

Jogo Educacional Digital para apoio ao aprendizado de Matemática

Silvana Kliszcz¹, Fábio José Parreira², Sidnei Renato Silveira²

silvana@websetbrasil.com, fabiojparreira@gmail.com,
sidneirenato.silveira@gmail.com

Centro de Educação Superior Norte (CESNORS) - Universidade Federal de Santa Maria
(UFSM) - Frederico Westphalen - RS – Brasil

¹Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, ²Departamento de Tecnologia da
Informação

Resumo: Este artigo apresenta um protótipo de jogo educacional digital para apoio ao aprendizado da Matemática, destinado para educandos com faixa etária de 6 a 10 anos, explorando como conteúdo específico da Matemática as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Por meio de uma interface lúdica, compatível com a idade dos usuários, o jogo “Vamo\$ às Compras” permite estimular os processos de ensino e de aprendizagem das quatro operações fundamentais da Matemática.

Palavras-chave: Jogo Educacional Digital, Aprendizagem, Matemática.

Abstract. This paper presents a proposal to implement a digital educational game to support the learning of mathematics, designed for students aged 6-10 years exploring how specific content of mathematics, the operations of addition, subtraction, multiplication and division. Through a playful interface, compatible with the age of the users, the game “Vamo\$ às Compras” will stimulate the processes of teaching and learning of the four operations.

Keywords: Digital Educational Games, Learning, Mathematic.

1. Introdução

Atualmente, o ensino da Matemática nas escolas, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º Ano), é realizado por profissionais graduados na área de Pedagogia que, normalmente, adotam sistemas tradicionais de ensino, utilizando ferramentas didáticas tais como livros, cadernos, leituras e exercícios para fixação dos conteúdos trabalhados nas disciplinas.

Infelizmente o ensino da Matemática, em muitas escolas e por muitos professores, ainda está direcionado a atuar como um instrumento disciplinador e excludente. Um grande número de professores tem, como único objetivo, ensinar Matemática sem se preocupar em possibilitar que o aluno construa um conhecimento significativo, mesmo porque sentem muita dificuldade em relacionar o conteúdo apresentado teoricamente com a prática educacional, visto que os programas de formação, em sua grande maioria, não incorporam situações práticas durante todo o

processo de formação deixando uma vasta lacuna na formação do educador (SANTOS et. al., 2013).

Destaca-se o fato de que a criança estará aplicando o conteúdo da disciplina proposta pelo professor, com a utilização e uso de tecnologia, que em seu dia a dia é muito comum e presente, seja por meio de computadores, celulares ou videogames. Acredita-se que o uso de jogos digitais como ferramenta pedagógica de ensino pode motivar e despertar o interesse dos educandos. Nesse sentido, pode-se afirmar que a aplicação de jogos no ambiente escolar pode contribuir diretamente no desempenho favorável ao ensino e aprendizagem do aluno, despertando o interesse e estimulando o desenvolvimento de habilidades tais como o raciocínio lógico, propondo desafios a serem alcançados e, principalmente, ensinando enquanto diverte.

A importância da utilização de um jogo educacional digital para auxiliar o aluno a desenvolver a lógica e o raciocínio para elaboração e desenvolvimento das atividades propostas pela disciplina de Matemática, não se aplica somente em sala de aula. No cotidiano a Matemática está presente de forma constante. Muitas vezes se observa, mas muito do que se faz no dia a dia envolve números, contas, somas. Isso torna imprescindível que o aluno dos Anos Iniciais tenha uma base e desempenho bastante consolidado do conhecimento e conteúdo da Matemática trabalhado em sala de aula, pois este será de fundamental importância para sua carreira acadêmica, profissional e cotidiana.

Dessa forma, o jogo educacional digital apresentado neste trabalho pode servir como uma ferramenta pedagógica para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem, que irá retratar, por meio de um ambiente lúdico, situações diárias que o aluno já está habituado a vivenciar e que, muitas vezes, sente dificuldade em associar o conteúdo trabalhado em sala de aula com as mesmas.

Neste contexto, este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o referencial teórico, trazendo conceitos sobre o ensino de Matemática, jogos educacionais e jogos educacionais digitais. A seção 3 apresenta o estado da arte, com a apresentação de alguns jogos educacionais já existentes, que foram pesquisados para se ter um embasamento no desenvolvimento do jogo apresentado. A Seção 4 apresenta a solução implementada, descrevendo as tecnologias que foram empregadas no desenvolvimento do jogo “*Vamo\$ às Compras*”, a interface lúdica, testes e validação. Encerrando o artigo são apresentadas as considerações finais e as referências empregadas.

2. Referencial Teórico

Esta seção apresenta um referencial teórico das áreas envolvidas neste trabalho, destacando os processos de ensino e aprendizagem de Matemática nas escolas (em especial relacionados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental), jogos educacionais e jogos educacionais digitais.

2.1 Matemática nas Escolas

Os conceitos matemáticos e, conseqüentemente, o número, não são possíveis de serem aprendidos diretamente dos objetos materiais, por abstração das propriedades

observáveis, tão pouco são aprendidos das abstrações das propriedades das ações exercidas materialmente sobre os objetos. A experiência lógico-Matemática, diferentemente da experiência física, dirige-se às propriedades das ações, das transformações e de suas coordenações. A criança abstrai o número das propriedades que a sua ação introduz nos objetos, ou seja, das coordenações que ligam suas ações. Assim, as ações que geram os conceitos matemáticos e portanto o número, não se vinculam exclusivamente aos dados perceptivos materiais, mas apóiam-se no simbolismo, nas imagens mentais, ou seja, são ações também imagéticas: relações e, posteriormente, operações (RANGEL et al., 2005).

Atualmente nas escolas, a disciplina de Matemática é tida como um desafio para o professor que, por meio do conteúdo curricular, tem a função de ensinar ao aluno. Por sua vez, o aluno precisa compreender esses ensinamentos para que possa contribuir em seu aprendizado. Também se deve levar em consideração que um dos materiais de ensino mais utilizados pelos professores são os livros didáticos. O uso da tecnologia, como um agente de mudança, trouxe inúmeros desafios. Entre eles está a implementação de técnicas que possibilitem formas de projetar, desenvolver e distribuir material educacional para todos os que quiserem aprender. Uma das tecnologias voltada para a educação são os objetos de aprendizagem. Um objeto de aprendizagem (OA) pode ser definido como “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado e ajude na aprendizagem”. Os OAs têm se mostrado robustos, práticos, econômicos e fortes candidatos a liderar as alternativas de escolha para esta área, devido ao seu potencial de reusabilidade, generalidade, adaptabilidade e escalabilidade (RANGEL et al., 2005).

2.2 Jogos Educacionais Digitais

Com a tecnologia presente cada vez mais no cotidiano das pessoas, os jogos digitais estão sendo utilizados pelas crianças, jovens e adultos constantemente como uma forma de entretenimento e, também, como uma importante ferramenta para auxiliar na aprendizagem. Os jogos educacionais, em especial os digitais, caso sejam bem planejados e utilizados de uma forma estratégica com um conteúdo educativo, podem ser considerados objetos de aprendizagem ou objetos educacionais, que são elementos construídos de forma a serem reutilizados em diferentes contextos educacionais.

O jogo faz parte do cotidiano das crianças. A atividade de jogar é uma alternativa de realização pessoal que possibilita a expressão de sentimentos, de emoção e propicia a aprendizagem de comportamentos adequados e adaptativos. A motivação do aprendiz acontece como consequência da abordagem pedagógica adotada que utiliza a exploração livre e o lúdico. Os jogos educacionais digitais aumentam a possibilidade de aprendizagem além de auxiliar na construção da autoconfiança e incrementar a motivação no contexto da aprendizagem (AGUIAR, 2008).

O avanço tecnológico está exigindo das escolas e principalmente dos professores, a adoção de novas metodologias de ensino dentro da sala de aula, construindo, assim, uma nova situação que exige dos professores a adoção de recursos didáticos compatíveis com este avanço, para que seja possível construir novos conceitos de ensino na disciplina de Matemática.

Os jogos educacionais digitais são desenvolvidos para proporcionar aos educandos um ambiente de aprendizado como uma das principais funções, divertir e

umentar as chances do mesmo buscar compreender e aprender o conteúdo embutido no jogo. Pode-se definir um jogo como sendo um “micromundo”, que possibilita a inserção do aluno em um mundo imaginário, através de um contexto lúdico, proporcionando que o aluno possa aprender se divertindo (SILVEIRA et al., 2012).

A fórmula computador mais jogo se torna perfeita, pois associa a riqueza dos jogos educativos com o poder de atração dos computadores. Como consequência desta associação surgem os jogos educacionais digitais, sendo que o computador é utilizado de forma lúdica e prazerosa, para explorar um determinado ramo de conhecimento, além de trabalhar com algumas habilidades, como por exemplo, destreza, associação de ideias e raciocínio lógico e indutivo, entre outras (SILVEIRA et al., 2012).

Essa interação entre educandos e computadores torna-se mais atrativa, pois a tecnologia já está fazendo parte cada vez mais cedo do dia a dia desses educandos, e os jogos tornam-se ferramentas essenciais para acompanhar o desenvolvimento e aprendizagem do aluno em sala de aula. Os jogos podem desenvolver aptidões motoras, raciocínio lógico, disciplina, respeito, autocontrole, regras, desafios, enfim, uma série de benefícios que, além de contribuir para o desenvolvimento intelectual das crianças, estimula a utilização dos jogos para apoiar a aprendizagem dos conteúdos escolares.

Os jogos produzem diversos benefícios no desenvolvimento das crianças, os quais podem ser classificados em: 1) Benefícios físicos: os jogos são atividades que suprem as necessidades do crescimento e satisfazem as crianças; Benefícios intelectuais: os jogos podem desenvolver as mais diversas habilidades, tais como: memória, atenção, observação e raciocínio; 2) Benefícios sociais: no jogo as crianças podem aprender que as regras não constituem um constrangimento, mas condição de cooperação; 3) Benefícios didáticos: diversas teorias tornam-se mais interessantes quando aplicadas sob a forma de jogos (SILVEIRA et. al., 2012).

Como estímulo aos processos de ensino e de aprendizagem, os jogos digitais promovem a interação do aluno com o conteúdo trabalhado, sendo uma forma prazerosa de aprender. Entretanto, para que um jogo se torne uma ferramenta estimulante e desperte o interesse para o conteúdo abordado, existem determinadas características que devem estar presentes nos jogos, como, por exemplo (BONGIOLO, 1998; STAHL, 1991, citados por SILVEIRA et al., 2012):

- proporcionar instruções e objetivos claros para os participantes;
- atrair e manter o interesse e o entusiasmo;
- explorar efeitos auditivos e visuais, para manter a curiosidade e a fantasia e facilitar o alcance do objetivo educacional proposto;
- explorar a competição;
- permitir ao jogador controlar a interação e a continuação do jogo, o nível de dificuldade desejado, a taxa de avanço e a possibilidade de repetir segmentos;
- oferecer reforço positivo nos momentos adequados;
- incorporar o desafio, através da utilização de diferentes níveis para solucionar um determinado problema, pontuação, velocidade de resposta, *feedback* do progresso, entre outros aspectos;
- manter os educandos informados do nível de seu desempenho durante o jogo, fornecendo resumos do desempenho global ao final;

- utilizar mecanismos para corrigir possíveis erros dos educandos e melhorar o desempenho dos mesmos;
- fornecer instruções inequívocas, exceto quando a descoberta de regras for parte integrante do jogo;
- propiciar um ambiente rico e complexo para resolução de problemas, através da aplicação de regras lógicas, da experimentação de hipóteses e antecipação de resultados e planejamento de estratégias.

A aplicação de jogos educacionais digitais proporciona ao aluno um estímulo durante a utilização do jogo para prender a atenção ao conteúdo abordado, permitindo que o professor possa utilizar deste recurso pedagógico a seu favor, contribuindo para aprimorar os processos de ensino e de aprendizagem por meio de jogos (SILVEIRA et al., 2012).

Os jogos digitais quando utilizados na escola, servem como estímulo, favorecendo a motivação para a aprendizagem dos conteúdos escolares. A interação com os jogos digitais mobiliza o interesse dos educandos, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e a construção do conhecimento de forma prazerosa, a partir de um espaço de interação diferenciado para a atividade dos estudantes (SILVEIRA et al., 2012).

3. Estado da Arte

Esta seção apresenta alguns trabalhos relacionados com o jogo desenvolvido, destacando-se alguns jogos educacionais digitais na área da Matemática. Foram estudados os jogos *Pikeruxono Desafio da Tabuada*, *Desafio de Matemática - Soma, Subtração, Divisão e Multiplicação* e o *Double Digits*. Após a apresentação das principais características destes jogos realizou-se um estudo comparativo entre os mesmos e o jogo “*Vamo\$ às Compras*”.

3.1 Pikeruxo no Desafio da Tabuada

O jogo *Pikeruxo* é um *software* que estimula o raciocínio lógico e fornece elementos para fixação da tabuada. Está disponível na *web* e foi desenvolvido utilizando a linguagem HTML (*Hyper Text Markup Language*). No contexto do jogo o aluno precisa ajudar o *Pikeruxo* (personagem na forma de um palhacinho), a responder as questões da tabuada e de operações numéricas com a utilização de apenas dois números. O resultado deve estar correto, para evitar que o palhacinho caia. O jogador precisa ser rápido e ágil na resposta para não perder. O jogo é destinado para educandos do 2º ao 6º ano do Ensino Fundamental, e consiste em resolver as contas que o *software* solicita, a cada acerto o placar é atualizado. Para isso é necessário clicar no botão correspondente ao valor correto da operação solicitada na tela, como mostra a Figura 1 (SANTOS, 2015).

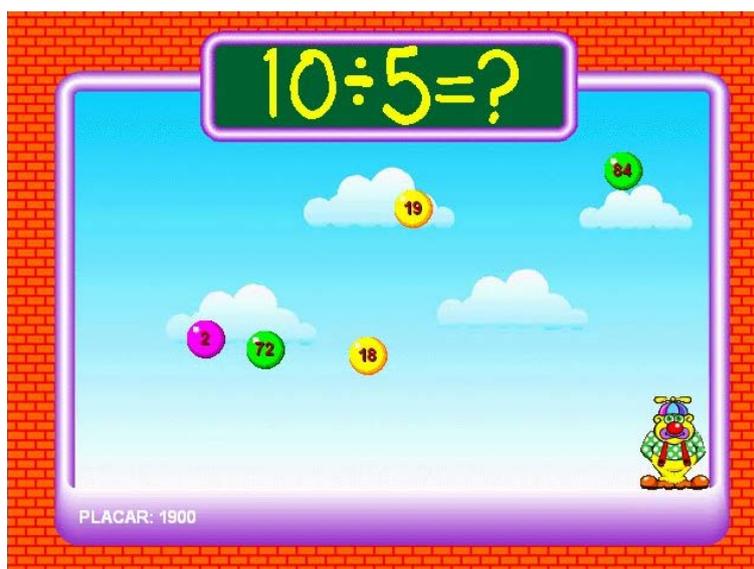


Figura 1: Tela do jogo *Pikeruxo* no Desafio da Tabuada (SANTOS, 2015)

3.2 Desafio de Matemática: Soma, Subtração, Divisão e Multiplicação

O jogo *Desafio de Matemática* foi desenvolvido a partir do *software Adobe Flash* e está disponível na *web*. Consiste na resolução de questões com no máximo dois números, considerando as operações de soma, subtração, divisão e multiplicação. O próprio usuário define qual das operações ele irá jogar, bem como insere manualmente, por meio do teclado, o resultado final da conta. O tempo de jogo é cronometrado, para efetuar um comparativo do tempo necessário para a resolução das contas e, à medida que o usuário irá acertando, um ícone de acerto é sendo inserido na lateral da conta (caso contrário, um ícone identificando o erro é incluído) para que, ao final do jogo, seja possível visualizar a soma final de acertos e erros (QUEROJOGAR.COM.BR, 2015). A Figura 2 mostra a interface do jogo, apresentando o modelo das operações de subtração que o usuário determinou para jogar, sendo que o valor da conta deve ser inserido manualmente para que o sistema possa comparar se o valor está correto para prosseguir jogando. A cada acerto, é contabilizada a pontuação, sendo que o jogo também trabalha com níveis.



Figura 2: Tela do jogo Desafio de Matemática: Soma, Subtração, Divisão e Multiplicação (QUEROJOGAR.COM.BR, 2015)

3.3 Jogo *Double Digits*

O jogo *Double Digits* é um *software* desenvolvido utilizando *Adobe Flash*, está disponível na *web*, e que trabalha com as operações Matemáticas de adição e subtração, destinado para crianças a partir de 7 anos de idade. Possui um personagem que se aparenta com um ponto de interrogação, e que não interage com o jogador. As operações Matemáticas são solicitadas na tela principal do jogo e, na lateral, são apresentados 4 valores distintos do resultado do cálculo, em forma de botão, sendo que o usuário deve clicar em uma das alternativas apresentadas. O usuário pode alternar, a qualquer momento a operação para a resolução de um novo problema (JOGOS 360, 2015). A Figura 3 apresenta uma tela da interface do jogo, na qual está selecionada a operação de adição, sendo que o usuário pode alterar a qualquer momento e solicitar um cálculo de subtração. Se preferir não responder o cálculo pode ser solicitado um novo problema. O jogo não possui nenhum controle de nível, pontuação ou tempo cronometrado de resolução das contas. Levando em consideração que mesmo a Matemática sendo uma linguagem universal, o jogo apresenta uma dificuldade para determinados educandos em razão de que o mesmo está em inglês, dificultando assim de certa forma o entendimento do jogo.

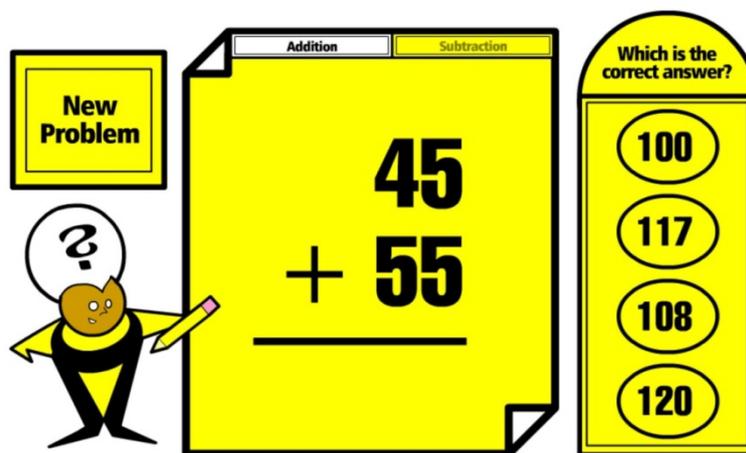


Figura 3: Tela do jogo *Double Digits* (JOGOS 360, 2015)

3.4 Estudo Comparativo

Além dos jogos apresentados nas seções anteriores, podem ser encontrados em *sites* de jogos disponíveis na *web* inúmeros outros jogos similares que utilizam o conteúdo da disciplina de Matemática, principalmente jogos que envolvem o estudo da tabuada e operações básicas da Matemática. Entretanto, a maioria destes jogos é apresentada de forma que não proporciona muitos atrativos para os educandos, pois seguem a mesma metodologia adotada pelos professores em sala de aula, baseando-se na resolução de contas e tabelas. Além disso, na maioria das vezes os jogos apresentam personagens ou um elemento que pode ser visualizado como sendo o professor. O quadro 1 apresenta as principais características dos jogos estudados, em comparação com o jogo apresentado neste trabalho.

Quadro 1: Principais características dos jogos

Características	Pikeruxo no Desafio da Tabuada	Desafio de Matemática - Soma, Subtração, Divisão e Multiplicação	Jogo <i>Double Digits</i>	Jogo Implementado “Vamo\$ às Compras”
Plataforma (<i>desktop</i> ou <i>web</i>)	<i>Web</i>	<i>Web</i>	<i>Web</i>	<i>Web</i>
Tecnologias Empregadas	<i>HTML</i>	<i>Adobe Flash</i>	<i>Adobe Flash</i>	<i>Adobe Flash</i>
Áreas de conhecimento	Matemática: operações fundamentais	Matemática	Matemática: adição e subtração	Matemática: operações fundamentais, Finanças pessoais
Apresenta um personagem para auxiliar na interação com o jogo?	Sim	Não	Sim	Sim

Analisando-se os jogos apresentados, verifica-se que cada um trabalha um conteúdo específico da área da Matemática, por meio de cenários lúdicos, criando um conceito de proximidade do conteúdo proposto na disciplina. Além disso, todos estão disponíveis na *web* e a maioria deles foram desenvolvidos por meio do *Adobe Flash*.

A plataforma *Adobe Flash* e a linguagem HTML possuem suas particularidades. A primeira possibilita trabalhar com um conteúdo mais dinâmico e animado, mas deixa um pouco a desejar no quesito velocidade de carregamento de página. Além disso é necessário, em determinados navegadores, a instalação de *plugins* para funcionar corretamente. Já a linguagem HTML permite a criação de páginas acessíveis para *smartphones*, não necessita de *plugins* para funcionar e o carregamento das páginas é bem mais rápido.

O jogo foi desenvolvido a partir de 3 níveis de dificuldades: básico, médio e avançado, sendo que cada nível é formado por 8 cenários em que os educandos frequentam diariamente, que fazem parte de sua rotina: mercados, padarias, parque de diversão, brinquedos, livrarias, eletrônicos e sorveteria. Cada cenário é composto por 3 fases, na qual o educando a cada acerto, irá avançando de fase no jogo. Sendo que os produtos são expostos nas prateleiras de cada cenário, compondo 9 produtos com valores diferenciados em cada fase do jogo, para que o educando encontre a resposta correspondente ao valor disponível em caixa.

A metáfora do jogo “*Vamo\$ às Compras*” estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico dos educandos, além de estimular o desenvolvimento de características e habilidades como atenção, controle, disciplina, regras, educação financeira e hábitos alimentares.

A educação financeira está inserida no jogo, de maneira que o usuário terá que controlar e se planejar para efetuar suas compras de acordo com a disponibilidade financeira que ele dispõe. Dessa forma ele não poderá adquirir produtos que ultrapassem o valor disponível em caixa. Isso irá fazer com que o usuário possa ir associando e trazendo essas práticas para seu cotidiano, justamente pelo fato que o jogo possui ambientes lúdicos dos quais o usuário está habituado a frequentar diariamente.

Os hábitos alimentares dos adultos estão diretamente relacionados aos costumes adquiridos na infância, por isso além dos produtos apresentados nas prateleiras sempre há uma fruta, verdura ou legume, o personagem do jogo “\$” estará dando dicas e interagindo com o usuário, associando e convencendo ele a comprar determinado alimento saudável que possui vitamina ou energia que irá prevenir contra gripe, ou que irá proporcionar a ele energia para brincar ou praticar atividades de sua rotina.

4. Solução Implementada

Vários são os conteúdos matemáticos trabalhados pelos professores em sala de aula nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Entretanto, as operações básicas de Matemática (adição, multiplicação, divisão e subtração) estão presentes em todos os currículos escolares no ensino básico, fundamental e médio. Neste contexto, definiu-se este conteúdo para ser aplicado no jogo implementado. A definição do conteúdo a ser trabalhado no jogo foi realizada com o apoio de uma professora, Especialista em Práticas Interdisciplinares com ênfase em Matemática, e que atuou como professora de Matemática no decorrer de 7 anos na Rede Municipal de Ensino Fundamental - Anos

Finais e durante 8 anos na rede Estadual de Ensino Médio, ambos na cidade de Seberi - RS, e há 1 ano na Rede Municipal de Ensino Fundamental - Anos Finais, na cidade de Parobé – RS. Esta professora acompanhou todas as etapas de desenvolvimento do jogo educacional digital “*Vamo\$ às Compras*”.

A proposta do jogo educacional digital “*Vamo\$ às Compras*” não é somente oferecer ao professor uma ferramenta pedagógica de ensino de Matemática, por meio de um dispositivo tecnológico para estimular a aprendizagem dos educandos no conteúdo trabalhado em sala de aula mas, acima de tudo, propiciar um ambiente lúdico, por meio de uma interface gráfica, seguindo as características imprescindíveis para um jogo ser divertido e agradável. Pretendeu-se criar uma interface que prendesse a atenção do usuário, para que o mesmo pudesse sentir-se entusiasmado em continuar a jogar. O conteúdo matemático trabalhado no jogo envolve cenários nos quais as crianças convivem e frequentam diariamente, sendo estes: mercados, padarias, lojas de roupas, eletrônicos, sorveterias, livrarias e parques de diversão, entre outros, utilizando-se, como metáfora, as compras que podem ser realizadas nestes cenários.

Dessa forma, o jogo educacional digital “*Vamo\$ às Compras*”, além de apoiar os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Matemática estudados em sala de aula, pode ser utilizado como uma ferramenta de simulação de práticas diárias que os educandos vivenciam em seu cotidiano. O jogo permite que o aluno associe as atividades desenvolvidas de forma lúdica com os conteúdos de Matemática estudados em sala de aula, estimulando seu aprendizado de forma clara, possibilitando a construção do embasamento necessário para que possa desenvolver conteúdos de maior complexidade no decorrer de sua vida escolar e no seu dia a dia.

Está inserida, também no propósito do jogo, a educação financeira no universo infantil, por meio de situações práticas de rotina das crianças, para que elas possam ter noções, domínio e controle de finanças desde cedo, sabendo lidar com o dinheiro em seu dia a dia. Estas situações envolvem cenários vivenciados pelas crianças, tais como brinquedos, passeios e lanches, para que possa ser introduzindo aos poucos a conscientização e uso eficiente dos recursos financeiros disponíveis.

4.1 Modelagem do Jogo

Inicialmente definiu-se uma estrutura hierárquica para organizar as telas e a forma de navegação pelo jogo desenvolvido. A Figura 4 apresenta a hierarquia das telas do jogo. Dessa forma, a primeira tela, é o cenário principal de abertura do jogo, com o botão de *play* que é o comando para inicializar o jogo. No nível hierárquico 2, são apresentados os níveis do jogo, que são: nível básico, médio e avançado. No nível básico, as contas que o jogo disponibiliza são com números menores, pelo fato de que o jogo é destinado para crianças de 6 a 10 anos. Dessa forma os usuários de 6 anos não possuem um conhecimento tão avançado para trabalhar com contas mais elaboradas e ainda não possuem o aprendizado suficiente para resolver contas utilizando as quatro operações básicas da Matemática. Já no nível médio, as contas envolvem um nível um pouco maior de dificuldade do que no nível básico, pois as crianças já possuem um domínio maior do conteúdo. No nível avançado os cálculos são mais elaborados, com um nível de dificuldade maior, justamente para fazer com que o desafio seja maior de resolver e exija mais raciocínio lógico das crianças.

A partir da definição do nível, o usuário será guiado para a próxima tela, onde são apresentados todos os cenários lúdicos disponíveis, com operações Matemáticas de acordo com o nível escolhido na tela anterior. A partir desse momento as telas apresentadas para o usuário são as que contêm os produtos expostos na prateleira, com seus respectivos valores. Na medida em que o educando avança de nível, o mesmo recebe na tela a informações de que a compra foi realizada com sucesso e ele avançou de nível. Ao finalizar cada nível escolhido o mesmo é direcionado para o próximo, com um grau de dificuldade maior.

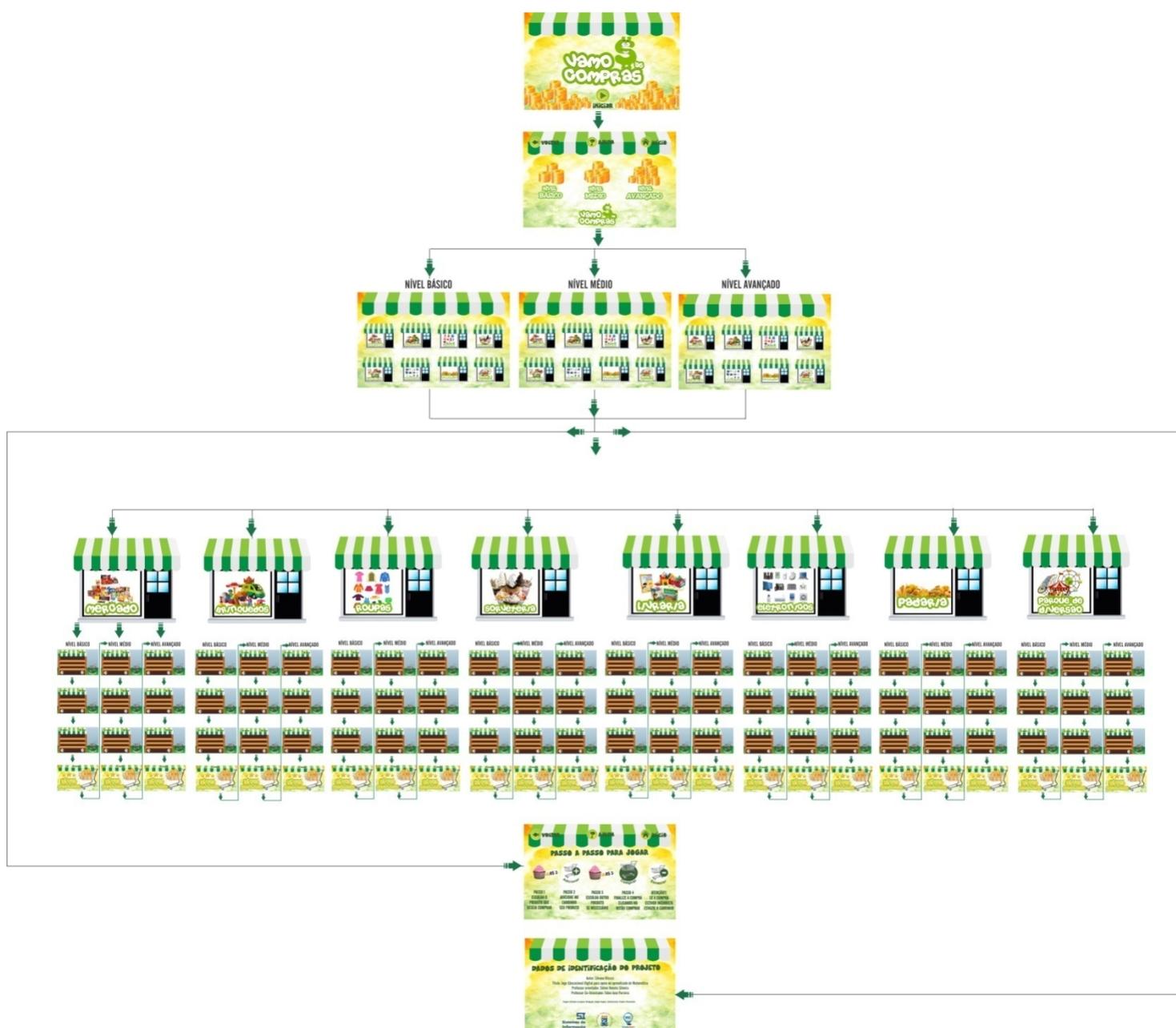


Figura 4: Estrutura Hierárquica das Telas do Jogo (Fonte: Dos autores)

A qualquer momento o usuário poderá retornar para as páginas iniciais do jogo ou trocar de ambiente, caso este desejar. Além disso, para facilitar o entendimento e funcionamento do jogo, o mesmo possui um espaço de ajuda, com um passo a passo bem explicativo do funcionamento do mesmo. Também pode-se encontrar no jogo, informações autorais do desenvolvimento, bem como orientações dos profissionais envolvidos na construção do jogo.

Para a construção dos cenários lúdicos que compõem o jogo educacional digital “*Vamo\$ às Compras*”, foi necessário organizar e planejar várias telas de ilustração. Este planejamento foi realizado por meio de um *storyboard*.

Um *storyboard* pode representar um esboço do modelo de uma aplicação e mostrar como seus elementos estarão organizados, auxiliando no planejamento do conteúdo de cada unidade e na disposição das mídias. O *storyboard* é o “rascunho” da aplicação, permitindo aos responsáveis pelo projeto visualizarem sua estrutura de navegação, ou seja, discutirem a sequência do conteúdo e fazerem as revisões e o acompanhamento necessários para o bom andamento do trabalho. Um *storyboard* permite variar o nível de detalhamento para representar os resultados advindos da fase de análise e planejamento e a descrição da interatividade prevista na aplicação, no caso o jogo educacional digital (FALKEMBACH et al., 2005).

As telas são representadas por quadros (*frames*) e cada quadro de um *storyboard* deve mostrar o conteúdo desta tela. O *storyboard* deve ser um roteiro em que é colocada uma indicação do que estará em cada tela, deve ser, na verdade, um mecanismo de auxílio à programação. Um *storyboard* nada mais é que um esboço, geralmente na forma gráfica, do que a aplicação conterá e de como os seus componentes serão dispostos (FALKEMBACH et. al., 2005). A Figura 5 apresenta o *storyboard* do jogo educacional digital “*Vamo\$ às Compras*”, a partir do desenho prévio das telas apresentadas na estrutura hierárquica. Dessa forma é possível analisar com mais clareza, por meio de quadros, como o jogo está estruturado.



Figura 5: Storyboard do Jogo Implementado (Fonte: Dos autores)

4.2 Implementação do Protótipo do Jogo

O jogo educacional digital “*Vamo\$ às Compras*” apresenta um logo (ou identidade visual) como identificação de seu nome, introduzindo em seu contexto a ideia de convidar o usuário a realizar uma prática comum em seu cotidiano, seja para adquirir produtos de necessidades diárias, ou até mesmo objetos de lazer, entretenimento ou conhecimento. A Figura 6 apresenta o logo do jogo educacional digital apresentado neste trabalho.



Figura 6: Logo do jogo Educacional Digital(Fonte: Dos autores)

O logo do jogo tem uma identidade visual desenvolvida a partir de um conceito que é a utilização do cifrão, que é o símbolo universal indicador de moeda e está relacionado a finanças. Este é utilizado como sequência do próprio nome do jogo, desvinculado da palavra "vamos", para que se sobressaiam das demais letras do logo, mas quando lido pelos usuários fique o entendimento de que faz parte da escrita e pronúncia do nome do jogo.

Na Figura 7 é apresentada a tela principal do jogo, por meio de um cenário que utiliza elementos principais que estão envolvidos no jogo, sendo estes as moedas para representar o dinheiro, a ideia da lona como uma tenda ou banca para aquisição dos produtos, e o logo do jogo representado pelo cifrão, com o mascote em destaque. O mascote, representado pelo cifrão, é justamente para servir como um elemento de memorização para que as crianças possam identificar o jogo “*Vamo\$ às Compras*” por meio da figura do “S” como um elemento animado, destacando a ideia de interatividade e de um personagem que possa auxiliá-lo no jogo.



Figura 7: Layout da tela principal do jogo (Fonte: Dos autores)

Um dos ambientes trabalhados no jogo é o ambiente de um mercado, que pode ser visualizado na Figura 8. Diariamente, a maioria das crianças frequenta um mercado juntamente com seus familiares e amigos, para adquirir produtos para sua sobrevivência, sendo estes gêneros alimentícios, artigos de limpeza, beleza e objetos em geral, que fazem parte das necessidades diárias das pessoas. Dessa forma o ambiente lúdico do mercado é mais voltado para o público infantil, ou seja, com produtos do gênero alimentício, seguindo a linha de biscoitos em geral, doces, balas, sucos, refrigerantes, iogurtes, mas também sempre inserido em todas as prateleiras um conceito de alimentação saudável, incluindo verduras, legumes ou frutas, para que desperte na criança o interesse em inserir no seu carrinho de compras e, conseqüentemente, em seu cardápio o consumo de produtos com origem natural e mais saudáveis.



Figura 8: Layout do ambiente mercado (Fonte: Dos autores)

Por meio da Figura 9, pode-se observar a forma como os produtos são dispostos no mercado, em forma de três prateleiras, com no máximo três produtos expostos em cada prateleira, com seus respectivos preços.

A linha dos produtos sempre é variada, de forma randômica, ou seja, a cada vez que o usuário acessar o jogo, os produtos expostos nas prateleiras serão diferentes, e irão alternando de acordo com o segmento de frutas, verduras, bebidas e doces cadastrados. Inicialmente é disponibilizada para o usuário uma quantia em moedas para que o mesmo possa efetuar as suas compras, que está disponível no *layout* em forma de botão logo abaixo da prateleira. Dessa forma a criança tem a liberdade de escolher os produtos que deseja, desde que estes não ultrapassem o valor montante de suas moedas, ou seja, à medida que a criança deseja adquirir um determinado produto, e clicar no mesmo, este é colocado dentro do carrinho, sendo o valor do produto automaticamente descontado de suas moedas, e contabilizado no botão ao lado com o nome de total. Assim, é necessário que a criança observe quais os valores dos demais produtos e se ainda dispõe de moedas necessárias para comprar mais algum produto no mercado. O valor de cada produto está disponível em uma etiqueta ao lado de cada objeto, correspondendo ao seu valor unitário.



Figura 9: *Layout* da disponibilidade dos produtos na prateleira do mercado

(Fonte: Dos autores)

A Figura 9 mostra um exemplo dos produtos que a criança pode adquirir com suas moedas, ou seja, normalmente são disponibilizados produtos com valores que possam fechar o valor total das moedas disponíveis em seu caixa, para que a mesma possa efetuar combinações com dois produtos, ou nos níveis mais fáceis pode ocorrer que algum ambiente apresente o produto já de acordo com o valor disponível no caixa. Por meio dessas combinações, a criança pode desenvolver o raciocínio lógico de quais e quantos produtos ela pode comprar com o orçamento disponível, além de estar realizando a operação Matemática de soma, para somar os valores dos produtos, bem

como a operação de subtração, para obter o resultado de quantas moedas restarão, caso a mesma adquira o produto que deseja.

Para as situações nas quais a criança efetuar a compra de produtos que excedam ao valor disponível de suas moedas, o jogo emite avisos, alertando que a mesma não dispõe de moedas suficientes para a compra. Para comprar um produto, basta clicar sobre o mesmo quando este estiver na prateleira e, automaticamente, o mesmo é colocado dentro do carrinho. Para desfazer a compra, o usuário deve clicar no produto que esteja dentro do carrinho para este voltar à prateleira do mercado.

Na medida em que a criança efetuar as compras de forma correta, por meio das combinações de produtos de acordo com suas moedas, a mesma será beneficiada com mais valores em caixa, liberando produtos mais variados e avançando de níveis.

O jogo foi desenvolvido para educandos de 6 a 10 anos de idade. O nível de conhecimento de cada uma destas idades é diferente. Dessa forma o jogo possui uma tela para que a criança opte em jogar de acordo com seu nível de conhecimento. Sendo assim, as combinações de produtos no nível básico trabalham com valores menores, estando de acordo com o nível de aprendizado das crianças com 6 anos de idade e assim sucessivamente. Os níveis do jogo são apresentados na Figura 10.



Figura 10: Níveis do Jogo (Fonte: Dos autores)

Ao completar a compra, com a combinação dos produtos correspondente ao valor disponível em moedas, o usuário conclui o nível, ganhando uma bonificação de mais moedas para efetuar mais compras dos produtos desejados, como se pode visualizar na Figura 11. Caso o usuário opte em continuar no mesmo cenário de compra, os produtos são alternados automaticamente, variando em suas prateleiras. Além disso, o nível de dificuldade das contas e dos preços dos produtos aumentam gradativamente, com a utilização de valores dos produtos com mais dígitos, e a utilização de valores com vírgulas, que representam os centavos, dessa forma, aumentando o nível de

dificuldade do jogo, para que a criança possa desenvolver seu raciocínio lógico, bem como o conteúdo da disciplina de Matemática.



Figura 11: Interface que indica nível concluído no jogo (Fonte: Dos autores)

Inicialmente o educando utiliza a adição e subtração para efetuar suas compras, mas à medida que o nível de dificuldade dos cálculos aumenta, inseriu-se no jogo a operação de multiplicação. Para isso são expostos na prateleira mais de um produto no mesmo espaço, ou seja, os objetos são duplicados e o valor na etiqueta estará com o preço unitário. Sendo assim, o usuário deve efetuar o cálculo correspondente ao valor pela quantidade de produtos que estará disponível. Conforme apresentado na Figura 12.



**Figura 12: Interface que apresenta produtos com valores duplicados
(Fonte: Dos autores)**

Na Figura 13 pode-se observar outro cenário do jogo, uma loja de brinquedos, sendo que os brinquedos expostos nas prateleiras são correspondentes a cada faixa etária da criança, segmentada a partir da tela que define o nível de complexidade das operações básicas da Matemática. O restante do funcionamento do jogo corresponde ao mesmo critério exposto anteriormente à loja de produtos eletrônicos, com a recompensa a cada novo nível atingido, variando entre ursos, bolas, bonecas, carrinhos, bicicletas, jogos de memória, quebra-cabeças, entre outros. No protótipo desenvolvido para validação o foco foi apenas a loja de eletrônicos. Para a mesma, foram desenvolvidas seis fases em cada nível de dificuldade proposto.



Figura 13: Layout do ambiente da loja de brinquedos (Fonte: Dos autores)

4.3 Tecnologias Empregadas

A principal ferramenta empregada no desenvolvimento do jogo digital foi o *software Adobe Flash*, uma ferramenta que possibilita o desenvolvimento de aplicações e jogos em multimídia, que permite a construção de um ambiente com mais animações e *layout* lúdico para desenhar os cenários necessários à implementação do jogo educacional digital proposto (FALKEMBACH et al., 2005).

O *Adobe Flash* é um *software* que disponibiliza ao usuário o uso e aplicação dos recursos para criar animações multimídia. O *Flash* trabalha com o conceito de painel, que é uma área delimitada que pode ser minimizada ao ser clicada. Os painéis são utilizados para auxiliar no acesso a vários comandos, principalmente em projetos muito complexos que envolvem design e programação (FALKEMBACH et al., 2005).

Para o desenvolvimento das interfaces do jogo foi utilizado o *Corel Draw X7*, um software específico para desenhos gráficos, que possibilita a manipulação, edição e criação de *layout* para as ferramentas como botões, símbolos, logos, produtos, objetos e vetores em geral, necessários para o *layout* de todo o cenário do jogo. O *Corel Draw* se caracteriza como uma excelente ferramenta para criar ilustrações vetoriais. Esses desenhos vetoriais são objetos independentes que podem suportar vários tipos de alterações (mudanças de tamanho, forma, cores, posicionamento na página, etc.) sem perder sua qualidade, ou seja, mantêm-se inalteradas a resolução e a nitidez originais da ilustração. Isto se deve ao fato dessas ilustrações serem descritas por equações Matemáticas (vetores) e, portanto, quando sofrem qualquer tipo de alteração, novos cálculos matemáticos garantem a nova aparência da ilustração. Quando impressas, essas ilustrações utilizarão a resolução máxima do dispositivo de saída. Portanto, quanto melhor for a qualidade do dispositivo de saída, melhor será a qualidade dos desenhos vetoriais (HORIE,1999).

Também foi utilizado o *software Photoshop CC*, necessário para manipulação e edição de imagens e objetos, recortes, reconstituições, e adequações da resolução e formatos de arquivos dos elementos e símbolos para a construção dos ambientes lúdicos do jogo educacional digital.

O *Photoshop* é um software que trabalha com imagens em formato *bitmap*. As imagens *bitmap* são formadas por milhares e até bilhões de pontos, ou melhor dizendo, *pixels* coloridos ou não (dependendo da imagem se colorida ou ser em tons de cinza). Esses *pixels* são dispostos, como um mosaico, de forma a compor a imagem. Por estas razões a qualidade de uma imagem está ligada diretamente à quantidade de pontos (resolução); não se recomendam ampliações ou reduções sob pena de perda de qualidade, e geralmente resultam em arquivos muito maiores do que as ilustrações vetoriais. O *Photoshop* possui, também, uma série de recursos e ferramentas para retoques, pinturas e correções nas mais diversas imagens (HORIE,1999).

4.4 Testes e Validação

Durante o desenvolvimento do jogo foram realizados testes para verificar as funcionalidades do mesmo, bem como a correção das atividades propostas, no que diz respeito às operações Matemáticas. Destaca-se que o desenvolvimento do jogo foi

acompanhado por uma professora da área de Matemática, com experiência no desenvolvimento de atividades relacionadas à faixa etária proposta. O atestado comprovando a participação desta professora durante o desenvolvimento do jogo encontra-se no Anexo 1.

Para realizar a validação do protótipo implementado, buscou-se apoio da Escola Estadual de Educação Básica Sepé Tiarajú, localizada em Frederico Westphalen- RS, na turma 31, com 26 educandos do 3º ano do Ensino Fundamental. Para a validação solicitou-se, inicialmente, a autorização para realização de uma atividade com os educandos, no Laboratório de Informática da escola. Esta autorização encontra-se no Anexo 2.

A validação foi realizada com o acompanhamento da professora responsável pela turma. Durante a aplicação do jogo com a turma de educandos, os autores deste trabalho, bem como a professora, preencheram um roteiro de observação (Anexo 3), onde registraram o acompanhamento das atividades realizadas. Ao final da atividade, aplicou-se um questionário (Anexo 4), em que a professora pôde fazer os apontamentos observados durante o jogo.

Segundo informações da professora responsável pela turma, os educandos realizam semanalmente, atividades como pesquisas e jogos no Laboratório de Informática da escola. Utilizam, também, jogos na área de Matemática com conteúdos de raciocínio lógico.

Inicialmente foi realizada uma breve apresentação do jogo digital para os educandos, como sendo integrante de um projeto de conclusão do curso. Em seguida, como no laboratório de Informática não havia computadores suficientes para que todos os educandos pudessem realizar individualmente a validação, alguns tiveram que ficar em duplas. As Figuras 14 e 15 apresentam algumas imagens da validação realizada na escola.



Figura 14: Validação do Jogo Implementado
(Fonte: Dos autores)



Figura 15: Validação do Jogo Implementado
(Fonte: Dos autores)

Na sequência, realizou-se uma breve explicação do funcionamento do jogo, detalhando que o mesmo possui cenários, e níveis que poderiam ser alcançados, à medida que as operações fossem respondidas corretamente, com a passagem de nível, bem como o aumento do valor disponível em caixa para a realização de compras maiores. Nesse momento, somente alguns educandos acompanharam a breve apresentação, sendo que a maioria já estava jogando e descobrindo as funcionalidades existentes no jogo, sem auxílio.

Pôde-se observar que, no primeiro contato que os educandos tiveram com o jogo, os mesmos demonstraram curiosidade para desvendar como o jogo poderia estar relacionado ao conteúdo que recentemente eles trabalharam em sala de aula. O ambiente lúdico, as cores, formas e produtos despertaram a atenção deles para explorar o jogo. Os educandos demonstraram interesse em participar das atividades propostas no jogo por ser uma atividade diferente da que eles estão habituados a trabalhar em sala de aula. Além disso, por mais que alguns dos educandos tenham acesso a tecnologias em suas residências, eles acessam de forma livre, sem acompanhamento. Neste sentido, com atividades no ambiente escolar com acompanhamentos de profissionais, acredita-se que o aproveitamento dos mesmos poderia ser maior.

À medida que avançavam de nível nos ambientes, compartilhavam com os colegas que estavam ao seu lado, de uma forma saudável, para acompanhar também e conferir qual o nível ou cenário que seus colegas estavam, bem como auxiliando nas contas e escolha dos produtos que correspondessem ao valor disponível em caixa.

Pôde-se observar também, que a turma possui diferenças em relação aos níveis de aprendizado, sendo que alguns educandos tinham uma facilidade maior na realização dos cálculos e outros apresentaram algumas dificuldades à medida que os cálculos ficavam mais complexos. Acredita-se que isso se deve, também, à idade que alguns possuem, sendo que na turma existem alunos que ingressaram no Ensino Fundamental com idade inferior à grande maioria da turma.

Outro fato observado durante a aplicação do jogo foi que, à medida que os níveis ficavam com um grau de dificuldade mais avançado, os educandos tinham dificuldade em resolver mentalmente as operações, tentando pela compra aleatória de produtos ou a solicitação de ajuda para o professor ou para o autor deste trabalho que acompanhou a validação, para auxiliar a efetuar a compra que correspondesse às regras do jogo.

Por outro lado, alguns educandos citaram a possibilidade de ter cálculos com grau de dificuldade ainda maior do que os encontrados no jogo. Isso se deve principalmente em razão da concorrência natural que existiu entre eles, em realizar as operações e concluir todos os níveis do jogo.

Do ponto de vista da professora, o jogo educacional digital desenvolvido foi considerado uma proposta relevante para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem na área de Matemática, por ser uma atividade diferente, onde os educandos foram desafiados a usar o raciocínio para encontrar as respostas. A professora destacou que o jogo permitiu que os educandos desenvolvessem a concentração para jogar, raciocínio para identificar os produtos que eles poderiam comprar e que estivessem de acordo com os valores disponíveis em caixa, além de exercitar a paciência e atenção para observar os valores que somados, poderiam levar à resposta correta.

Sobre pontos a melhorar no jogo, a professora responsável pela turma não realizou nenhum apontamento, apenas parabenizou pela realização do projeto.

Ressalta-se também a excelente receptividade e atenção por parte dos diretores da Escola, em disponibilizar a estrutura de laboratórios e, principalmente, em proporcionar que a atividade pedagógica pudesse ser aplicada aos educandos. Deixaram bem evidente que estão sempre disponíveis e apoiam toda e qualquer atividade que venha a complementar e auxiliar no aprendizado.

5. Considerações Finais

O jogo educacional digital apresentado neste trabalho (“Vamo\$ às Compras”), além de servir como uma ferramenta pedagógica de apoio aos processos de ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática, pode proporcionar aos usuários um estímulo ao desenvolvimento de seu raciocínio lógico, por meio de situações cotidianas que envolvem as operações fundamentais da Matemática. Além disso, traz consigo a ideia de educação financeira inserida no jogo, por meio de limitações em moedas que o usuário possui para comprar os objetos que deseja no ambiente selecionado.

Pensando-se do ponto de vista da utilização do jogo pelo professor em sala de aula, este pode contar com uma ferramenta para auxiliá-lo em suas aulas adotando, assim, um método diferente dos tradicionais, livros e exercícios de fixação, podendo acompanhar o ambiente tecnológico que algumas crianças têm acesso, possibilitando que a disciplina da Matemática possa despertar ainda mais o interesse dos educandos em não somente aprender, mas sim compreender e ter a oportunidade de compreender e principalmente aplicar o conhecimento adquirido dentro da sala de aula, primeiramente com a utilização do jogo, e conseqüentemente em seu dia a dia, conhecimento este que será de fundamental importância para a vida toda.

Durante a primeira etapa deste trabalho, que envolveu a modelagem do ambiente lúdico do jogo, foi possível aprimorar as interfaces e, principalmente, identificar com mais clareza o propósito do jogo, de abordar não somente a compra dos produtos, mas por meio dessa ação inserir propósitos de educação financeira.

Na segunda etapa do trabalho, foram pesquisadas as imagens para utilizar na interface e ilustrar os produtos que seriam comercializados no jogo. Estas foram utilizadas a partir de sites de divulgação, banco de imagens, e produtos infantis correspondentes à faixa de idade em que o jogo abrange. Cada ambiente recebeu 81 imagens, divididos em três níveis de dificuldade o jogo, totalizando assim uma quantidade de 648 imagens de produtos. Essas imagens passaram por tratamento editorial, sendo editadas e recortadas por meio do software *Photoshop CC*. Em seguida foram importadas com o apoio do software *Corel DrawX7*, para que pudessem ser alocadas no cenário do jogo, e recebessem a etiqueta com seu respectivo valor de comercialização. Finalizou-se, então, com a importação pelo *Adobe Flash Player* e a programação das ações do jogo, a partir da linguagem *Action Script*.

O jogo está disponível para acesso no endereço: <<http://www.websetbrasil.com/silvana/vamosascompras/>> sendo necessário, dependendo do navegador, a instalação de *plugins* compatíveis, para que o jogo possa funcionar corretamente ou, em alguns casos, somente ativar os *plugins* para que o jogo possa ser executado.

A inserção das operações de adição e subtração foram realizadas em todas as etapas do jogo sendo que, em algumas telas, foi inserida a operação de multiplicação. Para isso, alguns produtos foram duplicados na prateleira, e o valor que o mesmo apresenta na etiqueta é o valor individual. Sendo assim, o usuário tem a opção de comprar somente se forem os dois produtos juntos. Para isso ele terá que efetuar o cálculo de multiplicação para obter o resultado do custo dos produtos. A operação de divisão ficará para ser implementada em um trabalho futuro, bem como a expansão dos níveis no cenário em que o usuário optar.

Diante de todos os fatores envolvidos para a implementação do jogo, um fator de dificuldade que se pode destacar foi a limitação do *Action Script* em permitir aplicar mais funcionalidade nos objetos, ou seja, nos produtos expostos para comercialização, como receber o valor declarado do produto e permitir aplicar uma interpolação de movimento para se mover até dentro da área delimitado no carinho, para ilustrar de forma mais eficiente a finalização e processo de compra do produto.

6. Referências

AGUIAR, R. (2008) **As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem**. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/outros/Aguiar_Rosane.pdf>. **Vértices** v.10, n. 1/3, jan./dez. Acesso em: 30 de março de 2015.

FALKEMBACH, G. A. M. (2005) Concepção e Desenvolvimento de Material Educativo Digital. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 3, n. 1, Maio. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13742/7970>>. Acesso em: 23 de maio de 2015.

HORIE, R. M. (1999). **Projetos gráficos utilizando Corel Draw, Photoshop, Page Maker e Acrobat**. São Paulo: Érica.

JOGOS360.(2015) **Double Digits**. Disponível em: <http://jogos360.uol.com.br/double_digits.html>. Acesso em: 12 de junho de 2015.

QUEROJOGAR.COM.BR. (2015) **Desafio de Matemática**: soma, subtração, divisão e multiplicação. Disponível em: <<http://www.querojogar.com.br/jogosonline/desafio-matematica.html>>. Consultado em 12 de junho de 2015.

RANGEL, A. C.; BERCHT, M.; FERREIRA, L. F. (2005). A educação Matemática e a construção do número pela criança, mediada pela tecnologia digital. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.3 n. 1, Maio. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/download/13817/8007>>. Acesso em: 18 de abril de 2015.

SANTOS, J. L.; SANTOS, G. B.; ARAGÃO, I. G. (2013). **Possibilidades e Limitações: as dificuldades existentes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/pedagogia/possibilidades-e-limitacoes-as-dificuldades-existent-no-processo-de-ensino-aprendizagem-da-matematica/>>. Acesso em: 14 de abril de 2015.

SANTOS, P. (2015) **Jogos Educacionais para Matemática: Pikeruxo no desafio da tabuada**. Disponível em: <http://jogos-mat.blogspot.com.br/p/jogos-educacionais_06.html>. Consultado em 12 de junho de 2015.

SILVEIRA, S. R.; RANGEL, A. C. S.; CIRÍACO, E. L. (2012). Utilização de jogos digitais para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Canoas: **Tear:** Revista de Educação Ciência e Tecnologia. Disponível em: <seer.canoas.ifrs.edu.br/26er/index.php/tear/article/download/3/3>. Acesso em: 09 de abril de 2015.

ANEXO 1

ATESTADO

Atesto, para os devidos fins, que acompanhei, como Professora da Área de Matemática, Especialista em Práticas Interdisciplinares com ênfase em Matemática, que atua como professora de Matemática há 7 anos na rede Municipal de Ensino Fundamental - Anos Finais e há 8 anos na rede Estadual de Ensino Médio, ambos na cidade de Seberi - RS, e há 1 ano na Rede Municipal de Ensino Fundamental - Anos Finais, da cidade de Parobé – RS, o desenvolvimento do Jogo Educacional Digital “Vamo\$ às Compras”, considerando os resultados obtidos adequados para aplicação de acordo com o conteúdo abordado e com a faixa etária proposta.



Tatiana Kliszcz

Frederico Westphalen, 23 de novembro de 2015

ANEXO 2 - TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Termo de Autorização

Prezado Diretor ANA JULIA COLIZEBELLA

Vimos, por meio desta, apresentar-lhes o trabalho **Jogo Educacional Digital para apoio ao aprendizado de Matemática** de autoria da acadêmica Silvana Kliszcz, do Curso de Sistemas de Informação da UFSM/Frederico Westphalen, e solicitar autorização para que o referido trabalho possa ser validado nas dependências da Escola ESTABULAC DE EDUCACAO BÁSICA SORÓ TIARAJU, com a turma de alunos do 3º ANO - ANOS INICIAIS (nível/ano).

O trabalho é parte integrante do TGSi – Trabalho de Graduação em Sistemas de Informação do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, integrando as atividades do grupo de pesquisa IATE – Inteligência Artificial e Tecnologia Educacional, sob orientação dos professores Fábio José Parreira e Sidnei Renato Silveira.

A validação consiste em utilizar, de forma prática, o **Jogo Educacional Digital para apoio ao aprendizado de Matemática** desenvolvido, visando validá-lo e aprimorá-lo, nas dependências do Laboratório de Informática da escola.

Desde já agradecemos pela sua valiosa contribuição na validação deste trabalho.

Qualquer informação adicional pode ser obtida pelo e-mail: silvana@websetbrasil.com

ANEXO 3 - ROTEIRO DE OBSERVAÇÕES

Escola:

Turma:

Série:

Número de Alunos:

Professor que acompanhou a atividade:

- 1) Os alunos demonstraram interesse/entusiasmo ao serem convidados a utilizar o jogo educacional digital desenvolvido?

Sim

Não

Comentários/Observações:

- 2) Os alunos utilizaram os computadores de forma individual, em duplas ou em grupos?

- 3) Os alunos sentiram alguma dificuldade para entender as regras de funcionamento do jogo? (os alunos precisaram pedir ajuda para a professora ou para o acadêmico?)

Sim

Não

Comentários/Observações:

- 4) Durante o jogo, os alunos estavam entusiasmados a desenvolver as atividades propostas e atingir as próximas fases do jogo?

Sim

Não

Comentários/Observações:

- 5) Os alunos fizeram algum comentário (positivo ou negativo) que possa ser utilizado para validar o desenvolvimento do jogo ou para repensar a proposta desenvolvida?

Sim

Não

Comentários/Observações:

ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR

Escola:

Turma:

Série:

Número de Alunos:

Professor que acompanhou a atividade:

- 1) Os alunos realizam, regularmente, atividades no Laboratório de Informática?
 Sim. De que forma e com que frequência? _____
 Não
- 2) Os alunos já utilizaram outros jogos educacionais digitais como forma de apoio às atividades desenvolvidas na sala de aula?
 Sim. Foram utilizados que tipos de jogos e para quais áreas de estudo?

 Não
- 3) Os alunos demonstraram interesse em participar das atividades propostas no jogo?
 Sim
 Não

Por quê? (Justifique sua resposta)
- 4) Com relação ao jogo educacional digital desenvolvido, você considera que a proposta é relevante para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem na área de Matemática?
 Sim
 Não

Por quê? (Justifique sua resposta)
- 5) Quais os pontos positivos que você pode destacar com relação ao jogo educacional desenvolvido?
- 6) Quais os pontos a melhorar que você pode destacar com relação ao jogo educacional desenvolvido?