulas.

Atualmente ela leciona em turmas do primeiro ao terceiro ano do ensino fundamental I. E resolveu adicionar em suas aulas novas metodologias para o ensino dos conteúdos. Ela é convicta de que há uma grande dificuldade por parte do docente em atrair a atenção dos alunos para o aprendizado dos conteúdos. Por esse motivo ela pensou utilizar jogos e gincanas em suas aulas.

Então, ela decidiu buscar também ajuda na internet, logo após perceber que nos dias de hoje as crianças começam a ter contato com os recursos tecnológicos um pouco precoce, em vista do que acontecia em seu tempo de escola. Na sua busca por jogos relacionados as operações de soma e subtração ela concluiu que os aplicativos existentes atualmente deixam um pouco a desejar, pois aparecem na maioria das vezes em inglês, e não proporcionam interação entre as crianças e suas amizades, por exemplo.

Roberta acharia cativante do ponto de vista do aluno, ter a seu dispor, jogos que fossem na língua portuguesa e que proporcionassem interação entre eles e seus amigos no momento do jogo.

4.2 Mapa Conceitual do jogo AdSub da Velha

O mapa conceitual do jogo AdSub da Velha apresentado na Figura 9 foi utilizado para apoiar uma visão integrada e mostrar as relações entre os conceitos tratados no jogo, além de enfatizar os objetivos de aprendizagem.

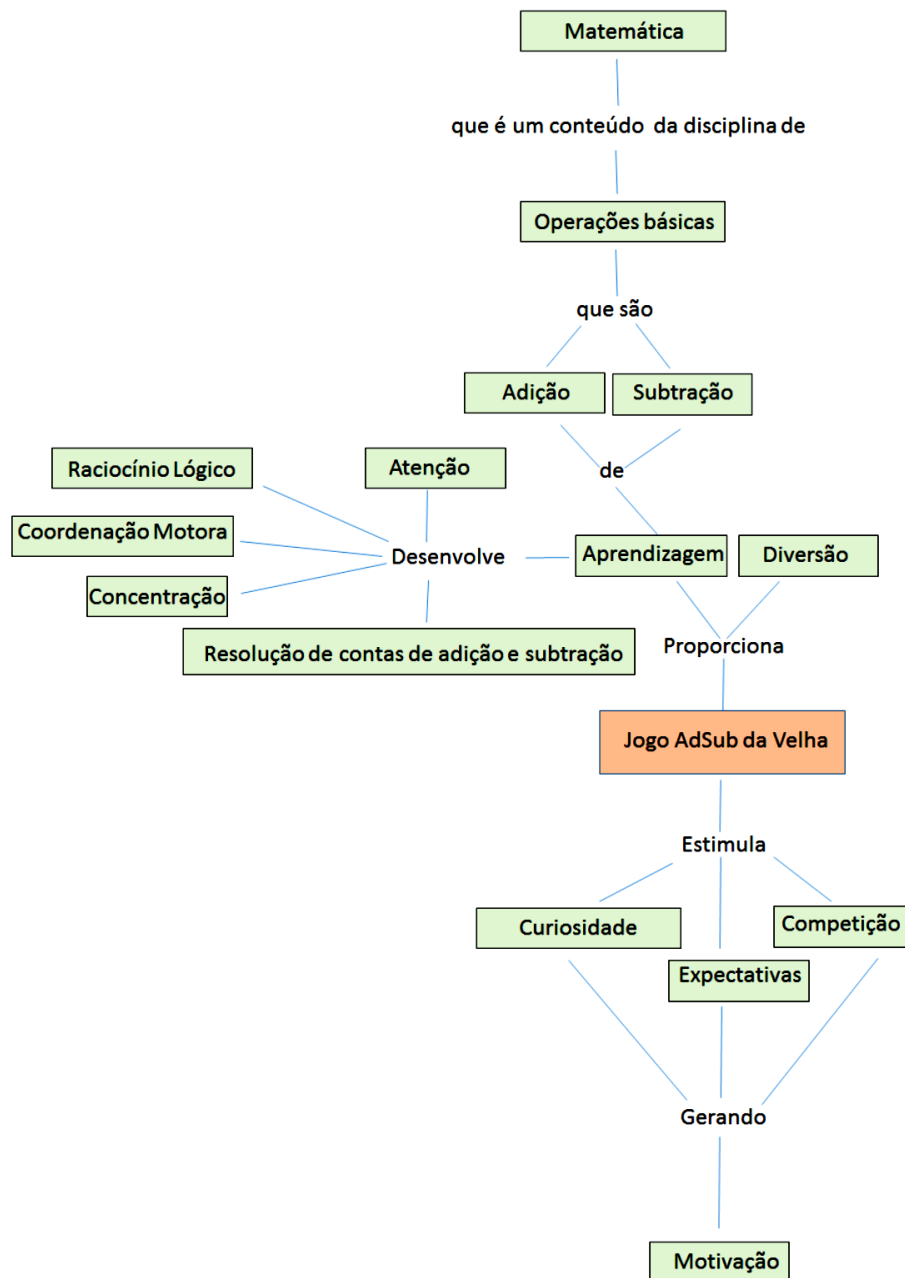


Figura 9 – Mapa Conceitual do jogo AdSub da Velha

4.3 Mapa de Navegação do jogo AdSub da Velha

O mapa de navegação apresenta as alternativas de navegação entre as páginas do jogo. A Figura 10 mostra o fluxo de navegação do jogador no jogo do AdSub da Velha. Esse fluxo representa as alternativas que o sistema disponibiliza para o usuário, permitindo que o usuário avance ou retroceda a partir da opção selecionada. As opções principais do jogo estão apresentadas na Figura 10, partindo da Tela Inicial.

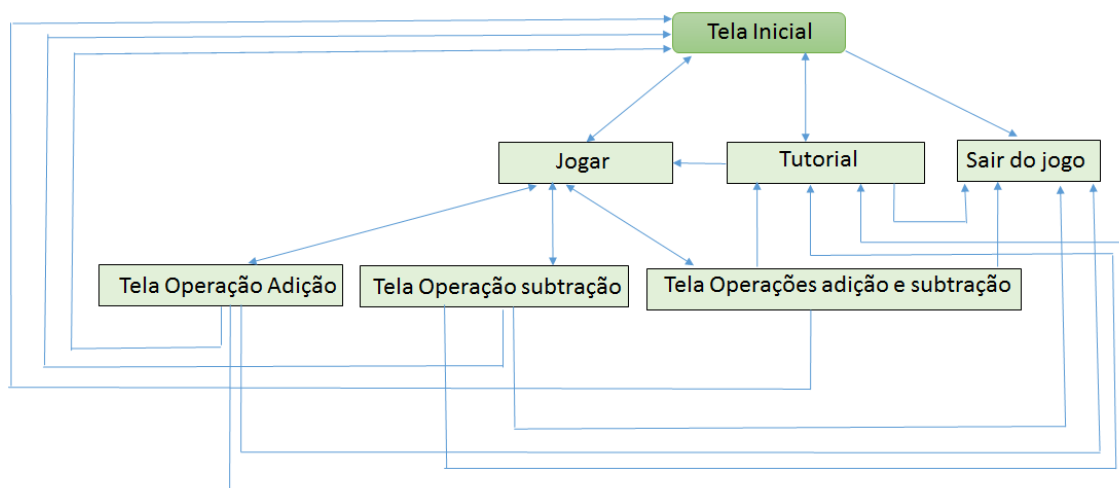


Figura 10 – Mapa de Navegação do jogo AdSub da Velha

4.4 Concepção do modelo conceitual: Prototipagem

Foi apresentado no *storyboard* o roteiro instrucional do jogo AdSub da Velha. Foram inseridas as imagens dos protótipos das principais telas do jogo, e foram detalhadas as possíveis ações, componentes das telas, descrição e caminhos do jogo proposto.

Para produção do *storyboard* (apêndice A), foram utilizados os campos listados e ilustrados na Figura 11 a seguir:

Título do jogo educativo: Autor:	Número da Tela: Nome da Tela:
Áudio	
Imagem da Tela	
Descrição	Ações

Figura 11 – Campos do storyboard do jogo AdSub da Velha

Título do jogo educativo: nesse campo é informado o nome do jogo;

Autor: apresenta o nome da autora do jogo e cita a existência de colaboradores;

Número da Tela: informa o número de identificação da tela;

Áudio: informa se a tela tem ou não áudio;

Descrição: apresenta todas as características da tela;

Imagem da Tela: contém um esboço da imagem da tela;

Nesta etapa foram criados os primeiros protótipos de tela do jogo AdSub da Velha, além das imagens e logomarca. O Quadro 8, mostra uma parte do *storyboard* do jogo (os demais *storyboards* se encontram em anexo no Apêndice A).

Quadro 8 – *Storyboard* da tela inicial do jogo AdSub da Velha

Título do jogo educativo: AdSub da Velha Autor: Izabelly Soares de Moraes e Colaboradores	Número da Tela: 01 Nome da Tela: Tela inicial do jogo
Áudio	À decidir
Imagem da Tela	
Descrição	Ações
A Tela inicial do jogo AdSub da Velha contém as opções das operações disponíveis que o usuário poderá escolher para jogar: “Adição”, “Subtração” e “Adição e Subtração”. Além das seguintes opções: “Jogar”, “Tutorial” e “Sair do jogo”. A tela contém uma imagem de um alto-falante representando a opção de áudio.	Inicialmente o usuário poderá escolher e selecionar entre as operações matemáticas (“Adição”, “Subtração”, “Adição e Subtração”), que ele deseja que contenha na partida que ele irá começar a jogar. Logo após, é só ele selecionar a opção “Jogar”. • Ao selecionar esta opção, o sistema direcionará para a tela 3, caso o usuário tenha escolhido a opção “Adição”. Se ele optar pela operação de “Subtração”, o sistema direcionará para a tela 4 e se a operação selecionada for a “Adição e Subtração” o sistema direcionará para a tela 5; • Ao selecionar a opção ” Tutorial ”, o sistema direcionará para a tela 2; • Ao optar pela opção “Sair do jogo”, o sistema fecha a tela do jogo; • Ao selecionar a imagem do “auto - falante” o usuário desliga o áudio, ao clicar novamente na imagem ele ligará o áudio.

4.5 Desenvolvimento dos protótipos

A construção dos protótipos foram realizadas buscando identificar os principais elementos das telas bem como suas funcionalidades. A Figura 12, Figura 13 e Figura 14, representam as imagens dos primeiros protótipos, onde apenas algumas ideias iniciais sobre o *layout* do jogo foram expostas, os demais protótipos das telas do jogo seguem no

Apêndice A. A Figura 12 apresenta a tela inicial do jogo, que expõe ao usuário as opções que ele terá para realizar suas primeiras decisões referentes ao jogo, como Iniciar o Jogo, Configurações e Sobre o Jogo. A Figura 13 apresenta a tela de configurações, onde algumas opções de configuração são fornecidas ao usuário, tais como opção de som, escolha da fase inicial e opção de jogo. A Figura 14 exibe a tela da primeira fase do jogo, onde o usuário deve solucionar apenas contas de adição.

Esses protótipos iniciais serviram para observar não só as funcionalidades do jogo mas também características relativas a sua jogabilidade, tais como dificuldade do jogo, regras e também questões relativas ao design. Um dos problemas de design foi a escolha das cores que dificultava a legibilidade / a usabilidade e não são adequadas principalmente considerando crianças entre 6 e 8 anos que ainda estão em fase de aprendizado de leitura.



Figura 12 – Protótipo de tela inicial do jogo AdSub da Velha



Figura 13 – Protótipo de tela de configurações do jogo AdSub da Velha

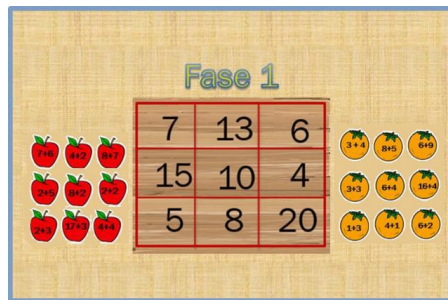


Figura 14 – Protótipo da primeira tela do jogo AdSub da Velha

A partir desse primeiro protótipo com o intuito de proporcionar o melhoramento do protótipo inicial, houveram alterações para disponibilizar ao usuário um jogo atraente e lúdico, uma vez que o fato de o *software* ser lúdico é de extrema relevância para crianças com a faixa etária a partir de seis anos de idade (público-alvo). Foram desenvolvidas também novas imagens para serem utilizadas no mesmo, além de alterações na localização dos elementos na tela. Logo após foi dado início ao processo de criação de uma logomarca.

A Figura 15 ilustra a última versão do protótipo desenvolvido da Tela inicial jogo. Nesta tela houveram melhorias realizadas tanto na questão de design gráfico quando na estruturação dos elementos na tela.



Figura 15 – Tela inicial do jogo AdSub da Velha

A Figura 16 ilustra a evolução da tela da fase de adição, além da modificação no design, houveram modificações no layout, modificação de nomes e inserção das imagens criadas para o jogo.



Figura 16 – Evolução da tela adição

Após o processo de desenvolvimento dos artefatos desta fase, houve a percepção através das melhorias realizadas no design gráfico dos protótipos de que as informações contidas nas telas se tornaram mais nítidas aos olhos do possível usuário do jogo. Pois, proporcionou certa harmonia na organização dos itens das telas, como botões, tabuleiros e peças.

4.6 Contato de crianças com o jogo AdSub da Velha

O jogo foi utilizado por quatro crianças com faixa etária de 6 a 8 anos que estudam em escola particular, não como forma de avaliação, pois não foram elaboradas formalmente regras e critérios a serem observados, por este motivo foi visto apenas como meio de observação a respeito das suas possíveis reações com o primeiro contato com o jogo.

Inicialmente duas crianças de 8 anos testaram o jogo. Antes do início do jogo, foi falado apenas que o jogo era semelhante ao “Jogo da Velha”, jogo que já era conhecido por elas. Na primeira vez que jogaram, observou-se que eram escolhidas as operações com números menores, querendo assim, facilitar a resolução das contas. Elas demonstraram mais preocupação com as operações do que em usar estratégias para ganhar o jogo. Na primeira partida, nenhum dos dois usuários ganharam o jogo, pois as opções de enfileirar as peças foram preenchidas de forma que nenhum jogador obtivesse êxito na partida.

A partir daí elas perceberam que poderiam usar estratégias para alocar suas peças no tabuleiro. Na segunda partida, as crianças passaram a querer ganhar o jogo, logo o jogo gerou competitividade e motivou as crianças para que pudessem ganhar o jogo, e não apenas solucionarem as contas mais fáceis. Ficou nítido também que essas crianças possuem certa familiaridade com o manuseio do mouse.

Ao final, uma das crianças questionou sobre a possibilidade de jogar utilizando contas de multiplicação. Por estarem no 3º ano, essas crianças já conhecem a multiplicação e a divisão. As crianças também disseram que as contas estavam muito fáceis.

Em outro momento duas crianças menores, com 6 anos de idade, foram convidadas para jogarem. Elas sabiam somar e também conheciam o jogo da velha. Quando apresentamos o jogo informamos que elas deveriam escolher uma fruta, e colocar as operações sob o seu respectivo resultado.

Inicialmente elas tiveram dificuldade em conseguir alocar suas peças no tabuleiro com o uso do mouse, mas aos poucos foram se adaptando. Essas crianças demonstraram um pouco de dificuldade na resolução das contas. Uma delas decidiu arrastar as peças de forma aleatório, apenas com o intuito de fixar a peça no tabuleiro.

O jogo gerou motivação e interação social a partir do momento em que elas se virão estimuladas a pensar em estratégias para vencer o oponente durante a execução do jogo. Elas também não questionaram a respeito do objetivo do jogo e do layout. Todos entenderam com facilidade as regras do jogo e compreenderam que cada fruta representava um jogador. Alguns requisitos foram gerados, como a sugestão de modificação da localização do tabuleiro na tela do jogo, e a ideia de elaborar as dicas sobre o jogo em forma de animação, para facilitar a compreensão dos usuários.

Capítulo 5

Este capítulo apresenta as considerações finais do presente trabalho, expondo os resultados obtidos, e os trabalhos futuros.

5.1 Considerações Finais

Este trabalho apresentou a concepção de um modelo conceitual de jogo educativo para o ensino das operações básicas de adição e subtração nas séries iniciais do ensino fundamental, tendo como público alvo crianças com a faixa etária de seis a oito anos.

O processo de desenvolvimento gerou alguns documentos referentes ao jogo AdSub da Velha, tais como mapa conceitual, desenvolvimento de *storyboard*, desenvolvimento de protótipos de baixa fidelidade, onde foram observadas algumas características iniciais a respeito da navegabilidade do jogo, e de média fidelidade onde foi desenvolvida a tela da fase adição do jogo com o intuito de observar melhor as funcionalidades dos elementos contidos no *layout* do jogo. Em seguida, houve a observação do primeiro contato de crianças com o jogo, através desse protótipo de média fidelidade.

O jogo atinge o objetivo de proporcionar ao usuário certa interação com as operações matemáticas de adição e subtração a que se propõe a partir do momento em que todas as suas características (planejamento do jogo, conteúdo abordado e a maneira como houve essa abordagem) foram direcionadas ao público alvo, a fim de suprir a necessidade tanto do aluno quanto do professor da existência de um jogo que proporcione aprendizagem de conceitos matemáticos e diversão através de um ambiente atraente, e que visa desenvolver em seu usuário características cognitivas, como desenvolvimento de raciocínio lógico, atenção e concentração, de acordo com a faixa etária de seu público.

O desenvolvimento do modelo conceitual do jogo contribuiu com o cenário de jogos educacionais, particularmente com o de jogos voltados para o ensino e suporte no processo de aprendizagem de conceitos matemáticos para crianças do ensino fundamental I.

5.2 Trabalhos futuros

A respeito dos trabalhos futuros, pretende-se, se necessário melhorar os protótipos de tela através de modificações no *layout*, para que possam ser avaliados com crianças de seis a oito anos, e que saibam as operações básicas de matemática de adição e subtração.

Posteriormente, serão incluídas as operações matemáticas de multiplicação e divisão, podendo haver também a inclusão de níveis no jogo, que serão divididos de acordo com as operações matemáticas selecionadas pelo usuário, e serão caracterizadas pelo aumento de dígito nos números.

E logo após essas modificações, pretende-se avaliar novamente o contato das crianças com o protótipo, a fim de identificar novamente as deficiências do jogo, para que o mesmo possa ser implementado.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. 7ed. Campinas, SP: Papirus, 1998.

BALASUBRAMANIAN, Nathan; WILSON, Brent G. **Games and Simulations**. In: SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY AND TEACHER EDUCATION INTERNATIONAL CONFERENCE, 2006. Proceedings...v.1. 2006. Disponível em: <<http://site.aace.org/pubs/foresite/GamesAndSimulations1.pdf>>. Acesso em: 23 dez.2007.

BECTA. **Computer Games in Education Project**. Coventry: BECTA, 2001. Disponível em: <<http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh&rid=13595>>. Acesso em 27 set. 2008.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo – SP: IME-USP, 1996.

BRENELLI, Rosely Palermo. **O Jogo como Espaço para Pensar: a construção de noções lógicas e aritméticas**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1996.

BROM, C., PREUSS, M. e KLEMENT, D. **Are educational computer micro-games engaging and effective for knowledge acquisition at high-schools? A quasi- experimental study**. Computers & Education, 57(3), p.1971-1988. 2011.

CALISTO, A.; BARBOSA D.; SILVA C. **Uma Análise Comparativa entre Jogos Educativos Visando a Criação de um Jogo para Educação Ambiental**. In: XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, João Pessoa, PB, 2010.

CHAPMAN, C.N., LOVE, E., MILHAM, R.P., ELRIF, P., ALFORD, J.L. **Quantitative evaluation of personas as information. Paper presented at Human Factors and Ergonomics Society** .52nd Annual Meeting, New York, NY, September.2008.

CHAPMAN, G. M.; MARTIN, J. F. **Computerized Business Games in Engineering Education**. Computers & Education, Oxford, v. 25, n. 1/2, p. 67-73, 1995.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David Willian; SCHLIEMANN, Analúcia. **Na Vida Dez, Na Escola Zero**. São Paulo – SP: Cortez 1995.

CLUA, Esteban Walter Gonzalez; JUNIOR, Carlos Luciano de Luca; NABAIS, Rodrigo José de Moraes. **Importância e Impacto dos Jogos Educativos na Sociedade**. In: I Workshop Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital. SBC: Fortaleza, 2002.

COOPER, A. **The inmates are running the asylum: Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity**. Indianapolis, Ind.: Sams.1999.

COOPER, A; REIMANN, R.M. **The Essentials of Interaction Design**. John Wiley & Sons, About Face 2.0 , 2nd edition.2003.

D'AMBRÓSIO, U. **Ciências, informática e sociedade: Uma coletânea de textos**. Brasília:EUB.1994.

DEL BLANCO, Á.; TORRENTE, J.; MORENO-GER, P.; FERNÁNDEZ-MANJÓN, B. **A General Architecture for the Integration of Educational Videogames in Standards-compliant Virtual Learning Environments**. In: Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies ICALT, p.53-55. 2009.

FLEMMING, Diva Marília; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Criatividade e jogos didáticos**. São José: Saint Germain, 2003.

FRANCHI, A. **Considerações sobre a teoria dos campos conceituais**. In Alcântara Machado, S.D. et al(1999). Educação Matemática: uma introdução. São Paulo. EDUC. Pp.155-195.1999.

GLAZIER, Raymonf. **How to design educational games: game design manual for teachers and curriculum developers**. 4. ed. Cambridge: Abt Associates, 1973.

GODOY, Cyntia Luane Silva; MENEGAZZI, Marlene. O uso de jogos no ensino da Matemática. Guaíba –RS. 2011

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. Dissertação de mestrado. Campinas:Unicamp.1995.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; TIMM, Ursula Tatiana. **Utilizando Curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula**. Educação Matemática em Revista - RS, n.2 , Ano II, p.21-26, nov.2000.

GROS, B. **The Design of Learning Environments Using Videogames in Formal Education**. In: First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning DIGITEL07. IEEE, pp. 19-24, 2007.

GROS, Begoña. **The impact of digital games in education**. First Monday, v. 8, n. 7, jul. 2003. Disponível em:<http://www.firstmonday.org/issues/issue8_7/xyzgros/index.html>. Acesso em: 22 out.2007.

HSIAO, Hui-Chun. **A Brief Review of Digital Games and Learning**. DIGITEL 2007, The First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 2007. 124-129 p. Disponível em: <<http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/DIGITEL.2007.3>>. Acesso em 06 jan. 2007.

KOTLIARENCO, Maria Angélica. **El Juego como Posibilidad de Refuerzo a la Resiliencia**.In: Brinquedoteca: o lúdico em diferentes contextos. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

IUPPA, Nicholas; BORST, Terry. **Story and simulations for serious games: tales from the trenches**. Burlington: Focal Press, 2006.

LEBOVICI, S.; DIATKINE, R. **Significado e Função do Brinquedo na Criança**. Porto

- Alegre: Artes Médicas, 1985.
- LEIF, Joseph; BRUNELLE, Lucien. **O Jogo pelo Jogo: a atividade lúdica na educação de crianças e adolescentes.** Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- LIMA, Paulo Figueiredo. **Jogos: Uma ponte para a matemática.** II Encontro Paulista de Educação Matemática.1991.
- MACEDO, L. **Quatro Cores, senha e dominó: oficinas de jogos em uma perspectiva construtivista e psicopedagógica.** 2001.
- MAGUIRE, M. **Methods to support human-centred design.** *Internacional Journal of Human-Computer Studies.* v. 55, nº4, p. 587-634, 2001.
- MACHADO, Nilson José. **Matemática e Realidade.** São Paulo – SP: Cortez, 2001.
- MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- MAYO, M. J. **Special issue on Creating a Science of Games.** *Communications of the ACM,* v50(7) p.26–73. 2007.
- MCFARLANE, Angela; SPARROWHAWK, Anne; HEALD Ysanne. **Report on the educational use of games: An exploration by TEEM of the contribution which games can make to the education process.** 2002. Disponível em:<http://www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf>. Acesso em: 29 set. 2008.
- MEDEIROS, M. de O; SCHIMIGUEL, J.; **Uma abordagem para avaliação de jogos educativos: ênfase no ensino fundamental.** RENOTE – Revista de novas tecnologias na educação, v 10, n3, 2012.
- Meritt e Fundação Lemann: **Distribuição dos alunos por nível de proficiência.** Disponível em: < <http://www.qedu.org.br/brasil/proficiencia> > . Acessado em: 18 de fevereiro de 2014.
- Meritt e Fundação Lemann: **Contexto da educação:Brasil.** Disponível em: < <http://www.qedu.org.br/brasil/contexto?rede=todas> > . Acessado em: 18 de fevereiro de 2014.
- Meritt – **Informação Educacional.** Portal Ideb. Disponível em: < <http://www.portalideb.com.br/> > . Acessado em 19 de fevereiro de 2014.
- MITCHELL, Alice; SAVILL-SMITH, Carol. **The use of computer and video games for learning: A review of the literature.** Londres: Learning and Skills Development Agency (LSDA), 2004. Disponível em: <<http://www.lsda.org.uk/files/PDF/1529.pdf>>. Acesso em 20 set. 2008.
- MORATORI, Patrick Barbosa. **Por Que Utilizar Jogos Educativos no Processo de Ensino Aprendizagem?** UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

NEGRINE, Airton. **Aprendizagem e Desenvolvimento Infantil: simbolismo e jogo**. Porto Alegre: PRODIL, 1994. v. 1.

NETO, José Francisco Basbosa; FONSECA, Fernando de Souza.; **Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática**. Novas Tecnologias. CINTED- UFRGS. Rio Grande do Sul. 2013. NIELSEN, J. Usability Engineering. Morgan Kaufmann, Inc. San Francisco, 1993.

NÚÑEZ, I. B. (2009). **Vygotsky, Leontiev, Galperin. Formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro.

OLIVEIRA, José Carlos Gomes de. **A matemática no currículo escolar**. Bolema, nº9. Rio Claro. 1993

PALFREY, John; GASSER, Urs. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PIAGET, J. **A equilibração das Estruturas Cognitivas**. Trad; PENNA M. Marion. Rio de Janeiro/ RJ. Zahar. 1976.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Tradução de Dirceu Accioly Lindoso e Rosamaria Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1985.

PIETRUCHINSKI et al. **Os jogos educativos no contexto do SBIE: uma revisão sistemática de Literatura**. Anais do XXII SBIE - XVII WIE, 2001. Disponível em: <http://www.br-ie.org/sbie-wie2011/SBIE-Trilha3/93164_1.pdf>. Acesso em: 17 de março de 2014.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 2ª edição. Campus: Rio de Janeiro, 1989.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de interação: além da interação homem – computador**. Bookman, 2005.

PRENSKY, Mark. **Digital game-based learning**. New York: McGraw-Hill, 2001.

PRIETO, Lilian Medianeira et al. **Uso das Tecnologias Digitais em Atividades Didáticas nas Séries Iniciais**. Renote: revista novas tecnologias na educação, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p.1-11, maio 2005. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a6_seriesiniciais_revisado.pdf>. Acesso em: 26 maio 2007.

RASMUSEN, Eric. **Games and information: An introduction to game theory** (3rd ed.). Malden: Blackwell, 2001.

REBELO, Irla Bociansoki. **Interação entre Homem e Computador e procedimentos de avaliação**. Centro Euroamericano UNIVEURO. 2007.

RITCHIE, D.; DODGE, B. **Integrating Technology Usage across the Curriculum through Educational Adventure Games**. In: Anais... . p.10. Houston. Restaurado de http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=t_rue&_&ERICExtSearch_SearchValue_0=ED349955&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED349955, 1992.

RIZZI, Leonor et al. **Atividades Lúdicas na Educação da Criança**. São Paulo, 1994. Série Educação.

RODRIGUES, Maria. **O Desenvolvimento do Pré-Escolar e o Jogo**. São Paulo: Ícone, 1992.

SILVA, R. J. S. **Avaliação de Software Educacional: critérios para definição da qualidade do produto**. In: Simposio Nacional ABCiber, v. 1, p. 1-15. 2009.

SILVEIRA, Sidnei Renato. **Estudo e Construção de uma Ferramenta de Autoria Multimídia para a Elaboração de Jogos Educativos**. Porto Alegre: PPGC/UFRGS, 1999. Dissertação de Mestrado.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; ROLAND, Letícia Coelho; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; KONRATH, MaryLúcia Pedroso. **Jogos educacionais**. Novas Tecnologias na Educação, Rio Grande do Sul, v. 2, n. 1, Março 2004. Disponível em: < <http://www.uebdf.org.br/Adultos/Reflexoes/JogosEducacionais.pdf> >. Acesso em: fevereiro de 2014.

TAHAN, Malba (1895 - 1947), **O HOMEM QUE CALCULAVA**, Rio de Janeiro, 55ª Edição, Record, 2001.

VITTI, Catarina Mazia. **Matemática com Prazer**. Piracicaba – SP: Unimep, 1996.

VERGNAUD, G. **A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems**. In Carpenter, T., Moser, J. & Romberg, T. (1982). A cognitive perspective. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. pp. 39-59.

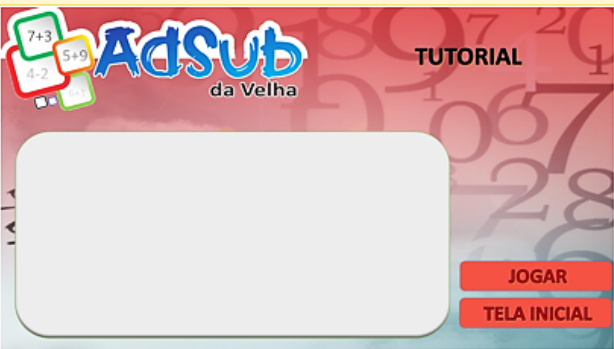
VYGOTSKY, L. S. (1989). **Imaginación y creación en la edad infantil**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

VYGOTSKY, L. S. (1989). O papel do brinquedo no desenvolvimento, In: A formação social da mente, J.C. Netto, L.S. Barreto, and S.C. Afeche, Editors. Martins Fontes: São Paulo. p. 105-118.

APÊNDICE

Apêndice A: Storyboard do jogo AdSub da Velha

Quadro 9 : Storyboard da tela tutorial do jogo

Título do jogo educativo: AdSub da Velha Autor: Izabelly Soares de Moraes e Colaboradores	Número da Tela: 02 Nome da Tela: Tela Tutorial
Áudio	À decidir
Imagem da Tela	
Descrição	Ações
A Tela Tutorial é composta por um espaço, onde contém as regras do jogo. Na tela existem dois botões: “Jogar” e “Tela inicial”, onde o usuário poderá escolher entre jogar o jogo a partir da tela, ou voltar a tela inicial do jogo.	• Ao selecionar a opção “Jogar” o sistema direcionará para a tela da opção da operação matemática que ficou selecionada na tela inicial do jogo. Podendo ser a tela de “Adição” (tela 3), ou “Subtração” (tela 4), ou “Adição e Subtração” (tela 5); • Caso o usuário selecione a opção “Tela inicial”, o sistema direcionará para a Tela 1.

Quadro 10 : Storyboard da tela da operação adição

Título do jogo educativo: AdSub da Velha Autor: Izabelly Soares de Moraes e Colaboradores	Número da Tela: 03 Nome da Tela: Tela da operação Adição
Áudio	À decidir
Imagem da Tela	
Descrição	Ações
A Tela da operação Adição contém um tabuleiro composto por três linhas na horizontal e três linhas na vertical, onde no interior desse tabuleiro se encontram números que correspondem a resultados das contas contidas nas frutas (maçã e laranja). As quais representarão os usuários do jogo. A tela terá também a opção de “Jogar novamente”, “Tela inicial” e “Sair do jogo”.	O usuário terá que escolher estrategicamente um número no tabuleiro, e selecionar entre suas peças a que representa o cálculo que quando resolvido resultará no número que ele escolheu (no tabuleiro). Posteriormente ele terá que levar a peça até o número no tabuleiro. O objetivo é posicionar no tabuleiro três peças iguais, quer seja na horizontal, ou na vertical ou na diagonal. • Ao selecionar a opção “Jogar novamente” surgirão novos números e novas contas no interior da tela, para que se inicie uma nova partida, da mesma operação matemática já selecionada; • Ao selecionar a opção “Tela inicial” o sistema direcionará para a tela 1; O jogador tem também a opção de “Sair do Jogo”.

O layout escolhido para as telas correspondentes as operações é o mesmo. Mas as opções “Subtração” e “Adição e subtração” também possuem as mesmas características e disposição dos elementos na tela, mudando apenas as contas e resultados. O posicionamento do tabuleiro no meio da tela, tem como função, separar as peças dos usuários, mesmo que elas já sejam diferenciadas por serem representadas por diferentes imagens (maçãs e laranjas). Logo após os usuários escolhem suas respectivas peças, e devem decidir também quem iniciará o jogo.

Primeiramente deve-se escolher qual número no tabuleiro se deseja colocar a peça. Depois o usuário deve verificar entre as contas contidas nas frutas qual é a conta que tem como resultado o número que ele escolheu no tabuleiro. Em seguida é só o usuário levar sua peça até o tabuleiro. Caso o jogador alocue sua peça em um resultado errado no tabuleiro, a peça voltará ao local, fazendo com que o usuário reveja seus cálculos e faça

a escolha da peça correta. Para ganhar o jogo, o jogador deve colocar três peças, sendo uma em cada espaço no tabuleiro, ou na vertical, ou na horizontal ou na diagonal. Dar-se então a finalização do jogo. A informação de quem ganhou é dada aos jogadores, informando qual jogador venceu a partida, se foi a maçã, o jogo informará que o jogador 1 foi o vencedor e surgirá a imagem da maçã, como ilustra a Figura 20, se foi a laranja o jogo informará que o jogador 2 ganhou a partida e surgirá a imagem da laranja, como mostra a Figura 21. Ocorrendo a finalização da partida os jogadores podem jogar novamente a mesma operação matemática, ou podem voltar a tela inicial e escolher modificar a operação do jogo.

As telas das operações “Subtração” e “Adição e Subtração” possuem as mesmas descrições e ações da tela da operação de “Adição”, sendo diferenciadas apenas pelas imagens das telas do jogo. Logo abaixo, a Figura 17 representa a imagem da tela da operação adição do jogo, a Figura 18 representa a imagem da tela do jogo da operação “Subtração” e a Figura 19, ilustra a imagem da tela do jogo das operações de “Adição e Subtração”.

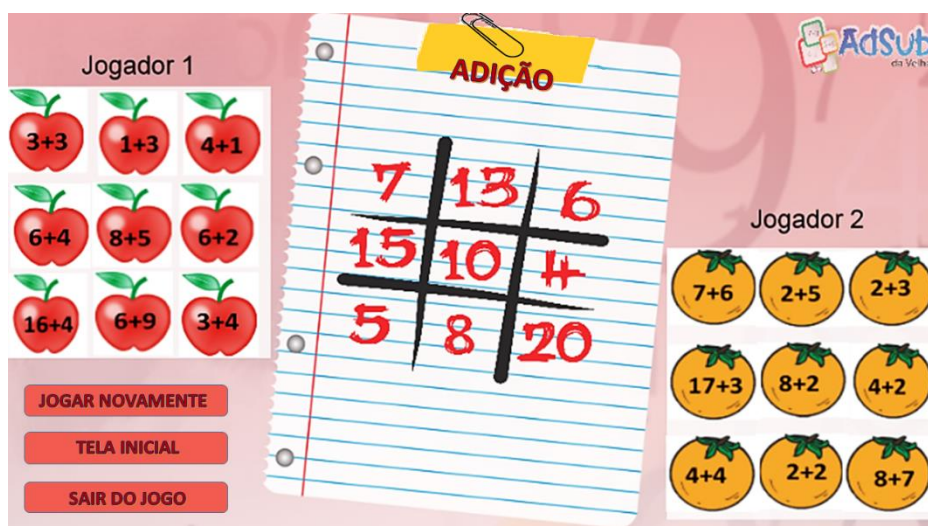


Figura 17 – Tela da operação adição do jogo

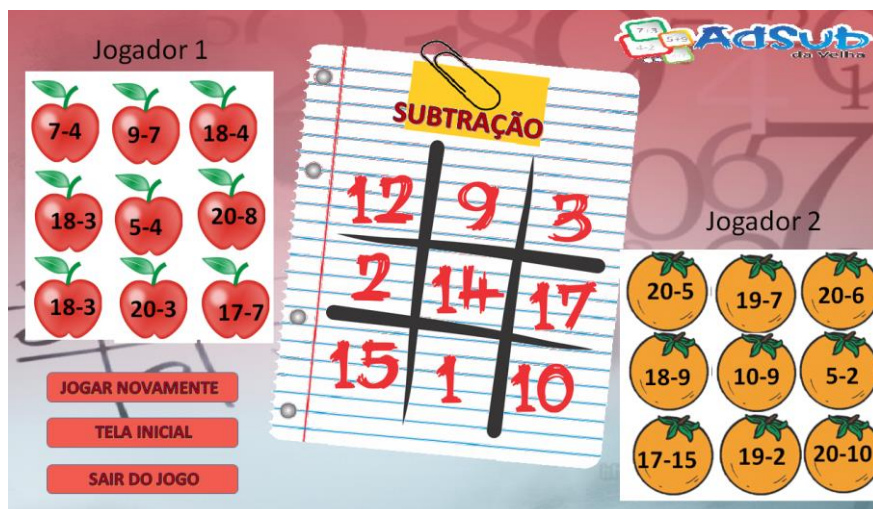


Figura 18 – Tela da operação subtração do jogo

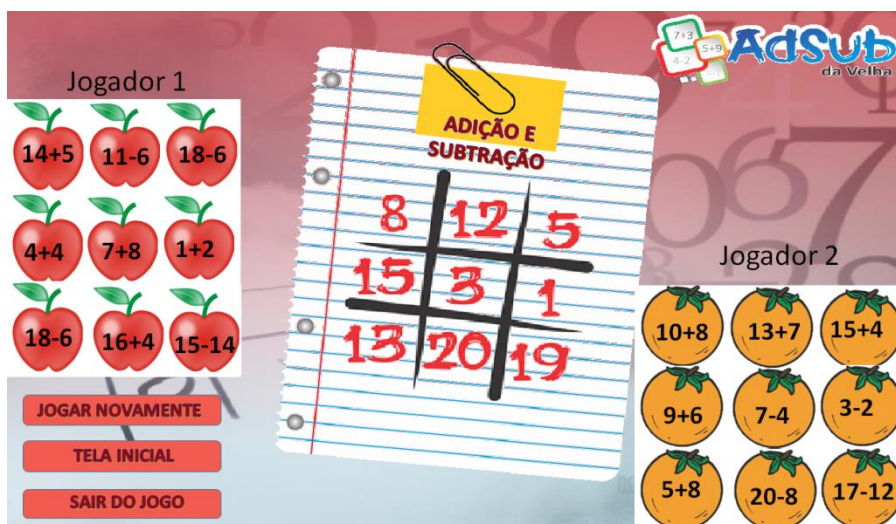


Figura 19 – Tela das operações de adição e subtração do jogo

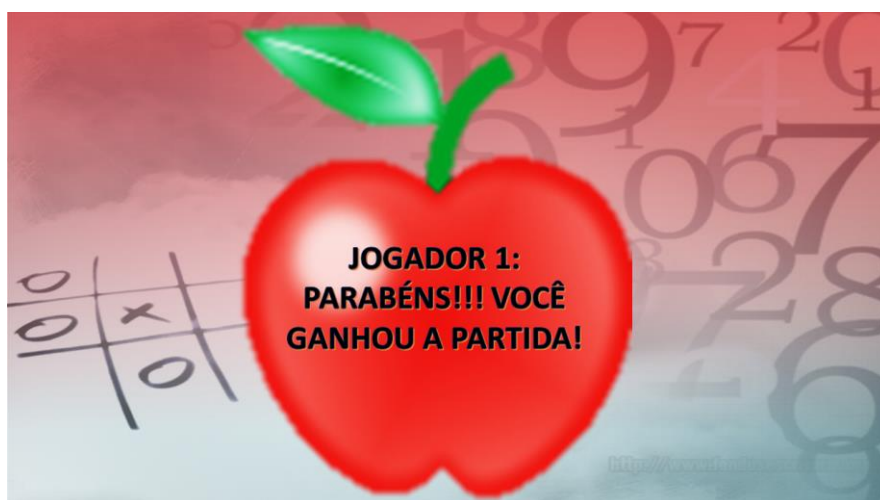


Figura 20 – Tela de que demonstra quando o jogador 1(maçã) ganha a partida



Figura 21 – Tela de que demonstra quando o jogador 2(laranja) ganha a partida