

**Aplicação móvel de matemática no ensino básico para crianças do ensino fundamental I
do 1° ao 3° ano**

**Mathematics of mobile application in basic education for teaching children of
fundamental I 1st to 3rd year**

Aldenia da Silva Marinho

Universidade Anhembi Morumbi, Brasil

Alexander Von Cernik Melo

Universidade Anhembi Morumbi, Brasil

Gianpierre Herrera Poggi

Universidade Anhembi Morumbi, Brasil

Marianne Bállico Kosiur

Universidade Anhembi Morumbi, Brasil

Wagner Rosa Marrane

Universidade Anhembi Morumbi, Brasil

Cláudio Boghi

Universidade Anhembi Morumbi, Brasil

E-mail: cboghi@anhembimorumbi.edu.br

Recebido: 21/09/2016 – Aceito: 03/11/2016

Resumo

Muitos alunos que concluem o Ensino Fundamental apresentam dificuldades no aprendizado de matemática. Dada a afinidade que as crianças têm com os aparelhos eletrônicos, torna-se interessante desenvolver aplicações que apoiem o aprendizado. O objetivo do presente artigo é apresentar um estudo de caso de desenvolvimento de software de apoio ao ensino de matemática. A tecnologia permitiu a possibilidade de inserir princípios de programação nas grades curriculares para incentivar os alunos a criar seus próprios jogos digitais educacionais. No presente trabalhos, desenvolveu-se em linguagem de programação Java™ um aplicativo móvel para a plataforma Android™ que ensina matemática de uma forma divertida por meio dos elementos de gamificação. Esse aplicativo conta com exercícios práticos das quatro operações básicas matemáticas que são demonstradas por meio de imagens interativas, animações e jogos educacionais.

Palavras-chave: Aplicativo. Gamificação. Matemática. Tecnologia, Ensino.

Abstract

Many students who complete primary education have difficulties in learning math. Given the affinity that children have with electronics, it is interesting to develop applications that support learning. The objective of this article is to present a case study of software development to support the teaching of mathematics. Technology has enabled the possibility of introducing programming principles in the curricula to encourage students to create their own educational digital games. In the present work, it was developed, in Java™ programming language, a mobile application for the Android™ platform, that teaches math in a fun way through gamification elements. This application includes practical exercises of the four mathematical basic operations that are demonstrated through interactive images, animations and educational games.

Keywords: Application. Gamification. Mathematics. Technology, Teaching.

1. Introdução

Mesmo em uma época em que a tecnologia está tão presente na vida do ser humano, observa-se que existem poucas aplicações móveis focado para crianças do ensino fundamental I que incentivem os jovens a estudar por meio de aparelhos eletrônicos normalmente utilizados comumente para entretenimento.

As escolas precisam se adequar a essas questões, como é o caso da criação de novas plataformas e metodologias de ensino. Por quê? Pois o quadro negro, livros e apostilas em papel já não chamam mais a atenção dessa juventude online (ABRALE, 2015a e 2015b).

Desta forma, neste seguinte trabalho pode-se rever os métodos necessários de ensino matemático utilizados nas escolas do país para a educação infantil, criou-se, então uma ferramenta tecnológica móvel educacional gamificada, neste caso, implementada como um aplicativo, que auxiliará no aprendizado de matemática.

As crianças das novas gerações já nasceram "plugadas" no universo digital. Desde pequenas sabem usar o computador, acessar a internet, manusear uma câmera digital ou um telefone celular (CARVALHO, 2014. p. 1).

Visando essa informação, as crianças que já possuem tal facilidade, farão um bom aproveitamento do APP (aplicativo), que foca em um aprendizado intensificado utilizando

elementos de gamificação que motivam o ensinamento de uma forma divertida e prática. Palhares (2016, p.A16) afirma que “Os alunos fazem jogos como parte das atividades de português, história, geografia e matemática”. Quando há o apoio das instituições de ensino e utilizando a mais tecnologia educacional adequada é possível ajudar a criança a entender melhor todo o processo de ensino visualmente, facilitando assim, a compreensão das operações matemáticas básicas de uma forma eficiente. Segundo Palhares “As aulas de tecnologia acontecem uma vez a cada 15 dias e os alunos têm um bimestre para montar um jogo com um tema proposto pelos professores” (Ibidem, p.A16).

As citações anteriores reforçam o quão presente esse tipo de ensinamento está inserido na educação infantil. O objetivo do presente artigo é apresentar um estudo de caso de desenvolvimento de software de apoio ao ensino de matemática. Por meio do envolvimento dos alunos do colégio Santa Maria, a direção incluiu o projeto de desenvolvimento de jogos na grade curricular regular para os estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. Além de tudo isso, o APP é uma importante forma de ajudar o meio ambiente, com o desmatamento de árvores, uma vez que diminui significativamente o uso de papéis.

2. Educação matemática

Segundo os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), a educação matemática é um componente importante na construção da cidadania, e não estando apenas voltados ao acúmulo de fórmulas, algoritmos, conceitos estáticos e inquestionáveis, onde não nos preocupamos em compreendê-los, mas sim está voltada ao desenvolvimento da relação social e cultural, à inserção no mercado de trabalho e ao âmbito da sociedade.

Um levantamento realizado em 25 cidades brasileiras mostra que muitos adultos não sabem matemática básica, a pesquisa encomendada pelo Instituto Círculo da Matemática do Brasil, mostra a dificuldade que os entrevistados têm em realizar operações matemática simples, “75% não sabem média simples, 63% não conseguem responder perguntas sobre percentuais e 75% não entendem frações (SALDAÑA, 2015. p.1),” esta pesquisa mostra a deficiência na educação matemática que vem se arrastando a anos. Dentro deste levantamento também podemos analisar que “A matéria mais detestada foi a matemática, com 43% de respostas. A memória que os adultos têm do assunto é até pior: 65% diz não ter tido facilidade com a disciplina na escola (Ibidem).”

Entender os conceitos básicos de matemática, ajuda a fazer sentido quando os pais gostam e tem interesse em matemática, e este interesse acaba passando de pai para filho, fazendo com que a criança chegue na escola sem pré-conceitos da disciplina.

O saber matemático está relacionado ao cotidiano do aluno, em destaque os das crianças, que está presente em diversas atividades que elas realizam. Um bom exemplo é a divisão dos seus materiais com os colegas. Ao mesmo tempo em que elas brincam, é possível incentivar essas crianças a comparar quantidades, realizar contagens e outros tipos de cálculos sem perceberem que estão aprendendo de forma interativa, desenvolvendo uma inteligência essencial. Para a evolução do saber matemático, primeiro se ensina a uma criança a leitura, por ser um conteúdo importante para a aprendizagem dos assuntos elementares a qualquer pessoa, de acordo com Guerreiro; Ortiz (2016). Se a leitura é uma das funções mais importantes da vida, uma vez que praticamente toda a aprendizagem baseia-se na capacidade de ler, as matemáticas também são extremamente e importantes para o desenvolvimento na sociedade de hoje e para o desenvolvimento de inteligência. A leitura está ligada à compreensão, isto é, à interpretação de objetos, símbolos ou acontecimento relacionados a aprendizagem matemática, onde o aluno fará conexões dos diferentes temas matemáticos com as outras disciplinas e seu cotidiano. O conteúdo matemático apresentado, não deve conter apenas a lógica interna, “deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção (MEC/SEF, 1997. p. 15),” que está em constante evolução, possibilitando a compreensão do lugar que a matemática tem no mundo.

Outro aspecto importante na aprendizagem de matemática é a questão da modelagem matemática na educação. Como consideram Almeida, Silva e Vetuane (2012), esta se confunde com a resolução de problemas com o emprego de recursos matemáticos. O fato é que a matemática se torna útil às pessoas e a sociedade na medida em que ela pode ser aplicada na resolução de problemas e esse poderia ser um foco importante no ensino e na aprendizagem de matemática ou aprendizagem para a vida. Neste sentido o apoio que pudermos encontrar para ensino é bem-vindo.

A construção do saber pode ser mediada por meio de recursos tecnológicos. Para Saldaña (2015, p.1) “Nós vivemos em um mundo cada vez mais tecnológico e a matemática está por trás dos programas, do aplicativo de celular. Isso tem despertado interesse cada vez maior”. Verifica-se que os alunos desta nova geração convivem com a tecnologia em seu dia a dia.

A implantação de recursos didáticos, como a tecnologia, tem um importante papel no desenvolvimento e na aprendizagem. “A Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação (MEC/SEF, 1997. p.22). ” Contudo, estes recursos precisam estar relacionados com atividades matemáticas que estimulem o exercício da análise e da reflexão. Esse enfoque também é aquele da aprendizagem por meio de metodologias ativas.

Como consideram Boghi et al. (2016), Gouvea et al. (2016) e Gouvea et al. (2015) essas metodologias são voltadas para o aluno realizar as práticas, refletir e aprender de modo mais natural. Tanto o desenvolvimento de software educacional como sua aplicação junto às crianças podem ocorrer de modo ativo favorecendo a aprendizagem de modo sustentável, duradouro e útil à vida dos aprendizes.

3. Importância da aprendizagem de matemática

A matemática é imprescindível para a nossa vida cotidiana. Mesmo inconscientemente estamos conectados a matemática, a utilizamos para a resolução de situações do nosso dia a dia, “nas experiências mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidades. Nos cálculos relativos a salários, pagamentos e consumo, na organização de atividades como agricultura e pesca (MEC/SEF, 1997. p. 25) ”.

Um exemplo simples é quando vamos à padaria, nos questionamos quantos pães iremos comprar, sabendo a quantidade nos perguntamos qual o valor de cada unidade e em seguida multiplicamos o valor da unidade com a quantidade de pães que queremos, assim sabemos qual o valor total que iremos pagar. Como o exemplo acima, podemos observar que, ao realizar este raciocínio, utilizamos valores numéricos e conceitos importantes de matemática, como, unidade, quantidade e multiplicação, em várias situações semelhantes, várias vezes ao dia.

A aplicabilidade dos conhecimentos matemáticos se manifestará em nossa vida de maneira sutil, associados, estes, a outras informações, auxiliam-nos a resolver situações-problema diversificadas através de soluções distintas, convenientes possíveis a cada indivíduo (SOUZA 2001. p. 27).

As afirmações de Souza são válidas para a grande maioria das pessoas, e complementando Davis e Hersh (1985. p. 109) vão ao encontro das ideias mencionadas quando consideram que a matemática é útil para todos, e pode ser interpretada de muitas

formas, portanto, é importante conhecer os significados distintos que podem ter a palavra nos diferentes contextos.

Matemática é útil na medida em que nos ensina a raciocinar com precisão. Um arquiteto ou escultor, mais uma vez do tipo clássico, poderá dizer-nos que a Matemática é útil porque conduz à percepção e à criação da beleza visual. Um filósofo poderá dizer-nos que a Matemática é útil na medida em que permite escapar das realidades da vida quotidiana. Um professor poderá dizer que a Matemática é útil, pois lhe fornece pão e manteiga. Um editor de livros sabe que a Matemática é útil, pois lhe permite vender muitos livros-texto. Um astrônomo ou físico dirá que a Matemática é útil, pois ela é a linguagem da ciência. Um engenheiro civil afirmará que a Matemática lhe permite construir eficientemente uma ponte. Um matemático dirá que, na própria Matemática uma parte será útil quando puder ser aplicada a uma outra (DAVIS; HERSH, 1985. p. 109).

É possível observar que o ensino da matemática é visto como uma disciplina desmotivadora, de difícil compreensão e sem elo com as diversas profissões e com o cotidiano. Dessa forma “[...] o aluno aprende as terminologias e as fórmulas e treina fazer substituições para resolver problemas de rotina. A Matemática fica transformada em algo rígido, acabado, chato, sem finalidade (ROSA NETO, 1987. p.39).”

Para que a Matemática seja considerada útil para os alunos, torna-se necessário que estes consigam observar nessa matéria um vínculo com sua realidade; dessa forma perceberão que o conhecimento aprendido dentro da escola poderá também ser utilizado fora dela, como afirma D'Ambrosio (1996. p.98) “tudo que se nota na realidade dá oportunidade de ser tratado criticamente com um instrumental matemático”. Criado esse vínculo, a Matemática passa a ser vista pelos alunos por uma ótica motivadora.

Dentre os materiais motivadores possíveis de serem utilizados em sala de aula, ganham destaque o uso de jogos didáticos e aplicativos educativos desenvolvidos com fins específicos para a matemática. Os objetivos matemáticos podem ser explorados com a utilização de jogos e desafios, pois estes favorecem o desenvolvimento emocional, social e moral da criança. Eles “apresentam situações-problemas, onde as crianças são desafiadas a utilizar seus esquemas mentais na construção da resolução (FONSECA, 1997. p.59). As situações e propostas podem ser simples uma vez que as crianças ainda estão numa fase de desenvolvimento sensorial.

Os jogos e o lúdico estão presentes desde a educação infantil pois são mais assimiláveis pelas crianças. Como considera Dante (2003), quando o professor faz uso de materiais diversos e de jogos, o aluno se torna mais alerta e participativo, explorando nestes a

formação de um caráter crítico e favorecendo o uso da criatividade, iniciação pessoal, trabalho coletivo e autonomia por meio da capacidade de enfrentar novos desafios.

4. Matemática e informática

Segundo o PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), a educação matemática é um componente importante na construção da cidadania, e não estando apenas voltados ao acúmulo de fórmulas, algoritmos, conceitos estáticos e inquestionáveis, onde não nos preocupamos em compreendê-los, mas sim está voltada ao desenvolvimento da relação social e cultural, à inserção no mercado de trabalho e ao âmbito da sociedade.

Um levantamento realizado em 25 cidades brasileiras mostra que muitos adultos não sabem matemática básica, a pesquisa encomendada pelo Instituto Círculo da Matemática do Brasil, mostra a dificuldade que os entrevistados têm em realizar operações matemática simples, “75% não sabem média simples, 63% não conseguem responder perguntas sobre percentuais e 75% não entendem frações (SALDAÑA, 2015. p.1),” esta pesquisa mostra a deficiência na educação matemática que vem se arrastando a anos. Dentro deste levantamento também podemos analisar que “A matéria mais detestada foi à matemática, com 43% de respostas. A memória que os adultos têm do assunto é até pior: 65% diz não ter tido facilidade com a disciplina na escola (Ibidem).” Entender os conceitos básicos de matemática, ajuda a fazer sentido quando os pais gostam e tem interesse em matemática, e este interesse acaba passando de pai para filho, fazendo com que a criança chegue na escola sem pré-conceitos da disciplina.

O saber matemático está relacionado ao cotidiano do aluno, em destaque os das crianças, que está presente em diversas atividades que elas realizam. Um bom exemplo é a divisão dos seus materiais com os colegas. Ao mesmo tempo em que elas brincam, é possível incentivar essas crianças a comparar quantidades, realizar contagens e outros tipos de cálculos sem perceberem que estão aprendendo de forma interativa, desenvolvendo uma inteligência essencial.

Como consideram Bona (2009) e Guerreiro e Ortiz (2016), para a evolução do saber matemático, primeiro se ensina a uma criança a leitura, por ser um conteúdo importante para a aprendizagem dos assuntos elementares a qualquer pessoa.

Se a leitura é uma das funções mais importantes da vida, uma vez que praticamente toda a aprendizagem baseia-se na capacidade de ler, as matemáticas também são

extremamente e importantes para o desenvolvimento na sociedade de hoje e para o desenvolvimento de inteligência.

A leitura está ligada à compreensão, isto é, à interpretação de objetos, símbolos ou acontecimento relacionados a aprendizagem matemática, onde o aluno fará conexões dos diferentes temas matemáticos com as outras disciplinas e seu cotidiano. O conteúdo matemático apresentado, não deve conter apenas a lógica interna, “deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção (MEC/SEF, 1997. p. 15),” que está em constante evolução, possibilitando a compreensão do lugar que a matemática tem no mundo.

Saldaña complementa pensamento, afirmando que “Nós vivemos em um mundo cada vez mais tecnológico e a matemática está por trás dos programas, do aplicativo de celular. Isso tem despertado interesse cada vez maior”. A implantação de recursos didáticos, como a tecnologia, tem um importante papel no desenvolvimento e na aprendizagem e desta forma, “A Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação (MEC/SEF, 1997. p.22). ” Contudo, estes recursos precisam estar relacionados com atividades matemáticas que estimulem o exercício da análise e da reflexão.

Matemática e informática estão relacionadas uma vez que esta surgiu embasada naquela. Na informática os *softwares* são desenvolvidos por meio de lógicas algorítmicas que são matemáticas computacionais. Alvarez (2014) considera que o ensino de programação associada à matemática pode ser útil no aprendizado de ambas. Ambas são disciplinas voltadas para o desenvolvimento do raciocínio.

Baraunaskas (1999) apresenta uma taxonomia do aprendizado baseado no computador. Essa colocação é bastante válida uma vez que pode-se aprender utilizando o computador de várias formas. No presente estudo há o lado do desenvolvedor e o lado da criança que vai utilizar o software de modo aplicado.

5. O ensinar o mais cedo possível

Ensinar para uma idade precoce, ou seja, como afirma Michaelis (2008, p.688)“Adiantado no desenvolvimento, especialmente no desenvolvimento mental” vem sendo cada vez mais uma prática comum, já que é na infância que a matemática é adquirida mais facilmente. Em muitas ocasiões as pessoas não aproveitam o momento certo para

aprender ou desenvolver alguma habilidade como, por exemplo, fazer algum esporte extremo a uma idade mais avançada ou, aprender um novo idioma, entre outros. Torna-se interessante aprender o mais cedo possível.

É urgente o ensino da matemática a uma criança o mais cedo possível, porque a capacidade do cérebro para desenvolver circuitos neurais específicos para a linguagem matemática é perdida com a idade e exponencialmente a partir de 7 anos praticamente desaparece. A capacidade visual das crianças é muito maior do que a nossa [...] (GUERREIRO; ORTIZ, 2016, p.1).

A capacidade visual é independente das funções orais e escritas. Uma criança é capaz de apreciar quantidades antes de aprender a expressar oralmente e representá-los por símbolos. É, portanto, um erro de esperar que a criança possa falar e escrever antes de ensinar-lhe matemática.

A criança de aprender os conceitos básicos da matemática antes dos 7 anos é bem maior do que após essa idade, o que traz melhores resultados em sua carreira escolar, refletindo mais adiante na sua carreira profissional. A tecnologia usada nos apps, como a que é apresentada neste trabalho, é o melhor incentivo para o desenvolver matemático e de outras áreas do conhecimento infantil, para que a criança comece a ler e a escrever.

Aprender matemática é utilizar o ser humano na sua melhor capacidade de pensar, refletir sobre a realidade, transformar este mundo real utilizando a matemática como ferramenta, é o conhecimento sendo construído em interações com as necessidades surgidas no contexto cultural da criança. De igual modo, Migueis; Azevedo (2007. p. 62) salienta que “é preciso que a criança seja submetida a situações de análise e síntese para construir significados generalizantes que lhes possibilitem o acesso a novos conhecimentos”.

Acredita-se que a criança constrói o conhecimento matemático pela necessidade de resolver os seus problemas. Piaget (1971) considera que o desenvolvimento mental da criança antes dos seis anos é estimulado por meio de jogos e brincadeiras. A matemática na infância é parte indispensável do universo cultural da criança e que deve ser aprendida, portanto, espontaneamente. É necessário que a criança seja submetida a situações de análise e sintaxe para construir significados que lhe possibilitem o acesso a novos conhecimentos.

É possível observar que o ensino da matemática é visto como uma disciplina desmotivadora, de difícil compreensão e sem elo com as diversas profissões e com o cotidiano. Dessa forma “[...] o aluno aprende as terminologias e as fórmulas e treina fazer substituições para resolver problemas de rotina. A Matemática fica transformada em algo rígido, acabado, chato, sem finalidade (ROSA NETO, 1987. p.39).

Para que a Matemática seja considerada útil para os alunos, torna-se necessário que estes consigam observar nessa matéria um vínculo com sua realidade; dessa forma perceberão que o conhecimento aprendido dentro da escola poderá também ser utilizado fora dela, como afirma D'Ambrosio (1996. p.98) “tudo que se nota na realidade dá oportunidade de ser tratado criticamente com um instrumental matemático”. Criado esse vínculo, a Matemática passa a ser vista pelos alunos por uma ótica motivadora.

Dentre os materiais motivadores possíveis de serem utilizados em sala de aula, ganham destaque o uso de jogos didáticos e aplicativos educativos desenvolvidos com fins específicos para a matemática. Os objetivos matemáticos podem ser explorados com a utilização de jogos e desafios, pois estes favorecem o desenvolvimento emocional, social e moral da criança. Eles apresentam situações-problemas, onde as crianças são desafiadas a utilizar seus esquemas mentais na construção da resolução.

Como afirma Dante (2003), quando o professor faz uso de materiais diversos e de jogos, o aluno se torna mais alerta e participativo, explorando nestes a formação de um caráter crítico e favorecendo o uso da criatividade, iniciação pessoal, trabalho coletivo e autonomia por meio da capacidade de enfrentar novos desafios.

6. Gamificação

A gamificação vem sendo aplicada em diversas áreas atualmente, como as da saúde, educação, no ambiente de trabalho e até mesmo no uso pessoal. Um exemplo disso vem com a aplicação vem com Berkowitz (2012) apresentando a gamificação como forma de apoio a pacientes com câncer e de modo a incentivá-los a raciocinar e melhorar o seu bem estar. Mas, afinal, o que é “gamificação”? “Gamificação é um processo que usa elementos, mecânicas e dinâmicas de jogos para engajar e direcionar comportamentos de jogadores dentro de um contexto de não jogo” (KAPP, 2012. p. 9). Esse engajamento o qual a gamificação proporciona, é o que transforma a execução de alguma atividade rotineira, monótona ou obrigatória, em algo divertido e motivador.

Quando pensamos em nossa brincadeira ou jogo favorito, reflita do porquê você escolheu ele. Seria o desafio que ele te proporciona, aquela sensação de realização e conquista ao jogá-lo? Ou seria a conexão e competição que você sente entre seus amigos? A brincadeira é, portanto, uma atividade lúdica não estruturada que ocorre de modo espontâneo, sendo o ato de brincar uma condição fundamental para o desenvolvimento do sujeito em seus processos

de aprendizagem e investigação das relações com o mundo e a sociedade em geral (VIANNA, 2013. p. 25).

Nos jogos com objetivos pedagógicos é possível se trabalhar aspectos específicos no desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas nos pequeninos.

7. Técnicas e elementos de gamificação

Antes de abordar os elementos e técnicas essenciais de gamificação, segue um breve resumo da linha do tempo do surgimento do termo “gamificação” segundo Fitz-Walter (2013):

- 2002/2003: O termo foi utilizado para descrever o trabalho de Nick Pelling.
- 2008: O primeiro uso documentado do termo gamificação foi usado em uma publicação no blog de Bret Terrill.
 - a) 2009: Foursquare™ é lançado e o “projeto” de gamificação para medalhas, placares e pontos nasceu.
 - b) 2011: O termo se torna realmente popular. É adicionado ao hype cycle de Gartner.
 - c) 2012: As pessoas se questionam sobre gamificação. Gartner lança outra publicação dizendo que um grande número de aplicações gamificadas irá falhar em 2014.
- 2013: Foursquare anuncia a retirada dos elementos de gamificação.

Um dos grandes pontos em que a técnica de gamificação se destaca, é a forma como a recompensa é entregue para o usuário ao completar algum desafio ou missão que lhe foi proposto. Contudo, o autor nos recomenda: “Dê preferência a recompensas virtuais ou que possam ser usadas dentro do seu sistema (SANTOS JUNIOR, 2014. p. 8).” Dessa forma, o jogador se sentirá motivado a continuar o ciclo de realizar desafios, receber recompensas e a autorrealização com aquelas tarefas e exercícios que estão sendo lhe apresentadas de uma forma entretida, assim como Santos Junior (2014. p. 8) menciona, “faça das suas recompensas algo imprevisível, assim jogadores não sabem o que vão receber e sempre querem mais”. Esse ato de progredir e ser instantaneamente recompensado, é algo gratificante, prazeroso e ao mesmo tempo divertido, o usuário acaba se esquecendo que está adquirindo um conhecimento por meio de uma ferramenta que aparenta ser tão simples, mas que ao mesmo tempo é tão prática e útil.

8. Materiais e métodos

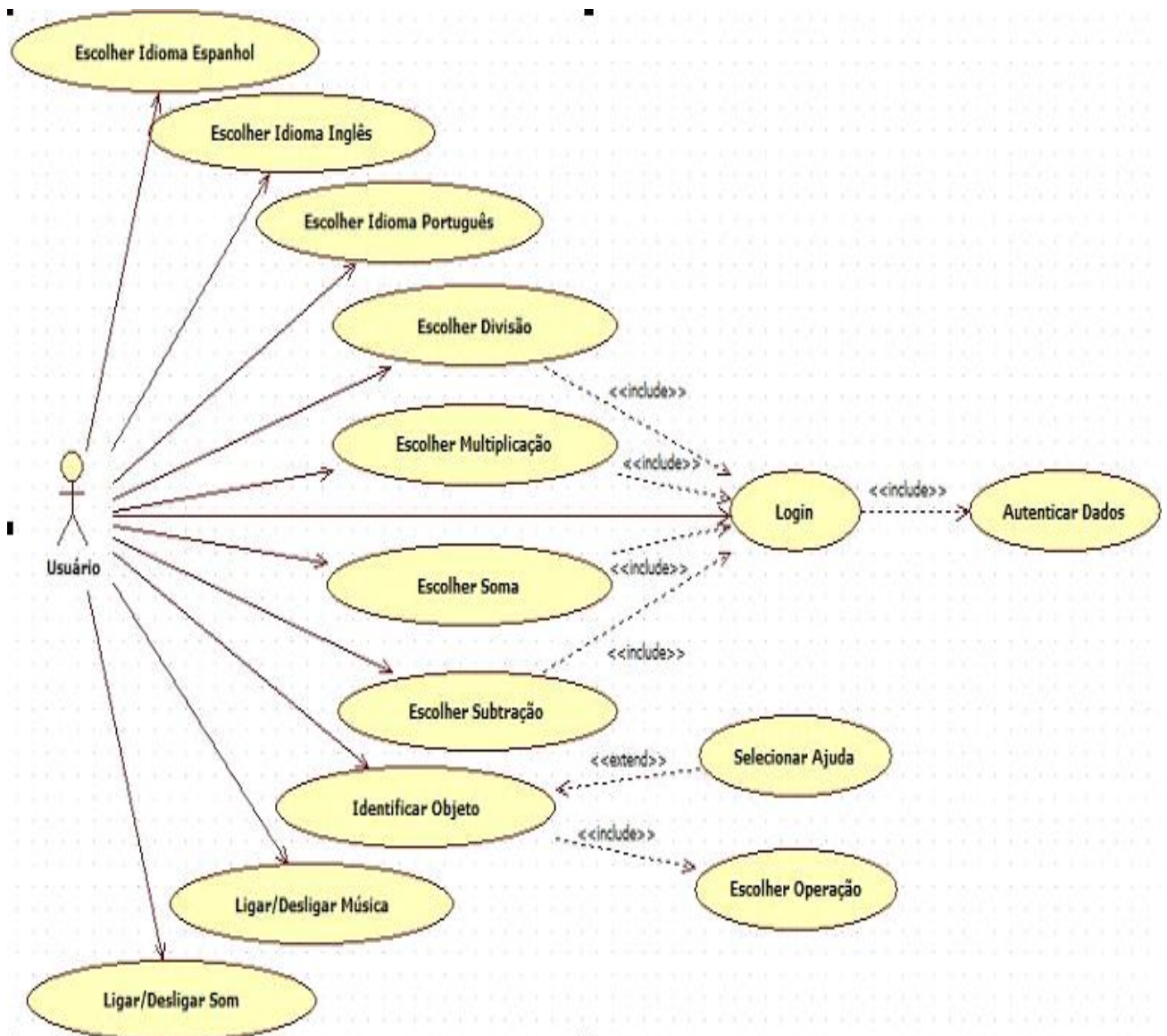
O estudo de caso é um método de pesquisa qualitativo que consiste, geralmente, em uma forma de aprofundar o estudo de um determinado fenômeno e interpretá-los. Segundo Yin (2015) esse tipo de estudo deve ser aprofundado no assunto em foco.

O desenvolvimento do aplicativo deve ser feito com base nas metodologias pertencentes à disciplina de Engenharia de Software. A metodologia comumente usada é o modelo em cascata, mas é mais apropriada quando se tem as especificações bem definidas. Assim, buscando um desenvolvimento que dê suporte a mudanças durante o projeto, utilizamos a linguagem de programação linguagem de programação Java™ para Android™. Utilizamos também o CSS3, para tornar o layout mais atrativo e dinâmico para os estudantes.

9. Resultados

A Figura 1 apresenta o diagrama de casos de uso que é considerado como sendo o primeiro diagrama na elaboração dos sistemas orientados a objeto.


Figura 01 – Diagrama de casos de uso



Fonte: Elaborada pelos autores

O diagrama de caso de uso é aquele que mais se aproxima das necessidades dos usuários e é um dos mais importantes tanto para os negócios como também para se ter uma visão objetiva na elaboração de sistemas. A Fig. 2 seguinte apresenta o caso de uso contextual 1, que apresenta outras questões contextuais. No caso apresenta-se a entrada e saída do sistema.

Figura 02 – Caso de uso contextual1

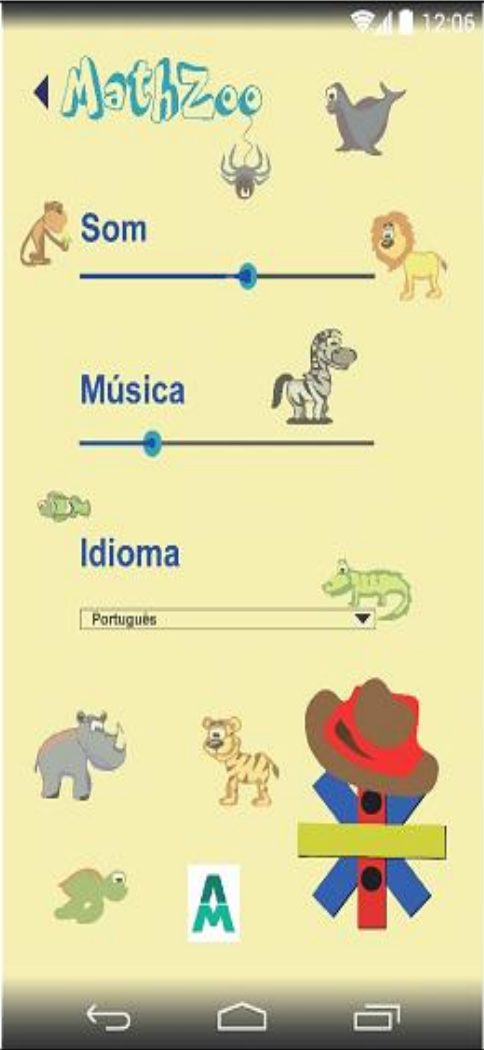
<p>Texto: Apresentação</p> <p>Texto de orientação: Entrar com Usuário e Senha</p>	
<p>Explicação sobre a ação: Esta será a tela do Aplicativo Mathzoo: Acesse e comece a jogar. O texto de orientação deverá estar em um lugar visível, para que o usuário não fique “perdido”.</p>	

Fonte: autores.

Na tela apresenta-se a ideia de um jogo atrativo desenvolvido para crianças. Observa-se as cores suaves e os incentivos trazidos por meio de imagens que visam estimular o imaginário das crianças.

A Figura 3 apresenta o diagrama de caso de uso contextual 2.

Figura 3 – Caso de uso contextual 2


<p>Texto: Apresentação</p> <p>Texto de orientação: O professor pode ajudar o aluno a escolher o som, a música e o idioma que pode ser: português, inglês e espanhol.</p>	 <p>The screenshot shows the 'MathZoo' app interface. At the top, the title 'MathZoo' is displayed in a stylized font. Below it, there are three main settings sections: 'Som' (Sound) with a slider and a lion icon, 'Música' (Music) with a slider and a zebra icon, and 'Idioma' (Language) with a dropdown menu currently set to 'Português' and a crocodile icon. At the bottom, there are several animal icons: a rhinoceros, a tiger, a turtle, a letter 'A', and a cowboy hat. The interface is colorful and child-friendly.</p>
<p>Explicação sobre a ação: Esta tela tem como objetivo O professor pode ajudar o aluno a escolher o som, a música e o idioma que pode ser: português, inglês e espanhol. O texto de orientação deverá estar em um lugar visível, para que o usuário não fique “perdido”.</p>	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Verifica-se que há a possibilidade da criança interagir com o sistema e que as telas são atrativas e com design adequado para a faixa etária.

A Figura 4 apresenta a escolha da função matemática, no caso contextual 3.

Figura 04 – Caso de uso contextual 3.


Título da animação: Tela Principal Autor: Autores	Tela: Tela de Escolha das 4 Funções Matemáticas
Texto: Apresentação Texto de orientação: O professor pode ajudar o aluno a escolher qual das 4 funções matemáticas ele quer trabalhar.	
Explicação sobre a ação: Esta tela tem como objetivo O professor pode ajudar o aluno a escolher qual das 4 funções matemáticas ele quer trabalhar orientação deverá estar em um lugar visível, para que o usuário não fique “perdido”.	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Observa-se na tela e na forma de trabalhar o sistema que é preciso que a criança interaja com o sistema e pode ocorrer o incentivo por parte do professor.

Na Figura 5 apresenta-se a tela de trabalho na qual o aluno pode interagir com os números e as animações no caso contextual 4.

Figura 05 – Caso de uso contextual 4

<p>ID: 03</p>	<p>Prioridade: Muito alta</p>	
<p>Título da animação: Tela Principal Autor: Autores</p>	<p>Tela: Tela de Escolha das 4 Funções Matemáticas</p>	
<p>Texto: Apresentação</p> <p>Texto de orientação: O professor pode ajudar o aluno a escolher qual das 4 funções matemáticas ele quer trabalhar.</p>		
<p>Explicação sobre a ação: Esta tela tem como objetivo O professor pode ajudar o aluno a escolher qual das 4 funções matemáticas ele quer trabalhar. O texto de orientação deverá estar em um lugar visível, para que o usuário não fique “perdido”.</p>		

Fonte: Elaborada pelos autores

Verifica-se que o software procura se centrar na temática específica. A ideia da gamificação na educação é trabalhar a aprendizagem do aluno com apoio de recursos lúdicos. O presente trabalho mostra que é possível desenvolver jogos educacionais de forma simples, mesmo contando com poucos recursos e de modo a incentivar os participantes e criar o sentimento de sucesso e a vontade de prosseguir em voos mais elevados.

10. Considerações finais

O presente artigo apresentou um estudo de caso de desenvolvimento de software de apoio ao ensino de matemática por meio de recursos lúdicos de modo a se tornar atrativo para as crianças.

Muitas crianças, atualmente, têm acesso a celulares e dispositivos móveis que estão presentes na sociedade e nos lares e nestes aparelhos os pequeninos têm facilidade em aprender com muita rapidez, principalmente os softwares atrativos.

O jogo se baseia na premissa em que o usuário é um amante dos animais e que acabaram escapando de seu zoológico. Sua missão é encontrá-los através de exercícios matemáticos sobre as quatro operações básicas, se utilizando da câmera do *smartphone* para identificar objetos e cores que possuem diversos valores para se resolver os exercícios.

Cada usuário, neste caso, aluno, terá com um login de matrícula da escola para ter o seu perfil dentro do *app*. Ao se conectar pela primeira vez, o *app* pergunta ao usuário qual a idade do mesmo, para então ajustar os níveis de dificuldade dos exercícios propostos para aquela faixa etária.

Em sua tela principal, o usuário pode ter acesso às quatro operações básicas matemáticas, sendo disponibilizadas conforme sua idade e progresso dentro do *app*. À medida que a criança se desenvolve e aprende na escola, esse conhecimento, em conjunto com as práticas dos exercícios do *app*, servem de guia e uma lição de casa de forma entretida para essas crianças.

No transcurso do jogo a dificuldade aumenta de acordo com o nível que o jogador irá desbloqueando. A premissa relatada no início motivará o usuário a continuar jogando, estabelecendo um laço entre o usuário e o personagem do jogo.

O presente artigo contribui para professores, alunos e desenvolvedores no sentido de mostrar por meio do caso que é possível criar aplicativos simples com recursos do nosso tempo e na medida que houver mais software educacional abordando as várias áreas da matemática pode-se favorecer a aprendizagem, na medida em que os estudantes se sentirem mais próximos dessa ciência.

Referências

ABRALE. Maioria dos alunos sai do Ensino Médio sem aprender matemática, diz relatório. Associação Brasileira dos Autores e Livros Educativos. 2015a. <<http://www.abrale.com.br/?p=5906>>. Acessado em: 02 de Nov. 2016.

ABRALE. **Os desafios da educação na era digital**. Associação Brasileira dos Autores e Livros Educativos. 2015n. <<http://www.abrale.com.br/?p=5468>>. Acessado em: 03 de Nov. de 2016.

ALMEIDA, Lourdes Werle de; SILVA, Karina Pessôa da; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Editora Contexto, 2012.

ALVAREZ, Luciana. **Ensino de programação é aposta de colégios em todo o mundo**. A linguagem ajuda no raciocínio lógico e na criatividade, além de facilitar o aprendizado de disciplinas como o português e a matemática. Novembro de 2014. Disponível em: <<http://revistaeducacao.uol.com.br/textos/211/aposta-no-futuroo-ensino-de-programacao-tem-se-espalhado-como-330266-1.asp>>. Acessado em: 03 de Nov. de 2016.

BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani et al. **Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computadores**. In: VALENTE, José Armando. (Org.) O computador na sociedade do conhecimento. Campinas, SP: NICAMP/NIED, 1999.

BERKOWITZ, Joe. **Co Create. 2 Minute Read Technology: Pain Squad Mobile App Gamifies Cancer Treatment For Sick Kids**. 2012. Disponível em: <<http://www.fastcocrete.com/1680653/pain-squad-mobile-app-gamifies-cancer-treatment-for-sick-kids>> Acessado em: 02 de Nov. 2016.

BOGHI, Cláudio et al. Metodologia ativa: um estudo de pesquisa-ação na disciplina de termodinâmica em um curso de engenharia. **Revista ABT de Tecnologia Educacional**. v. 214, n. 1, p. 70-82, 2016. Disponível em: <<http://www.abt-br.org.br/images/rte/214.pdf>>. Acesso em: 04 Nov. 2016.

BONA, Berenice de Oliveira. **Análise de softwares educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Experiências em Ensino de Ciências, Carazinho - RS, v.4, p. 35-55, Maio de 2009.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas**: Uma estratégia para as aulas de Matemática. 6. ed: São Paulo. 1996.

CARVALHO, Adriana. **Tecnologia no Ensino Infantil**: Educar para Crescer. Editora Abril. 28 de novembro de 2014. <<http://educarparacrescer.abril.com.br/comportamento/tecnologia-ensino-infantil-724672.shtml>>. Acessado em: 04 de Nov. de 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas, São Paulo: Papirus, 1996.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. São Paulo: Editora Ática, 2003.

DAVIS, Philip J.; HERSH, Ruben. **A Experiência Matemática**. 3. ed., Rio de Janeiro – RJ, Francisco Alves, 1985

FITZ-WALTER, Zac. A brief history of gamification. 2013. Disponível em: <<http://zefcan.com/2013/01/a-brief-history-of-gamification/>>. Acessado em: 03 de Nov. de 2016.

FONSECA, Solange. **Metodologia de Ensino**: Matemática. Belo Horizonte, MG: Ed Lê: Fundação Helena Antipoff, 1997.

FOURSQUARE. **Sobre nós**. Disponível em: <<https://pt.foursquare.com/about>>. Acessado em: 04 de Nov. De 2016.

GOUVEA, Eduardo P. et al. Um trabalho de pesquisa-ação com uso de metodologia-ativa no ensino de tecnologia da informação. **REGS da Faceq**. v. 5, n. 20, 2016. Disponível em: <<http://www.faceq.edu.br/regs/downloads/numero20/1-Um-trabalho-de-pesquisa-acao.pdf>>. Acesso em: 04 Nov. 2016.

GOUVEA, Eduardo P. et al. Metodologia ativa: estudo de caso sobre o estágio profissional em um curso de tecnologia em redes. **REGS da Faceq**. v. 6, n. 23, 2016. Disponível em: <<http://www.faceq.edu.br/regs/downloads/numero23/3-Metodologia-ativa.pdf>>. Acesso em: 04 Nov. 2016.

KAPP, Karl M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. 2012. Disponível em <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=M2Rb9ZtFxccC&oi=fnd&pg=PR12&dq=kapp+gamification+definition&ots=JwNe497G5P&sig=6t0K5mWPQETxWT-1KYWvNYFV7Yw#v=onepage&q=what%20is%20gamification&f=false>>. Acessado em: 02 de Nov. de 2016.

MIGUEIS, M.R. & AZEVEDO, M.G. **Educação Matemática na Infância**. Abordagens e desafios. Vila Nova de Gaia: Edições Gailivro. 2007.

MEC/SEF. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática: Ensino de 1ª à 4ª série**. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acessado em: 04 de Nov. de 2016.

MICHAELIS. **Dicionário Escolar Língua Portuguesa**. São Paulo – SP: Melhoramentos, 2008.

PALHARES, Isabela. **O Estado de S. Paulo: Colégios criam games a serviço da aprendizagem**. São Paulo – SP. Nº 44729. Ed: 23h30. 14 de Setembro de 2016.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar. 1971.

ROSA NETO, Ernesto. **Didática da Matemática**. São Paulo: Editora Ática, 1987.

SALDAÑA, Paulo. **Adultos não sabem matemática básica, segundo pesquisa: Levantamento em 25 cidades do País mostra que 75% não sabem médias simples e 63% não**

resolvem percentuais. Estadão. Novembro de 2015. Disponível em: <<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,adultos-nao-sabem-matematica-basica--segundo-pesquisa,1789357>>. Acessado em: 04 de Nov. de 2016.

SANTOS JUNIOR, Silvio Alves dos. **Gamificação**: Introdução e conceitos básicos. Novembro de 2014. Disponível em: <http://gamificando.com.br/wp-content/uploads/2014/11/EBOOK_GAMIFICATION.pdf>. Acessado em: 20 Set. 2016.

SOUZA, Maria José Araújo. **Informática Educativa na Educação Matemática**: Estudo de geometria no ambiente do Software Cabri-Géomètre. 2001. 154 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 2001.

SOUZA, Renata Beduschi de. **O uso das tecnologias na educação**. 2016. Disponível em: <<http://loja.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/5945/o-uso-das-tecnologias-na-educacao.aspx>>. Acesso em: 03 de Nov. de 2016.

VALENTE, José Armando. (Org.) **O computador na sociedade do conhecimento**. In BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani et al. Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computadores. Campinas, SP: NICAMP/NIED, 1999

VIANNA, Ysmar et al. **Gamification, Inc**. Como Reinventar Empresas a partir de Jogos. Rio de Janeiro - RJ. MJV Press, 2013.

YIN, R. K. **O estudo de caso**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.