

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA INTERATIVO PARA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Amanda Roberta Bertolai ✉

Leandro Medeiros de Almeida Machado ✉

Prof. Me. Jefferson Biajone

Prof.^a. Esp. Andréia Rodrigues Casare

✉ amandarbertolai@gmail.com

✉ leandro.almachado@gmail.com

FATEC ITAPETININGA – SP

RESUMO: Esse artigo tem por objetivo demonstrar o desenvolvimento e uso de um game educacional com ênfase na Matemática e com o público alvo do Ensino Fundamental. Para isso foram realizadas pesquisas com professores da rede pública de ensino, levantamentos bibliográficos sobre os jogos educacionais no Brasil, suas vantagens e sua demanda. Com base nos dados coletados foi desenvolvido um game em plataforma 2D para *desktop* e *mobile* utilizando-se os *frameworks* Phaser e CocosJS. Após o desenvolvimento foram realizados testes com alunos e coletadas opiniões sobre a interação deles com esse *software*. Portanto esse trabalho define como o uso de jogos educacionais pode ser útil levando em consideração o entusiasmo dos discentes para as novas tecnologias e que essa ferramenta em conjunto com as aulas ministradas pode ampliar o aprendizado.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino Fundamental. Games educacionais. Matemática.

ABSTRACT: This article aims to demonstrate the development and use of an educational game with an emphasis on Mathematics and with the target audience on Elementary School. For this purpose, research was carried out with teachers from the public school system, bibliographical surveys about educational games in Brazil, their advantages and their demand. Based on the data collected, a 2D platform game was developed for desktop and mobile using the Phaser and CocosJS frameworks. After the development tests were carried out with students and opinions collected about their interaction with this software. Therefore, this paper defines how the use of educational games can be useful taking into account the enthusiasm of the students for the new technologies and that

this tool in conjunction with the classes taught can increase learning.

KEYWORDS: Mathematics; Educational Games; Elementary School.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da matemática é importante, tanto no desenvolvimento intelectual quanto no desenvolvimento social dos alunos, que unido com as capacidades de argumentação e inovação, esse educando pode contribuir positivamente para com a sociedade (MACIEL, 2009).

Porém, segundo Santos et al. (2007), muitos alunos reprovam, já os que são aprovados não conseguem utilizar o conhecimento adquirido, isso se deve ao fato de que grande parte possui baixa autoestima e não se veem capazes de resolver situações problemas, causando dificuldades.

Para resolver esse problema, uma alternativa é usar sistemas interativos educacionais que estimulam os alunos a aprender matemática, aproveitando o entusiasmo tecnológico dos mesmos (ALMEIDA, 2013).

Dessa maneira esse trabalho pretende demonstrar o uso de um software voltado para o ensino da matemática no Ensino Fundamental I em transição ao Ensino Fundamental II, utilizando requisitos de usabilidade e recursos web e mobile, os quais oferecem um ambiente compatível com a maioria

dos dispositivos atuais do mercado, facilitando o seu acesso e tornando a interação mais intuitiva possível. Esse game também poderá ser instalado nos dispositivos móveis pessoais, não dependendo somente das tecnologias usadas nas instituições de ensino ou de conexão com a internet, permitindo que o aplicativo seja executado mesmo off-line utilizando os sistemas de armazenamento locais dos aparelhos.

Portanto, o projeto tenta auxiliar os alunos de forma que eles sintam vontade de aprender, levando em conta que os sistemas interativos são uma opção viável para a maioria deles, dado que, no quarto trimestre de 2014, foram vendidos 16,2 milhões de smartphones em todo o Brasil e que a tendência é aumentar essas vendas. (IDC Brasil, 2015).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Dificuldades na Aprendizagem da Matemática

Para os alunos que possuem dificuldades em matemática, uma alternativa para contornar este problema é alterar a metodologia de ensino dos mesmos, optando por métodos mais diferenciados, visto que, o ensino tradicional não está sendo eficaz. (Santos et al., 2007).

Como descrito acima, as dificuldades em sala aula são inúmeras tendo em mente que usar metodologias

alternativas nem sempre resultam em uma solução, pois Almeida (2006) afirma que:

Ao tratar da questão da etiologia das dificuldades de aprendizagem em Matemática (DAM), observa-se que existem muitas interrogações e, com frequência, não existe uma única causa que possa ser atribuída, mas sim várias delas conjuntamente.

Dessa maneira, os problemas enfrentados na matemática são distintos, específicos e não possuem uma solução que resolva todos eles, isso ocorre em razão de diversos problemas como: a falta de preparação dos professores, o medo de reprovação, o preconceito dos alunos em relação a disciplina de matemática e também pelo método tradicional ser repetitivo, entre outros. (SILVA, 2005).

Porém, para tentar resolver os problemas, os professores devem unir suas habilidades com o uso de metodologias diferenciadas para os alunos e que os mesmos possuam interesse no aprendizado. (ALMEIDA, 2006).

Podemos concluir que, as dificuldades no aprendizado da matemática são inúmeras e difíceis de sanar, porém existem metodologias diferenciadas que auxiliam os alunos no aprendizado, sendo que, como visto acima, tudo depende dos professores e do interesse dos alunos ao aprender, assim as atividades lúdicas podem ajudar nesse processo em decorrência da diversão.

2.2 Jogos Educacionais

A tecnologia está de fácil acesso à maioria das pessoas, por isso a busca por inovação nas diferentes áreas crescem e, na sala de aula não é diferente: os alunos necessitam de novas formas de aprender, uma vez que os métodos tradicionais estão sendo cada vez menos atrativos. Assim, os jogos educacionais podem ser realmente úteis, principalmente para os alunos que possuem dificuldades no aprendizado das disciplinas, visto que o uso de jogos educacionais ajuda as pessoas a aprender por meio da diversão e dos desafios que contemplam nesses jogos, desenvolvendo suas funções cognitivas e motoras em atividades lúdicas e prazerosas, contanto que os professores estejam aptos a ensinar e os alunos a aprender. (FIALHO, 2008).

Além disso, os alunos adquirem um maior conhecimento crítico, facilidade em resolver situações que necessitam de novos conhecimentos, tais como a reflexão e uma melhor argumentação, também os auxilia em suas atitudes no meio social como: aprender a ganhar, lidar com o perder, aprender a trabalhar em equipe, respeitar regras, entre diversas outras formas. (SOBCZAK et al., 2014).

Sendo assim, pode-se concluir que o uso dos jogos educacionais no Brasil vem em constante crescimento, pois há uma demanda em que os alunos necessitam de inovações para intensificar o interesse nas disciplinas, com isso os

jogos educacionais tecnológicos facilitam na aprendizagem, tanto nas matérias em aula, quanto na maneira que os mesmos irão resolver seus problemas do cotidiano de forma mais esclarecida, desde que haja um conhecimento prévio por parte dos professores ao lecionar.

3 METODOLOGIA

A primeira etapa desse trabalho consistiu em realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a importância do uso de ferramentas para o aprendizado da matemática nas escolas, com isso foi elaborado um estudo de caso levando em consideração fatores como dificuldades de uso de um aplicativo, as facilidades, maneiras de oferecer uma interação maior com os alunos, entre outros.

Em seguida foram realizadas pesquisas em três escolas do ensino fundamental utilizando um questionário elaborado para os professores contendo questões como o ensino da matemática, as dificuldades dos alunos, a infraestrutura da instituição e os jogos que eles usam como ferramenta para o estímulo do aprendizado. Seguindo essas informações, foi desenvolvido um software interativo utilizando-se do framework Phaser que usufrui de recursos web como HTML5 e JavaScript para navegadores desktop (Phaser, 2016). Para a plataforma mobile com o sistema operacional Android foi utilizado o framework Cordova para construção dos aplicativos híbridos. Para

o armazenamento local dos dados foi necessário o uso de um LocalStorage que funciona em ambas plataformas. Optou-se por utilizar essas plataformas com o intuito de desenvolver um software homogêneo, ou seja, igual em qualquer dispositivo fornecendo a sensação de estar jogando o mesmo jogo com o mesmo desempenho tanto no navegador em desktop quanto em dispositivos móveis utilizando a tecnologia WebView+ do framework CocoonJS (CocoonJS, 2016).

Finalizado o desenvolvimento desse game, foram realizados testes com alunos do Ensino Fundamental, em que os mesmos opinaram sobre a interação deles, tanto no dispositivo móvel, quanto no computador.

Portanto, esse trabalho criou um software interativo levando em consideração a opinião dos professores, incentivando o aprendizado da matemática entre os alunos com a finalidade de obter melhor rendimento escolar dos mesmos e auxiliar os professores a ministrar suas aulas, dispondo dessas tecnologias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Pesquisas nas Escolas

Foi realizado um questionário com professores do Ensino Fundamental em três escolas, contendo perguntas sobre a infraestrutura nas escolas e o ensino da Matemática dentro das mesmas. Houve

dificuldades na coleta de informações e poucos formulários foram respondidos devido ao desinteresse dos professores e funcionários, porém os dados coletados

As principais dificuldades desses alunos segundo os professores são a falta de interesse e dificuldades na compreensão dos cálculos e dos procedimentos para resolver problemas.

Por outro lado, foi realizada uma pergunta sobre as facilidades dos alunos, e como réplica foi citada a utilização de materiais concretos, desenhos, jogos e que os discentes utilizam com frequência com ênfase nas quatro operações básicas.

Também os professores opinaram sobre como imaginavam um jogo eletrônico que permitisse ao aluno aprender matemática, suas respostas foram que o jogo deveria incluir fases, desafios, imagens, áudio e operações fundamentais. Entretanto em todos os questionários respondidos, os docentes afirmaram não possuir laboratórios de informática nas escolas e profissionais de tecnologia da informação.

mesmo que poucos forneceram um papel essencial no desenvolvimento do game e dos resultados desse artigo.

Quando perguntados sobre o estímulo dos alunos pelas tecnologias no aprendizado da matemática, os professores afirmaram confiantes que essas tecnologias poderiam auxiliar muito, pois eles possuem facilidade na utilização de aparelhos eletrônicos. Isso condiz com o que foi explanado na seção 2.2, que jogos educacionais podem sim ajudar os alunos no aprendizado e em virtude do entusiasmo deles esse game pode ser uma ótima ferramenta desde que haja também um conhecimento prévio dos professores e que esses jogos sejam utilizados em conjunto com as aulas.

4.2 Funcionamento do Game

Com os resultados apresentados na seção 4.1, foi desenvolvido o game para plataformas desktop e Android (Figura 1).

Figura 1 - Game na plataforma Android.

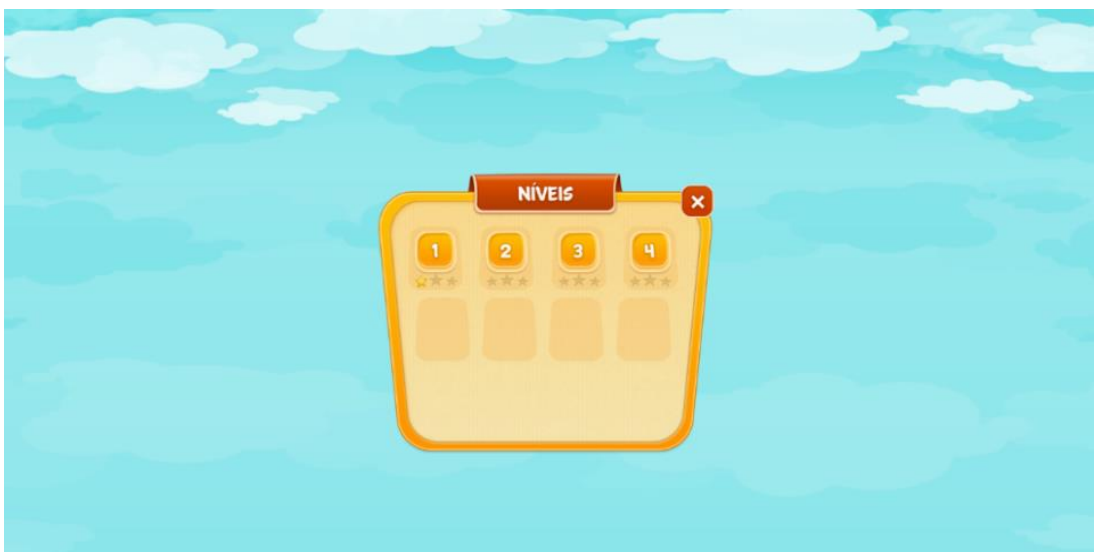


Fonte: Elaborado pelo autor.

Esse jogo também utiliza conceitos de responsividade no qual se pode jogar em diversas resoluções sem afetar o desempenho do jogador. Todos os dados referentes à score e as estrelas coletadas

nas fases são salvos em um LocalStorage que possuem suporte a todos os navegadores atuais. Com isso as estrelas ficam salvas na tela de seleção de fases como demonstra a Figura 2.

Figura 2 - Tela de seleção de fases.



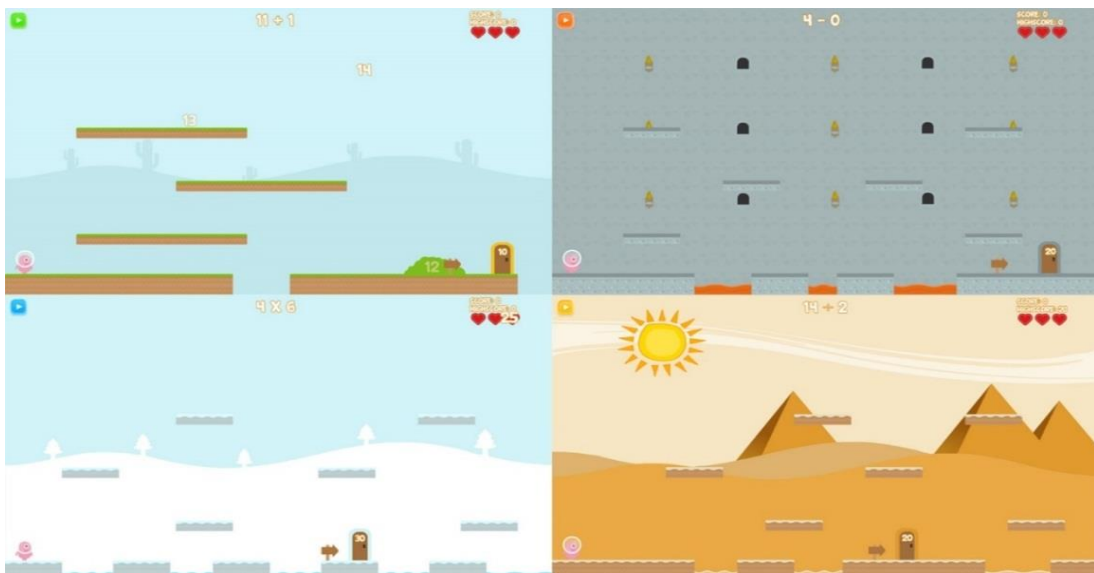
Fonte: Elaborado pelo autor.

A ideia foi proporcionar aos usuários um ambiente em plataforma 2D no qual os mesmos possam desenvolver suas capacidades de resolver as operações matemáticas básicas de uma maneira divertida. Assim, as fases desse game consistem em gerar um cálculo aleatório no topo da tela, com isso números também aleatórios próximos do resultado conjuntamente com o resultado são gerados e caem nas plataformas para serem coletados pelo personagem, onde há um tempo para que o número desapareça no caso de não ser coletado, sendo que, se coletado o valor correto, será creditado 10 pontos de *score*.

O objetivo é alcançar uma pontuação ou *score* mínimo para abrir a porta para outra fase que conseqüentemente haverá cálculos mais complexos do que a fase anterior. Há três vidas para o personagem, caso ele colete o valor incorreto referente ao cálculo gerado ou caia nos buracos, será debitada uma vida do mesmo. Ao final da fase serão contabilizados os *scores* e convertidos em estrelas, por exemplo, se o usuário terminar a fase alcançando três vezes mais o *score* mínimo, será adicionado ao menu de seleção de fases três estrelas. Dessa forma, a Figura 3 apresenta as fases do *game* seguindo as descrições dessa seção.

Figura 2 - Fases do *game*, 1ª adição, 2ª subtração, 3ª multiplicação e 4ª divisão.

Fonte: Elaborado pelo autor.



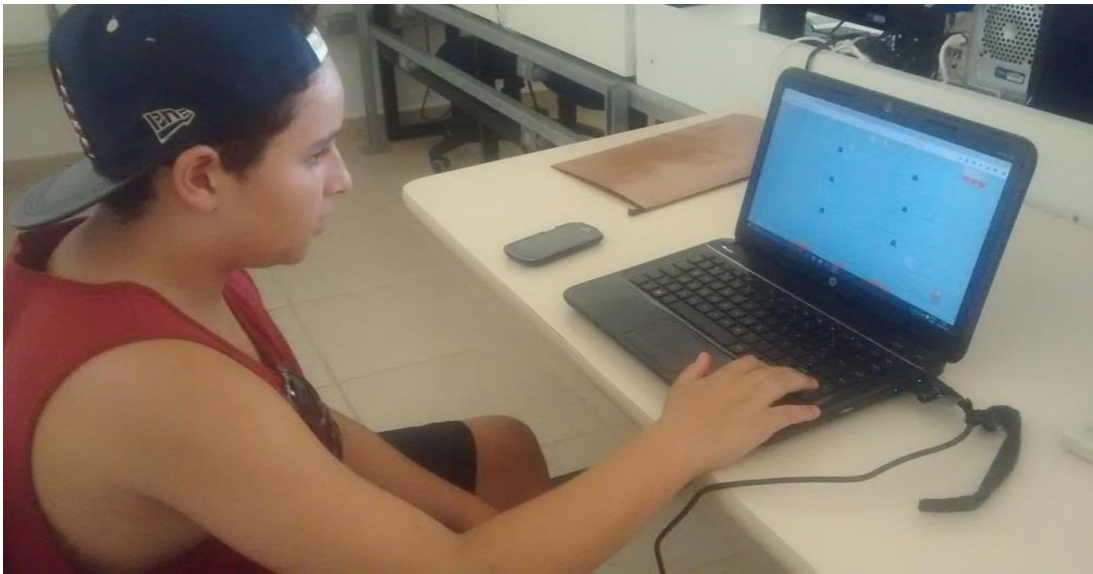
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Testes com Alunos

Após o desenvolvimento desse *game*, foram realizados testes com alunos do ensino fundamental para analisar o entusiasmo e as dificuldades de interação, nos quais um aluno aceitou opinar sobre,

também cedeu à permissão para que fossem utilizadas fotografias do mesmo jogando (Figura 4), tudo isso com um termo de autorização assinado pelo aluno e pelos responsáveis.

Figura 3 - Aluno realizando testes na versão *desktop* do *game*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em entrevista os alunos afirmaram que esse *game* é interessante, pois ajuda a pensar rápido de maneira que os resultados precisam ser coletados antes que desapareçam. As ações do mesmo também eram vistas como um desafio já que um dos objetivos é não perder vidas e que é divertido, pois utilizam imagens, áudio, efeitos visuais e acrescenta que esse *game* trata-se de um jogo diferenciado dos demais jogados anteriormente por ele, pois inclui ação e interatividade enquanto que os outros apresentavam apenas *quizes*. A interface foi um ponto importante dado que os

alunos, não necessitaram de tutoriais complexos, as dúvidas foram sanadas apenas explicando os objetivos principais descritos na seção anterior. Portanto, esse teste demonstrou que a opinião dos professores foi de extrema importância para o desenvolvimento desse *software*, pois os recursos sugeridos pelos mesmos foram os principais pontos positivos na interação dos alunos com o jogo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho demonstrou o desenvolvimento de um sistema interativo

que auxilia os alunos na aprendizagem da matemática e no aperfeiçoamento da capacidade de raciocinar por meio deste. Trabalhar nesse desenvolvimento forneceu uma experiência técnica e cultural aos desenvolvedores e uma visão ampla de como é o aprendizado dessa disciplina nos dias atuais. Essa visão permitiu uma redução dos problemas da falta de laboratórios nas escolas desenvolvendo um aplicativo para plataforma Android para que os alunos pratiquem em seus dispositivos pessoais ou nos aparelhos de seus familiares. Também se pode perceber que os resultados se complementaram, pois, a pesquisa com os professores determinou fatores importantíssimos, nos quais os alunos mais se interessaram no uso desse. Assim, esses motivos tornam esse *game* diferenciado e abrangente, que aplicado com alunos do ensino fundamental pode ser de grande ajuda em virtude do entusiasmo tecnológico dos mesmos.

REFERENCIAS

ALMEIDA, C. S. de. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.** 13.f. Monografia (Graduação em Matemática) – Universidade Católica de Brasília, UCB, Brasília-DF, 2006.

ALMEIDA, F. N. de. **Jogo digital como ambiente virtual de aprendizagem.** **Revista ABT.** 2013. Disponível em: <<http://www.abt->

br.org.br/images/rte/202.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2015.

CocoonJS. Disponível em: <<https://www.ludei.com/cocoonjs/>>. Acesso em: 29 fev. 2016.

FIALHO, Neusa Nogueira. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: **Congresso Nacional de Educação.** 2008. Disponível em: <http://www.moodle.ufba.br/file.php/8823/mooddata/forum/13495/362452/jogos_didaticos.pdf>. Acesso em: 29 fev. 2016.

FreeSounds. Disponível em <www.freesound.org>. Acesso em: 27 mar. 2016.

IDC Brasil. **Estudo da IDC Brasil aponta que, em 2014, brasileiros compraram cerca de 104 smartphones por minuto.** São Paulo: IDC Brasil, 06 abr 2015. Disponível em: <<http://br.idclatin.com/releases/news.aspx?id=1801>>. Acesso em: 10 nov 2015.

MACIEL, M. de V. **A importância do ensino da Matemática na formação do cidadão.** 36.f. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Filosofia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Campus Uruguaiana, Rio Grande do Sul, 2009.

OpenGameArt. Disponível em <www.opengameart.org>. Acesso em: 27 mar. 2016.

Phaser. Disponível em: <<http://phaser.io/>>. Acesso em: 29 fev. 2016.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. dos. **Dificuldades na Aprendizagem da Matemática.** 41.f. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, J. A. **Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na matemática: algumas considerações.** Universidade Católica de Brasília–UCB. Brasília–DF, 2005. Disponível em: <<https://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/JoseAugustoFlorentinodaSilva.pdf>>. Acesso em: 30 fev. 2016.

SOBCZAK, A. H. C. S.; ROLKOUSKI, E.; MACCARINI, J. I. C. M. **Jogos na alfabetização matemática.** Brasília: Ministério da educação, 2014.