

# ***Aplicativo educacional para simulação de negócios empresariais***

Mauricio Joni Baum Júnior<sup>1</sup> | Marcelo Cunha de Azambuja<sup>2</sup>

---

## **Resumo**

O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa experimental que tem por finalidade desenvolver um aplicativo, denominado IMPEDU, cujo objetivo é auxiliar no processo de formação de gestores, com ênfase na área de educação e gestão escolar. O aplicativo apresenta um ambiente escolar simulado, no qual é possível tomar decisões acerca do orçamento, manter diálogo com demais personagens, trabalhar com a gestão do tempo e pesquisa e desenvolvimento.

**Palavras-chave:** Aplicativo móvel. Simulador de negócios. *Business game*. Gestão escolar.

## **Abstract**

*This paper presents the results of an experimental research that aimed to develop an application called IMPEDU, whose goal is to support the process of training managers with emphasis in education and school management. The app features a simulated school environment where it is possible to make decisions of the budget, maintain dialogue with other characters, work with time management and research and development.*

**Keywords:** Mobile app. Business simulation. Business game. School management.

## **1 Introdução**

Ao longo dos anos, a gestão escolar passou a ter maior destaque no cenário brasileiro, e o gestor possui um papel fundamental neste processo, buscando melhorias contínuas e quebras de paradigmas. Mesmo havendo diferenças entre a administração empresarial e a gestão escolar, pode haver cooperação significativa entre elas, contribuindo para uma boa produtividade no âmbito escolar (MOREIRA, 2012).

Com isso, a atividade do gestor escolar exige uma série de habilidades administrativas, além das habilidades pedagógicas. Nesse ponto, Moreira (2012), Vandresen e Freitas (2007) afirmam que é essencial para o gestor possuir conhecimentos básicos sobre administração de recursos materiais, humanos e financeiros.

Em estudos realizados pela Fundação Victor Civita (2011), em 5.996 escolas, constatou-se que, na maioria delas, a escolha da direção é feita por eleição, sendo

---

<sup>1</sup> Graduado em Sistemas de informação pelas Faculdades Integradas de Taquara - Faccat/RS. mauricio.baumjr@gmail.com

<sup>2</sup> Professor orientador. Faculdades Integradas de Taquara - Faccat/RS. azambuja@faccat.br

requisitada apenas graduação em licenciatura para se candidatar a vaga. Com isso, surge a necessidade de promover formações continuadas e capacitações para esses novos gestores administrarem as escolas, pois, muitas vezes, esses assuntos não são contemplados e suficientes em suas formações.

Para solucionar esse problema, propôs-se o desenvolvimento de um aplicativo simulador de negócios voltado para o público da gestão escolar, aproximando o gestor ou jogador de um cenário simulado, trazendo situações do cotidiano de um diretor de escola que auxiliam na formação do conhecimento.

Este trabalho de pesquisa e desenvolvimento tem como finalidade a criação de um aplicativo simulador de negócios como ferramenta educacional para treinamentos administrativos, com ênfase na área da educação e gestão escolar. Foram reunidas informações necessárias para a construção de um ambiente simulado, aproximando o gestor de uma situação real, com o objetivo de aperfeiçoar suas capacidades de tomada de decisão, gestão do tempo e conhecimentos sobre aspectos financeiros. O aplicativo foi denominado de IMPEDU, fazendo referência à expressão inglesa *Improve Education*, que significa melhorar a educação. O trabalho foi apresentado no Campus Mobile - evento promovido pelo Instituto Embratel Claro – e, após julgado por uma banca de especialistas da área de tecnologia e mercado de aplicativos, foi selecionado como finalista na categoria de Tecnologias Sociais.

Este artigo está dividido da seguinte forma: a seção 2 possui um referencial teórico, objetivando explicar o cenário atual da gestão escolar e o funcionamento dos simuladores de negócio; a seção 3 apresenta a metodologia utilizada para desenvolver o aplicativo; a seção 4 mostra os resultados obtidos e testes realizados; e a seção 5 traz as conclusões do trabalho.

## **2 Referencial teórico**

### **2.1 Gestão escolar**

A instituição escolar difere de empresas convencionais, pois apresenta um sistema de relações humanas e sociais com características interativas referentes aos princípios e procedimentos relacionados à ação de planejar o trabalho da escola, racionalizar o uso de recursos, coordenar e avaliar o trabalho das pessoas de forma democrático-participativa (MENDES; NUNES, 2011).

Ainda segundo Nunes e Mendes (2011), a gestão democrático-participativa possibilita o envolvimento de todos os integrantes da escola no processo de tomada de decisão e no funcionamento da organização escolar como um todo. Com isso, tornam-se mais claros os objetivos e as metas da escola, conseqüentemente proporcionando um clima de trabalho mais favorável e uma distribuição de recursos melhor.

Dessa forma, em vez de existir um poder autocentrado, existe a presença do poder coletivo de toda a instituição educacional, sempre visando à realização das ações com foco no plano político pedagógico. Outra característica apresentada é a acentuação da responsabilidade coletiva (BRAGA, 2014).

As finanças fazem parte do cotidiano da escola, estando presentes no contro-

le dos recursos para compras e aquisições, no gerenciamento e na própria existência da instituição, principalmente na administração geral de nível operacional, gerencial e estratégico em que se usam dados e informações financeiras para a tomada de decisão na condução da empresa, neste caso, da escola. Às vezes, é por falta desse planejamento e controle financeiro que muitas escolas apresentam insuficiência e inexistência de recursos (MENDES; NUNES, 2011).

Com isso, é possível perceber o importante papel de um bom gestor perante a sociedade, pois, segundo Moreira (2012), mesmo diante de inúmeras dificuldades que a educação global possui, o gestor deve sempre buscar estabelecer estratégias capazes de solucionar esses problemas.

A partir disso, Mendes e Nunes (2011) defendem que a formação do docente, tanto inicial como a formação continuada, devem incluir o estudo das ações de desenvolvimento organizacional, desenvolvimento de competências individuais e grupais para que pedagogos e docentes possam participar ativamente e com eficácia na organização e gestão do trabalho na escola.

## 2.2 Simuladores de negócio

Também conhecidos como Jogos de Empresas, ou do inglês *Business Game*, os Simuladores de Negócio são sistemas que visam disponibilizar um ambiente organizacional simulado, que inclua seus aspectos internos e externos, de modo que o jogador deverá tomar decisões sobre a gestão da empresa, permitindo assim a avaliação e a análise das possíveis consequências das decisões adotadas.

Os Simuladores de Negócio proporcionam um ensinamento dinâmico, podendo utilizar-se da tecnologia e de *softwares* em cenários sequenciais com a finalidade de explorar as formas de tomada de decisão e de analisar o perfil do grupo ou indivíduo (FERREIRA, 2010). Eles constituem uma técnica de aprendizagem vivencial, na qual os jogadores são participantes ativos do processo, criando uma situação bastante motivadora (PIRES; OI; TEIXEIRA, 2012).

O jogo é dividido em rodadas que representam ciclos temporais, nos quais o jogador deverá analisar as informações disponíveis e definir os próximos passos de sua empresa. Nesse aspecto, Almeida, Alves e Reis (2010) recomendam que, para aumentar a racionalidade do processo decisório, é necessário buscar informações relevantes sobre o assunto, ter a capacidade de determinar preferências, utilizando-se de algum recurso de mensuração, e de selecionar a alternativa que possa maximizar a satisfação do tomador de decisão, minimizando as consequências dessa decisão.

A cada nova rodada, são apresentadas novas situações e desafios para o jogador, que deverá analisar as informações a fim de tomar as decisões corretas para o sucesso do negócio, utilizando-se do conhecimento teórico previamente adquirido.

Recentemente, tornou-se popular o uso do termo gamificação (do original em inglês *gamification*), que contempla também os simuladores de negócios e corresponde ao uso de mecanismos de jogos alinhados ao objetivo de resolver problemas práticos ou de despertar engajamento entre um público específico. Com uma frequência cada vez maior, esse conjunto de técnicas tem sido aplicado por empresas

e entidades de diversos segmentos como alternativas às abordagens tradicionais, principalmente no que se refere a encorajar pessoas a adotarem determinados comportamentos, a se familiarizarem com novas tecnologias, a agilizar seus processos de aprendizado ou de treinamento e a tornar mais agradáveis tarefas consideradas tediosas ou repetitivas. Nos últimos anos principalmente, *game designers* de diversas partes do mundo têm se dedicado a aplicar princípios de jogos em campos variados, tais como saúde, educação, políticas públicas, esportes ou aumento de produtividade (VIANNA *et al.*, 2013).

### 2.3 Treinamento em gestão utilizando simuladores de negócio

Os jogos de empresa possuem uma grande importância na educação, pois vêm ao encontro aos objetivos de suprir as necessidades de desenvolvimento das características de gestão e comportamentais, a fim de complementar os conceitos aprendidos na academia (PIRES; OI; TEIXEIRA, 2012).

Conforme Ferreira (2010), a teoria dos jogos trata das interações entre os jogadores em busca do sucesso ou vitória, que, para isso, analisam as ações de seus concorrentes e o cenário atual do jogo e estabelecem estratégias visando obter vantagens competitivas. Com essas interações e com o engajamento do jogador, é possível alcançar os objetivos educacionais (SILVA; MULLER; BERNARDI, 2011).

Nos jogos de empresa, as competências, habilidades e atitudes como criatividade, inovação, visão holística, adaptação à transformação, comunicação eficaz, entre outras, são trabalhadas conjuntamente. O jogo aprimora o pensamento estratégico dos jogadores, fazendo com que consigam interpretar cenários e situações (ROMÃO; GONÇALVES; ANDRADE, 2012).

A partir disso, tendo em vista a necessidade de uma capacitação profissional, unida à teoria por meio de algo dinâmico e lúdico, os jogos de empresas são uma forma de treinamento adequada para tal procura (FERREIRA, 2010).

### 2.4 Sistemas Relacionados

Em relação a simuladores de negócio, identificou-se a presença de alguns grandes sistemas no mercado, porém todos focam nas áreas comercial, industrial e serviços, tendo como um de seus pilares a geração de renda.

Conforme levantamento feito por Ferreira (2010), no Brasil, os jogos simuladores de negócio mais conhecidos são: Desafio SEBRAE; Torneio Gerencial desenvolvido pelo sistema Bernard; TRIDEA, que trabalha com 4 modalidades: *Marketing*, Vendas, Serviços e Corporativo; Jogo do Centro CAPE (Instituto Centro de Capacitação e Apoio ao Empreendedor); e BHK Jogos Empresariais, que informa, em seu site, seu início desde 2005, voltado para grupos de instituições.

Buscando referências mais recentes, foram encontradas algumas outras opções, tais como o Simulare, que possui cenários representando a realidade nos setores industrial, comercial ou de prestação de serviços (SIMULARE, 2015). Outro

sistema encontrado foi o Simulador Coliseum, atuando desde 2001 no mercado e com uma variedade diversa de cenários de simulação, tais como o de uma fábrica de colchões, de escolas de idiomas, loja de colchões, loja de filtros e loja de capotas (COLISEUM, 2015).

Contudo, a maioria dos sistemas apresentados é desenvolvida, exclusivamente, para plataforma *web*, necessitando o acesso via *browser*. Outra característica importante é que se trata de *softwares* proprietários e trabalham com licenças de acesso para grandes grupos. Finalmente, o que vem ao encontro da justificativa deste trabalho, é que na área de gestão escolar não foram encontrados simuladores de negócio.

### 3 Metodologia

A partir da problematização e da análise de ferramentas, foi desenvolvido um aplicativo simulador de negócios como ferramenta educacional para treinamentos em gestão, com ênfase na área da educação e gestão escolar. O aplicativo foi denominado de IMPEDU.

Para o desenvolvimento do aplicativo IMPEDU, buscou-se uma metodologia ágil e incremental, com foco na otimização de tempo a partir de entregas rápidas que demonstrassem o funcionamento básico da aplicação. A partir disso, adotou-se o uso do *Dynamic Systems Development Method* (DSDM), ou método de desenvolvimento de sistemas dinâmico que, segundo Pressman (2011), é uma abordagem de desenvolvimento de *software* ágil, que oferece recursos para construir e manter sistemas com restrições de prazo. Ainda, a metodologia baseia-se na filosofia do princípio de Pareto, em que 80% de uma aplicação podem ser entregues em 20% do tempo que levaria para se desenvolver uma solução completa.

Inicialmente, foi realizado um estudo de viabilidade do aplicativo, buscando identificar a relevância do desenvolvimento e averiguando se o método DSDM se adequaria a sua construção.

Após constatada a adequação, foi dado início à etapa de prototipagem, na qual cada ciclo de vida do desenvolvimento do protótipo contemplou as etapas de análise, modelagem de *software*, desenvolvimento e testes, conforme descrito nas seções seguintes.

A cada novo ciclo, o protótipo foi melhorado até chegar à conclusão e publicação do aplicativo.

#### 3.1 Análise

A fase de análise deste aplicativo teve início a partir da engenharia de requisitos que, conforme Pressman (2011), estabelece uma base sólida para o projeto e para sua construção, além de prevenir problemas de não atendimento das necessidades do cliente. Com isso, em um primeiro momento, buscou-se um entendimento maior do sistema como um todo, investigando-se características essenciais para um

bom gestor escolar.

A partir de entrevista realizada com professores das áreas de administração, economia e finanças, foram estabelecidas quais seriam as competências básicas que um bom gestor deveria possuir para atingir os objetivos de uma boa gestão. Averi-guou-se que algumas das competências básicas de um bom gestor envolvem o co-nhecimento e domínio do fluxo de caixa, o uso e planejamento de um orçamento e a importância do uso do Demonstrativo de Rendimento do Exercício (DRE) como forma de monitorar e acompanhar o andamento das questões financeiras da instituição.

Segundo Fernandes (2015), o orçamento é uma ferramenta de grande impor-tância para apurar e controlar os resultados financeiros de uma empresa, permitindo visualizar a situação real e, por meio do planejamento, alcançar os objetivos. Além disso, ainda segundo a autora, o Fluxo de Caixa é uma ferramenta imprescindível para o processo decisório, que está relacionado ao planejamento a curto e a longo prazo.

Após serem estabelecidas as ferramentas financeiras básicas que seriam dis-ponibilizadas ao jogador, foram elencados os itens componentes do orçamento, em um total de dez, sendo eles: material de expediente; material didático; manutenção e conservação da escola; merenda escolar; festividades e eventos; aquisição de li-vros para biblioteca; aquisição de jogos de tabuleiro e materiais esportivos; limpeza, higiene e jardinagem; investimentos em melhorias e ampliação; capacitação de pro-fessores. Esses itens foram estabelecidos a partir entrevistas com professores sobre suas percepções da gestão escolar. Para a realização desta pesquisa, não foram con-siderados os custos fixos, como água, luz, recursos humanos, entre outros, tendo em vista que geralmente não são controlados ou influenciados pelo diretor e assim não entrariam na tomada de decisão.

Posteriormente à escolha das ferramentas e à definição da dinâmica da gestão financeira do jogo, buscou-se estabelecer uma forma de simular o sistema democrá-tico-participativo de gestão, no qual as decisões são tomadas com envolvimento de toda comunidade escolar. Conforme Mendes e Nunes (2011), todos os integrantes da escola podem estar envolvidos na tomada de decisão e, a partir disso, buscou-se a criação de diferentes cenários nos quais NPCs (*non-player characters*, ou perso-nagens não jogáveis) pudessem apresentar suas perspectivas acerca do orçamento. Esses NPCs foram divididos em grupos, sendo eles: professores; funcionários; alunos; Círculo de Pais e Mestres (CPM). A partir dos itens do orçamento e dos grupos de NPCs, foi criada uma matriz de expectativas, que apresenta os valores desejáveis de investimento em cada item, conforme prioridades de cada grupo de NPC.

Outro requisito essencial em um simulador de negócios é a divisão em roda-das. Para o caso deste aplicativo, foi estabelecido que cada rodada compreende um mês dentro do jogo. Para medir e limitar o tempo de uma rodada, cada mês possui 8 Unidades de Tempo, e cada ação dentro do aplicativo utiliza parte desse tempo. Com isso, o jogador também irá praticar a gestão do tempo, uma qualidade fundamental para qualquer gestor.

Na primeira versão, o escopo do projeto limitou-se a um período de 12 meses. Sendo assim, o jogador dispõe de 96 unidades de tempo para realizar a gestão da

escola. O objetivo desse requisito é limitar a ação do jogador, observando-se que ele deverá estabelecer suas prioridades e tomar as decisões com cautela sobre quanto de seu tempo pretende alocar para cada tarefa.

Ainda, na definição de escopo do projeto e engenharia de requisitos, foi estabelecida a funcionalidade de pesquisa e desenvolvimento, visando ao fato de que o gestor escolar deve dedicar parte de seu tempo na busca por novos recursos e alternativas. A funcionalidade de pesquisas apresenta 3 modalidades possíveis: i) pesquisas de uma Unidade de Tempo, que resultam em informações que auxiliam a tomada de decisão; ii) pesquisas de duas Unidades de Tempo, que resultam em informações mais detalhadas e sugestões para as decisões e; iii) pesquisas de três Unidades de Tempo, que resultam em informações mais precisas e, eventualmente, em impactos diretos na matriz de expectativas. Por exemplo, a partir da descoberta de novos fornecedores, que possuem um valor mais baixo e uma qualidade maior de produto, impactando diretamente na expectativa dos NPCs. Esses impactos serão gerados a partir de uma ação bônus que estará presente em alguns dos resultados possíveis. Caso o resultado sorteado da pesquisa, entre uma gama de opções, contenha uma ação bônus, ela será realizada logo em seguida, impactando em valores da matriz de expectativas.

A partir disso, foi estabelecido o escopo do projeto e concluída a etapa de engenharia de requisitos. Essa análise serviu como base para desenvolver a modelagem do aplicativo.

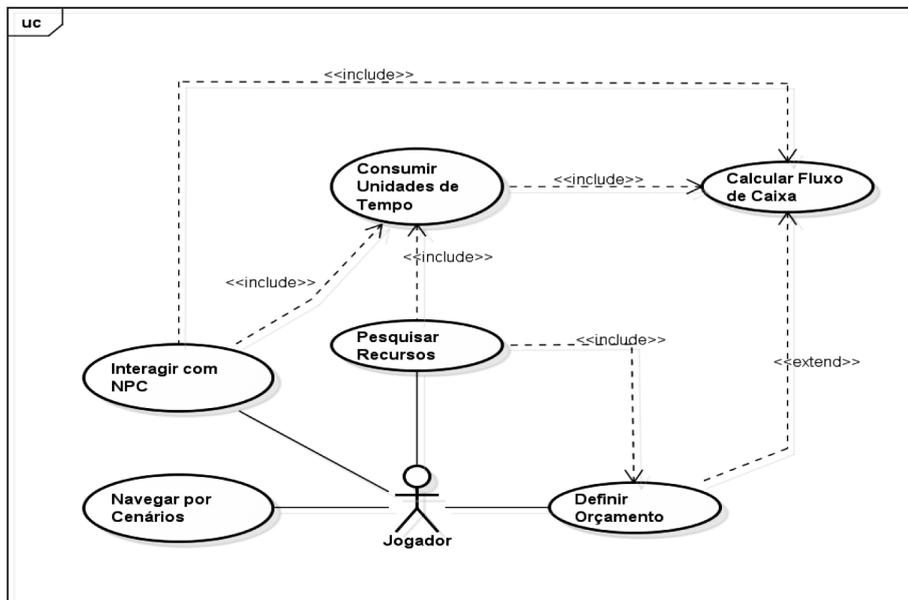
### 3.2 Modelagem de *software*

A partir do escopo do projeto e da engenharia de requisitos, deu-se início à etapa de modelagem de *software*, a qual, segundo Guedes (2011), trata-se da fase de criação de modelos que são abstrações do sistema com um certo propósito, como descrever aspectos estruturais ou comportamentais do *software*. Para a realização dessa modelagem, foram criados alguns diagramas que representam o funcionamento do aplicativo de forma geral. Foram seguidos os padrões da UML (*Unified Modeling Language* ou Linguagem de Modelagem Unificada), que se trata de uma linguagem visual utilizada para modelar *software*, adotada internacionalmente pela indústria de engenharia de *software* (GUEDES, 2011).

Para criação dos diagramas de análise e modelagem de *software* do aplicativo IMPEDU, foi adotada a ferramenta denominada Astah Community, que possibilita a modelagem UML.

A Figura 1, inserida da próxima página, apresenta um diagrama de casos de uso, criado com base em todos os requisitos funcionais levantados na etapa de análise. Segundo Guedes (2011), o Diagrama de Casos de Uso procura identificar os atores (usuários ou outros sistemas) que irão interagir de alguma forma com o *software*, assim como os serviços e funcionalidades que estarão disponíveis para esses atores.

Figura 1 - Diagrama de Casos de Uso

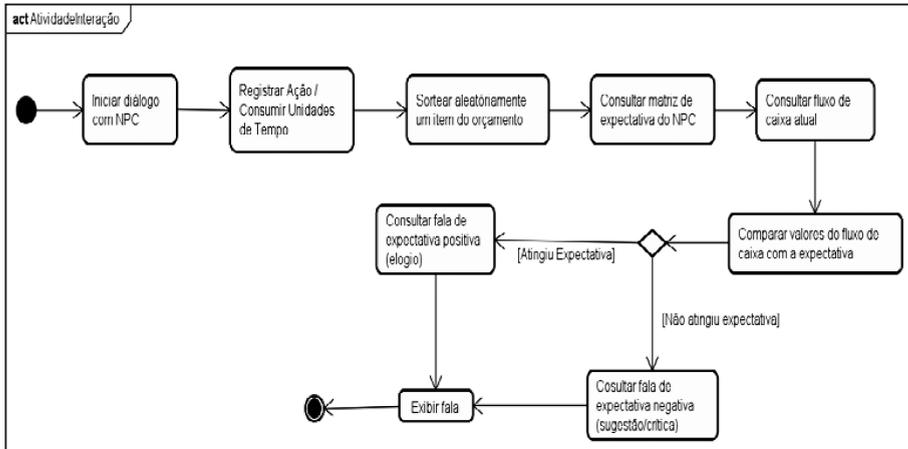


Fonte: Autor.

A partir do diagrama apresentado, é possível visualizar as ações que o jogador pode tomar ao longo do jogo. Existem ações livres, como o caso de uso Navegar por Cenários, e o caso de uso Definir Orçamento, e existem outras ações que consomem as Unidades de Tempo. Além disso, existem alguns processos sistêmicos que, dada a ação do usuário, acabam por desencadear outras atividades. A seguir, são apresentados alguns Diagramas de Atividade, retratando essas ações. Segundo Guedes (2011), o Diagrama de Atividades preocupa-se em descrever os passos a serem percorridos para a conclusão de uma atividade específica, concentrando-se na representação do seu fluxo de controle.

O primeiro diagrama de atividades, representado pela Figura 2, apresenta a sequência de atividades desempenhadas pelo caso de uso Interagir com NPC. Em todos os cenários do jogo, a função interagir com NPC está disponível e, como demonstrado no diagrama, essa interação está diretamente ligada ao Fluxo de Caixa e à Matriz de Expectativa. As falas são geradas conforme os resultados obtidos, sempre representando o estado atual da escola.

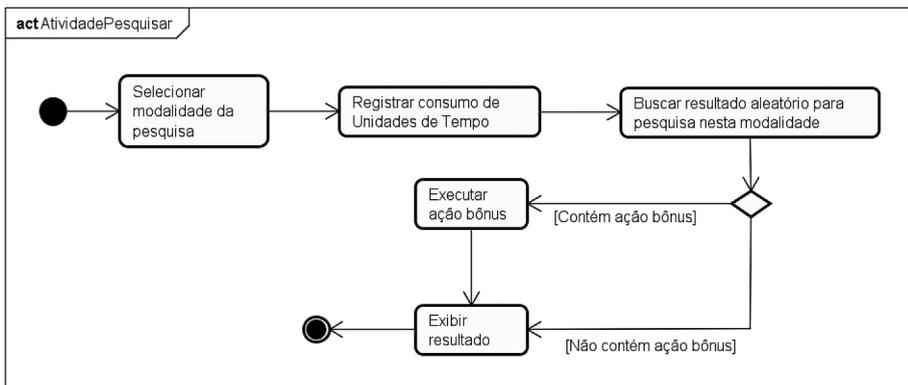
**Figura 2 - Diagrama de Atividade: Interagir com NPC**



Fonte: Autor.

A Figura 3 representa o Diagrama de Atividade para a ação de pesquisa que pode ser realizada pelo jogador. Essas pesquisas têm o objetivo de trazer ao jogador novos conhecimentos dentro do jogo bem como benefícios por meio de ação bônus.

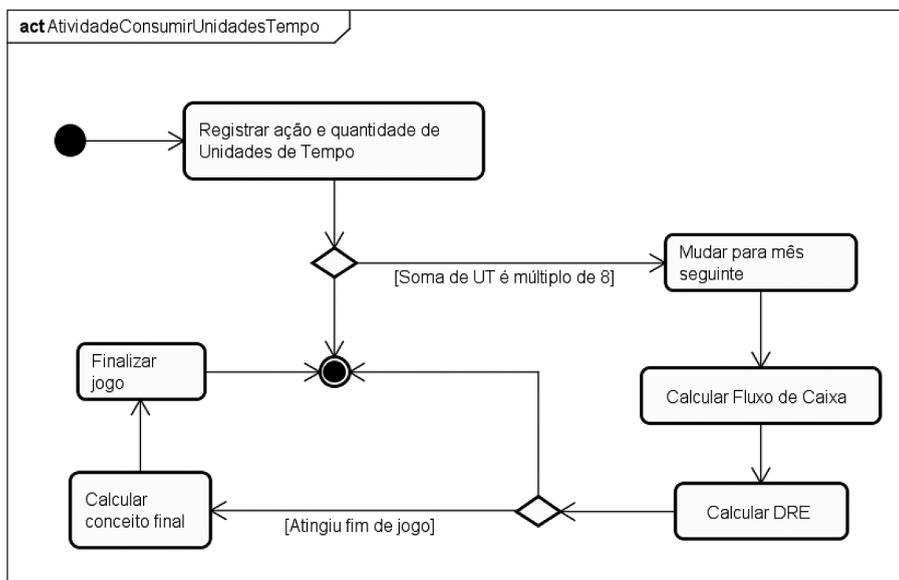
**Figura 3 - Diagrama de Atividade: Pesquisar Recursos**



Fonte: Autor.

A Figura 4 apresenta o Diagrama de Atividades para a ação de consumir unidades de tempo. Todas as ações feitas pelo jogador são armazenadas juntamente com seu valor em Unidades de Tempo. A partir desse valor, é calculado o mês atual, bem como são feitos os cálculos de fluxo de caixa e DRE.

**Figura 4 - Diagrama de Atividade: Consumir Unidades de Tempo**



Fonte: Autor.

A etapa de modelagem de *software* permitiu estruturar e planejar a construção do aplicativo IMPEDU. Tão logo os requisitos são modelados, é possível dar início à etapa de desenvolvimento.

### 3.3 Desenvolvimento

Com o objetivo de desenvolver um aplicativo que pudesse ser utilizado pela maior quantidade de usuários de *smartphones* e *tablets*, baseado em uma plataforma *open source* e com ampla adoção do mercado e aproveitando a maior quantidade de recursos, o aplicativo IMPEDU foi desenvolvido nativamente para plataforma Android. Esse sistema operacional move mais de um bilhão de *smartphones* e *tablets* no mundo (ANDROID, 2015).

Conforme demonstrado na Figura 5, em dados recentes adquiridos do site IDC (2015), a plataforma Android continua dominando o mercado com 82,8%. Isso representa uma quantidade bastante significativa, fazendo dele um dos sistemas operacionais mais interessantes para se desenvolverem aplicações nativas.

**Figura 5 - Smartphone SO Market Share**

Period	Android	iOS	Windows Phone	BlackBerry OS	Others
2015Q2	82.8%	13.9%	2.6%	0.3%	0.4%
2014Q2	84.8%	11.6%	2.5%	0.5%	0.7%
2013Q2	79.8%	12.9%	3.4%	2.8%	1.2%
2012Q2	69.3%	16.6%	3.1%	4.9%	6.1%

Fonte: IDC (2015).

Para o desenvolvimento do aplicativo, foi utilizada a IDE (*Integrated Development Environment*, ou Ambiente Integrado de Desenvolvimento) Android Studio, da própria Google, por apresentar todos os recursos necessários para o desenvolvimento de uma aplicação nativa Android, além de ser mantida pela própria fabricante do sistema operacional, ser gratuita e ser a IDE oficial do sistema operacional Android. O Java foi escolhido como linguagem de programação, por ser nativo da plataforma e seguir o padrão de desenvolvimento do Android Studio.

O armazenamento das informações no aplicativo foi implementado por meio do banco de dados SQLite, nativo da plataforma e, para o pequeno volume de dados da aplicação, suficiente para o caso. A classe Seeder implementa os recursos de alimentação inicial da base de dados, com as falas dos NPCs, a matriz de expectativa, os parâmetros de fluxo de caixa e as definições de pesquisa.

A interface e os recursos foram construídos e posicionados com a própria ferramenta Android Studio. O design e os demais recursos gráficos foram editados externamente a partir da ferramenta Adobe Illustrator CS5. As imagens e vetores gráficos dos personagens foram obtidos a partir do *website* Vector Characters, que desenvolve vetores de personagens gratuitamente (VECTORCHARACTERS, 2015).

Combinando as ferramentas e tecnologias apresentadas, foi desenvolvido o aplicativo IMPEDU e posteriormente gerada sua versão APK, para distribuição e publicação na Google Play, loja de aplicativos para Android, da Google.

### 3.4 Testes

Antes da publicação definitiva do aplicativo, o projeto foi encaminhado para o laboratório de testes da Qualcomm, junto ao *Inatel Competence Center*, no qual foram realizados testes de funcionalidade e desempenho. Esses testes são realizados com apoio do laboratório de testes de aplicativos da Qualcomm, disponível a todos os desenvolvedores da área de dispositivos móveis. Nessa ocasião, os testes foram realizados em virtude da participação no programa Campus Mobile, do Instituto Embratel Claro, no qual, após vitória na etapa presencial, os projetos foram contemplados com uma análise do laboratório de testes, e a entrega do relatório final de testes foi um dos requisitos para aprovação na etapa final.

O objetivo dos testes é identificar eventuais problemas nas funcionalidades do aplicativo, bem como uso excessivo de recursos dos *smartphones*. A Figura 6 apre-

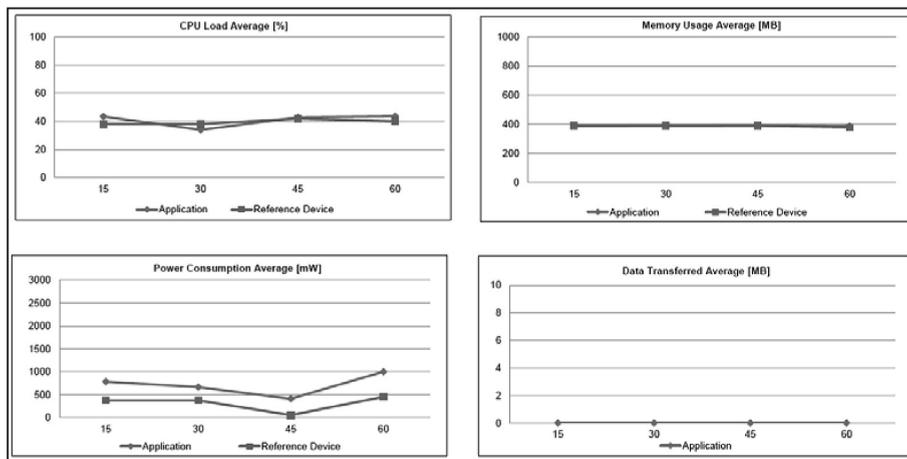
sesta os resultados obtidos nos testes. Ainda, de acordo com o relatório, conforme apresentado na Figura 7, não foi identificado uso excessivo de nenhum recurso, estando todos próximos à linha de referência.

**Figura 6 - Dados do relatório de testes do *Inatel Competence Center***

Resources Usage - Application				
Timeline [minutes]	15	30	45	60
CPU Load [%]	44	34	43	44
Memory Usage [MB]	390	391	392	388
Data Transferred [MB]	0	0	0	0
Power Consumption [mW]	784	668	413	1002
State App	In use	Idle	Idle	In use
Screen State	On	On	Off	On
Network Type	3G	3G	3G	Wi-Fi

Fonte: ICC (2015).

**Figura 7 - Gráficos apresentados no relatório *Inatel Competence Center***



Fonte: ICC (2015).

Para realização dos testes, o *Inatel Competence Center* utilizou uma plataforma Android 4.4.2(KitKat). Além disso, conforme relatório de publicação de aplicativos na Google Play, o IMPEDU é compatível com 9005 dispositivos diferentes.

### 3.5 Publicação

A fase de publicação do aplicativo ocorreu logo após seu desenvolvimento e

testes preliminares. O aplicativo IMPEDU foi submetido a Google Play, loja de aplicativos oficial do Android, que fornece algumas informações ao desenvolvedor. Primeiramente, o aplicativo está classificado como livre para todos os públicos. Atualmente, conta com 8 instalações ativas, tendo sido instalado mais de 70 vezes pelos usuários. Sua classificação média geral é de 4,83 estrelas, de um total de 5.

#### 4 Resultados e testes

O trabalho de pesquisa e desenvolvimento tem como resultado um aplicativo móvel para sistema operacional Android, chamado IMPEDU, disponibilizado gratuitamente através da Google Play, podendo ser acessado pelo endereço <http://impe-du.com>. Esse endereço remete à página oficial do aplicativo, desenvolvida com o propósito de divulgação e disseminação do sistema.

No simulador, o objetivo é gerir uma escola virtual com competência, em um período de tempo pré-estabelecido, que, na versão atual, corresponde a 12 meses. Nesse período, o jogador deverá tomar as decisões acerca do orçamento, acompanhar o fluxo de caixa e dedicar algum tempo a pesquisa. Para auxiliá-lo na tomada de decisão, é possível consultar toda a comunidade escolar, sejam alunos, professores ou funcionários, a fim de identificar as áreas que exigem maior investimento. A gestão do tempo também está bastante presente, uma vez que o gestor deve definir suas prioridades a fim de atingir um bom resultado.

O desempenho do jogador é obtido a partir de uma análise de suas ações. É esperado que, ao fim do jogo, tenha-se dedicado parte do tempo a pesquisas e a diálogos com a comunidade escolar, que o gestor tenha terminado o ano com saldo positivo em caixa e que a maior quantidade de expectativas dos NPCs tenha sido atingida. O Quadro 1 apresenta a forma de atribuição de pontos por cada item, totalizando um máximo de 10 pontos.

**Quadro 1 - Critérios para avaliação do desempenho**

<b>Critério</b>	<b>Pontuação</b>
<b>Finalizar jogo com saldo positivo.</b>	0-1 ponto
<b>Ter realizado pesquisas por novos recursos e fornecedores.</b>	0-2 pontos
<b>Ter dialogado com a comunidade escolar.</b>	0-3 pontos
<b>Ter atingido as expectativas dos grupos de NPCs.</b>	0-4 pontos

Fonte: Autor.

Em cada interação feita com os NPCs, são verificadas suas expectativas na matriz de expectativa e então é obtida a fala a partir de um banco de dados. Essa fala pode ser um elogio por algum investimento que tem se mostrado eficaz de acordo com a expectativa daquele grupo de NPCs, ou pode ser uma crítica, alertando o gestor que deve estar mais atento e investir mais em outras áreas. Quando o 12º mês de jogo é atingido, são feitos os cálculos para verificar o desempenho obtido.

O Quadro 2 apresenta os indicadores de desempenho baseados na pontuação.

### Quadro 2 - Indicadores de desempenho

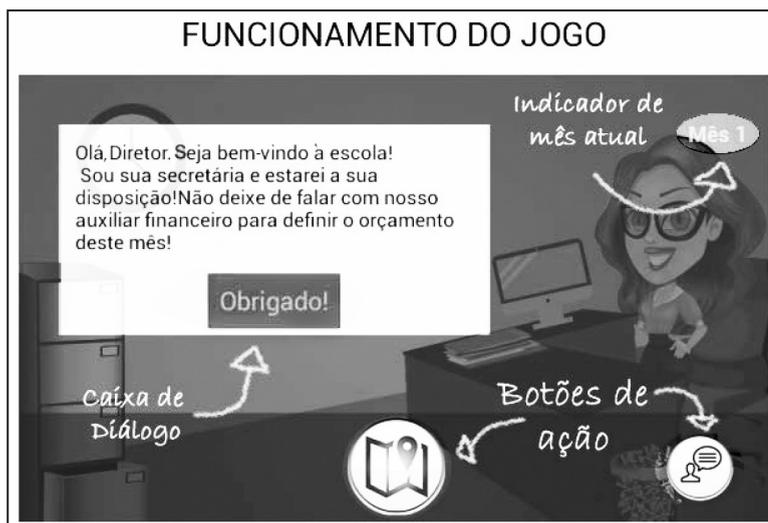
Pontuação	Indicador de Desempenho
de 0 a 1	RUIM
de 2 a 4	REGULAR
de 5 a 6	BOM
de 7 a 8	MUITO BOM
de 9 a 10	EXCELENTE

Fonte: Autor.

Ao acessar e instalar o aplicativo simulador de negócios, o jogador será submetido a uma tela inicial, na qual deve escolher se pretende continuar de um ponto anterior ou iniciar uma nova partida.

Ao optar por iniciar um novo jogo, é exibida uma tela de ajuda com as instruções iniciais. Após compreender o funcionamento, inicia-se a partida, na qual o jogador assume o papel de gestor da escola virtual e está diante da secretária. A Figura 8 apresenta essa tela inicial de auxílio, demonstrando as partes principais da tela do simulador.

Figura 8 - Tela inicial



Fonte: Autor.

Na parte inferior do aplicativo, está localizada a barra de tarefas, com os Botões de Ação, que são utilizados para interagir com o aplicativo. No canto superior direito, encontra-se o indicador de mês, como forma de referência para o jogador. Ao longo de todo o jogo, surgirão as caixas de diálogo, nas quais são apresentadas as falas dos NPCs ou serão tomadas as decisões.

O aplicativo apresenta ao todo 6 cenários diferentes nos quais o gestor pode navegar, sendo eles: i) secretaria; ii) sala de aula; iii) sala dos professores; iv) quadra esportiva; v) sala do financeiro e; vi) sala do diretor.

Cada um desses cenários apresenta algumas particularidades, como grupos de NPCs diferentes para interação, ou botões de ação diferentes. Os botões de ação, localizados na barra de tarefas inferior, indicam todas as ações e formas de interação disponíveis naquele cenário. Ao centro, em todos os cenários, está disponível o botão de Mapa, que permite navegar por esses seis cenários livremente.

A Figura 9 apresenta os quatro cenários básicos, nos quais a forma de interação ocorre a partir do botão Iniciar Diálogo. Cada um deles apresentará NPCs de grupos de interesse diferentes, como professores, funcionários e alunos.

**Figura 9 - Telas com cenários básicos**



Fonte: Autor

A sala do auxiliar financeiro é um dos cenários mais importantes no simulador. É lá que ocorrem as decisões acerca do orçamento e onde o jogador pode acompanhar seu fluxo de caixa.

Uma curiosidade desse cenário é a questão do NPC auxiliar financeiro apresentar expressões diferentes de acordo com o andamento das contas da escola, variando de um estado de aprovação a um estado de reprovação, conforme demonstrado na Figura 10.

Figura 10 - Variações da expressão do NPC de acordo com decisões



The screenshot shows a window titled 'Orçamento' with tabs for 'Orçamento', 'Fluxo de Caixa', and 'Dicas'. The 'Orçamento' tab is active, displaying a table with the following data:

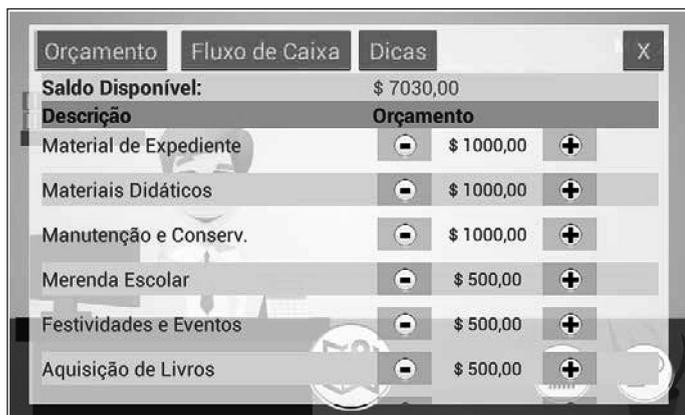
Descrição	Orçamento
Material de Expediente	\$ 1000,00
Materiais Didáticos	\$ 1000,00
Manutenção e Conserv.	\$ 1000,00
Merenda Escolar	\$ 500,00
Festividades e Eventos	\$ 500,00
Aquisição de Livros	\$ 500,00

At the top of the window, it shows 'Saldo Disponível: \$ 7030,00'. Each row in the table has a minus sign icon on the left and a plus sign icon on the right.

Fonte: Autor.

Ainda, conforme demonstrado na Figura 11, é nesse cenário que ocorrem as decisões acerca do orçamento, a partir da caixa de diálogo. Foi estabelecido que a receita mensal disponível é de 10.000 Unidades Monetárias, representadas pelo símbolo cifrão (\$). Esse valor pode ser distribuído entre os 10 itens do orçamento. Valores não utilizados no mês atual ficam acumulados para o mês seguinte. Para auxiliar o jogador, a tela "dicas" apresenta uma breve descrição sobre o que cada item do orçamento contempla.

Figura 11 - Caixa de diálogo para definição do orçamento



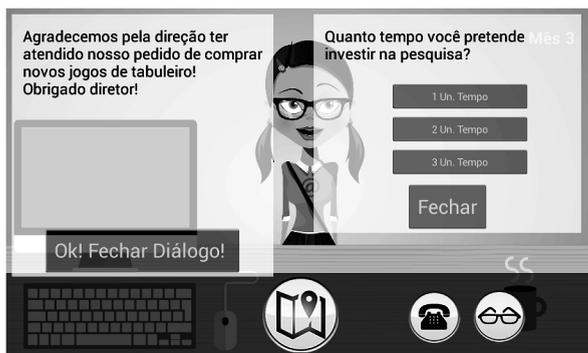
This screenshot is identical to the one in Figure 10, showing the same budget management interface with the 'Orçamento' tab selected and the same table of budget items.

Fonte: Autor.

O cenário que representa a sala da direção também apresenta algumas características diferentes. Nesse espaço, estão disponíveis as funções de pesquisa, onde o jogador pode alocar parte do seu tempo para obter informações ou benefícios para a escola.

Além das pesquisas, o jogador pode interagir com os NPCs: pais; representante dos alunos e; representante do CPM. A Figura 12 demonstra esse cenário.

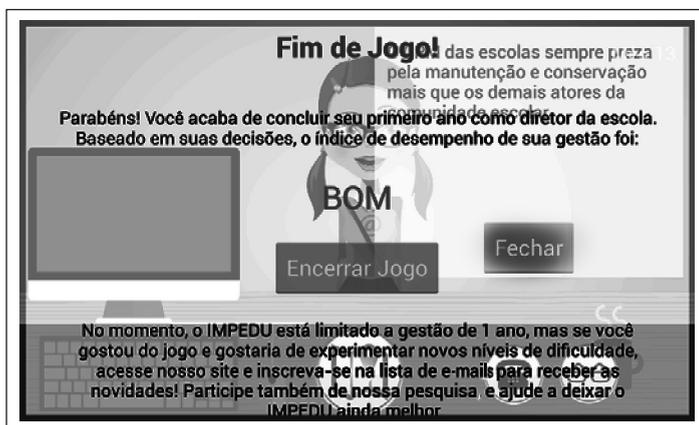
**Figura 12 - Tela do jogo representando sala da direção**



Fonte: Autor.

Nessa versão do simulador, estabeleceu-se o período de gestão de 12 meses. Ao término desse período, o jogo é encerrado automaticamente e, baseado nas decisões tomadas pelo jogador ao longo de todo o processo, será calculado um indicador sobre sua gestão. O indicador apresenta um resultado qualitativo, variando entre ruim, regular, bom, muito bom e excelente. Esse indicador é calculado a partir de vários fatores, como: fluxo de caixa positivo; atendimento das expectativas dos grupos de usuários; investimento em pesquisa e; dedicação a interação com NPCs. Os resultados são exibidos na tela final, representada pela Figura 13, apresentando o indicador de êxito e permitindo que o jogador participe de uma pesquisa qualitativa de avaliação do aplicativo.

**Figura 13 - Tela final do aplicativo**



Fonte: Autor.

Ao todo, o aplicativo conta com mais de 80 falas de NPCs, baseadas nas matrizes de expectativas e na definição de orçamento atual. Além disso, existem mais de 30 resultados possíveis para a funcionalidade de pesquisa por novos recursos para a escola. Esse banco de falas e resultados foi criado para aproximar o máximo possível o jogador com o ambiente escolar.

Buscando aperfeiçoar o aplicativo, após seu desenvolvimento, e validar sua utilização, foram realizados testes de usabilidade com profissionais da área e gestores de escolas do município de Igrejinha/RS, nos âmbitos público municipal, público estadual e privado. O sucesso de qualquer aplicação de informática depende significativamente da usabilidade que apresenta para os usuários, principalmente no contexto educacional, em que é imprescindível perceber não só a usabilidade do ponto de vista da funcionalidade do sistema, mas também do ponto de vista da aprendizagem proporcionada (FERRAZ *et al.*, 2013).

Ao todo, sete pessoas participaram desses testes, que consistiram em gerir a escola virtual pelo período de três meses do jogo, e, ao final, recebendo um *feedback* do sistema em relação a sua gestão nesse período. Os testes foram filmados para posterior análise. Ao fim do teste, uma entrevista era feita com os participantes, questionando sobre: Qual foi o nível de dificuldade para utilizar o aplicativo? (fácil, médio, difícil); Que nota daria para satisfação de ter utilizado? (1 a 5); A sua escola costuma participar de algum curso/treinamento em gestão? Caso positivo, como funcionam esses treinamentos?; se tivesse disponibilidade, acharia interessante participar de um treinamento sobre gestão econômica escolar e utilizar esse aplicativo para aprimorar suas habilidades em gestão; o que você acha da Gestão Econômica na Escola? É fácil de trabalhar e definir prioridades? A escola tem autonomia para tomar as decisões? Por fim, foi disponibilizado um espaço para os participantes registrarem suas opiniões e sugestões livres.

Essas rotinas de testes foram realizadas em cinco cenários distintos. Em um primeiro momento, a equipe diretiva de uma escola estadual participou dos testes, trabalhando conjuntamente. Estavam presentes a vice-diretora, a diretora financeira e a coordenadora pedagógica. Juntas, elas debatiam as situações e as próximas ações a serem tomadas no jogo, trazendo seus conhecimentos e experiências pessoais. Em um segundo momento, a participante trazia a experiência de ter atuado na secretaria municipal de educação, tendo contato direto com os gestores das escolas municipais, que muitas vezes vinham até a secretaria com dúvidas e buscando orientação acerca da gestão da escola. No terceiro caso de testes, uma profissional da área de design, que atua na área educacional, avaliou quesitos de usabilidade do sistema com mais afinco. O quarto caso foi realizado com um orientador pedagógico de outra escola estadual, que cursava pós-graduação na área de gestão escolar e pôde trazer conceitos acadêmicos junto a prática do dia a dia para os testes. E, por fim, o quinto caso abordou uma secretária administrativa de uma escola técnica particular, que trouxe sua visão acerca da gestão privada de uma instituição de ensino.

Os resultados dos testes foram importantes para os ajustes finais do *software*, pois apontaram questões de ajustes de design e textos dos botões, o que permitiu tornar o jogo mais intuitivo. Entre os itens avaliados na interação com o jogo, esta-

vam: eficiência (tempo para concluir a tarefa); simplicidade (para localizar as funções); erros de navegação (locais clicados por engano); satisfação (em relação ao nível de dificuldade e a satisfação de uso). O Quadro 3 apresenta um resumo dos resultados obtidos nesta pesquisa, quanto a usabilidade.

### Quadro 3 - Resultados Usabilidade

Critério	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
Eficiência	19 min e 30 seg	27 min	10 min e 40 seg	7 min e 40 seg	10 min
Simplicidade	mediana	simples	simples	simples	simples
Quantidade de erros	8	3	2	3	2
Nível de dificuldade	médio	fácil	médio	fácil	fácil
Satisfação	4,15	4,5	5	5	5

Fonte: Autor.

Ainda, a partir dos testes de usabilidade e das entrevistas feitas com os participantes, foi possível extrair algumas curiosidades sobre suas percepções em relação a gestão da escola. Foram identificadas diferenças em cada ambiente. Nas escolas públicas estaduais, observou-se que existem limitações nas decisões, pois devem seguir as diretrizes governamentais. Com isso, não possuem autonomia total para definir o destino dos recursos. Contudo, a direção da escola, em conjunto com a comunidade escolar, deve definir as prioridades e encaminhar as demandas de verbas públicas, e neste ponto o aplicativo mostra-se bastante relevante, auxiliando nessa tomada de decisão. Em relação à capacitação em gestão escolar, a partir dessa entrevista, observou-se que não existe um programa muito elaborado quanto a isso. Segundo os participantes da pesquisa, existem alguns treinamentos em gestão, mas voltados diretamente para operação dos sistemas de informações do governo ou mesmo sobre questões legais, mas pouco sobre autonomia e tomada de decisão nas escolas. A partir disso, houve um interesse em realizar novos cursos de gestão que integrassem o uso do aplicativo, inclusive, aberto para toda comunidade escolar compreender os processos de uma gestão escolar.

No âmbito público municipal, são as secretarias de educação que auxiliam diretamente as escolas e incentivam uma boa gestão, promovendo treinamentos e capacitações na área. Nesse cenário, o aplicativo seria um grande aliado, uma vez que a gestão municipal tende a ser padronizada e, com o auxílio das secretarias, poderia ser feita uma capacitação ampla sobre a gestão escolar com o uso do simulador como apoio ao processo.

Na escola técnica privada, a autonomia do gestor é muito maior, além de trabalhar diretamente com os recursos financeiros. Com isso, o uso do aplicativo simulador, combinado a uma capacitação, traria vários benefícios à equipe diretiva, podendo de fato retratar situações do cotidiano da instituição e auxiliar no planejamento e definição de orçamentos.

## 5 Conclusão

A gestão escolar é uma tarefa árdua, que exige certas competências dos profissionais que nela atuam. Contudo, algumas vezes essas competências não são desenvolvidas e não foram encontrados *softwares* que possam apoiar o profissional dessa área. Nesse ponto, o trabalho de pesquisa e desenvolvimento teve como objetivo criar um aplicativo educacional que possa ser utilizado como apoio no processo de treinamento em gestão empresarial, principalmente na área de gestão escolar.

A partir de um ambiente simulado, o gestor poderá desenvolver técnicas e adquirir experiências sobre a gestão. Contudo, o aplicativo por si só não é a solução completa. Recomenda-se que esteja aliado a alguma forma de capacitação ou treinamento tradicional e que o *software* seja um recurso extra para os gestores e futuros gestores. Espera-se que, com isso, o jogador coloque em prática seus conhecimentos adquiridos, a fim de conduzir as atividades na escola virtual com eficiência, gerando experiência para situações reais que venham a acontecer posteriormente.

No desenvolvimento do trabalho, não foram encontrados sistemas ou aplicativos que atuem na mesma área. Embora existam soluções de simuladores de negócios para o meio corporativo, um dos grandes diferenciais do aplicativo desenvolvido foi a valorização da administração dos recursos e da gestão participativa, por meio da interação com os NPCs, representando a comunidade escolar que trás perspectivas e opiniões sobre a gestão, aproximando-se do ambiente real.

A realização de testes de usabilidade foi muito importante no processo de concepção do aplicativo, uma vez que permitiu identificar itens passíveis de melhoria de forma a possibilitar ao público um manuseio mais fácil e uma melhor experiência de usuário. Além disso, possibilitou o levantamento de dados em relação ao tempo de jogo, bem como informações relevantes sobre a situação atual da gestão escolar nos três âmbitos: público estadual, público municipal e privado. Esses dados foram obtidos a partir da entrevista realizada após os testes de usabilidade.

Embora os resultados obtidos possam ser considerados satisfatórios, ainda existe espaço para melhorias em trabalhos futuros. A ampliação do período de jogo, para mais de 12 meses, é um dos itens que pode ser melhorado, incluindo novos níveis de dificuldade e novas funcionalidades. Possibilitar o trabalho colaborativo, por meio de múltiplas instâncias, jogando simultaneamente ou até concorrendo entre si, seria outra funcionalidade interessante, embora hoje esse processo possa ser realizado de forma manual. Outras melhorias seriam possíveis, contudo a versão atual já contempla as necessidades básicas propostas pelo simulador e está disponível para ser utilizada em treinamentos na área de gestão.

O desenvolvimento deste aplicativo também possibilita novos estudos, em diferentes áreas, em relação aos dados gerados. Podem-se investigar os impactos das decisões tomadas e os fatores que ocasionam determinadas escolhas dentro dos cenários. Ainda, é possível realizar um estudo verificando o nível de preparação dos gestores escolares atualmente, a fim de identificar se seu conhecimento é suficientes para a condução dos cargos ou se seria necessário uma melhoria quanto a este aspecto no sistema de ensino. Também são possíveis outros estudos em relação a

técnicas administrativas, análises comportamentais ou alternativas para geração de conhecimento.

Com os resultados alcançados, pode-se afirmar que o aplicativo IMPEDU atingiu os objetivos e metas propostas no início deste trabalho, podendo ser utilizado tanto na capacitação de gestores das diversas áreas, como também na disseminação do conhecimento e como instrumento de pesquisa para estudos acadêmicos.

## Referências

ALMEIDA, A. P. M. de; ALVES, C. G. M. de F.; REIS, G. V. de C. O Processo de Tomada de Decisão: Adoção de Sistemas de Apoio à Decisão no Jogo de Empresas. *VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão*, 2010.

ANDROID. Disponível em: <<https://developer.android.com/intl/pt-br/sdk/index.html>>. Acesso em: 21 out. 2015.

BRAGA, I. B. *O papel do gestor escolar na qualidade da escola pública: um estudo de caso no bairro da Marambaia*. 2014. Dissertação (Departamento de Pedagogia e Educação) - Universidade de Évora, Évora, 2014.

COLISEUM. Simulador Coliseum. Disponível em: <<http://www.simuladorcoliseum.com.br/quem-somos/>>. Acesso em: 23 out. 2015.

FERNANDES, A. L. *Planejamento do fluxo de caixa em uma pequena empresa no ramo da construção civil, na cidade de Criciúma*. Criciúma: UNESC, 2015.

FERRAZ, D. *et al.* Avaliação da Usabilidade de um Role-Playing Game desenvolvido em Scratch. *VIII Conferência Internacional de TIC na Educação - Challenges 2013*. Braga: Universidade do Minho, 2013.

FERREIRA, T. S. *Jogos de Empresas: Ênfase no Desafio Sebrae*. Londrina: Faculdade Pitágoras, 2010.

FUNDAÇÃO VICTOR CIVITA. *Mapeamento de Práticas de Seleção e Capacitação de Diretores Escolares*. Curitiba: CEDHAP, 2011.

GUEDES, G. T. A. *UML 2: uma abordagem prática*. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2011.

ICC. Inatel Competence Center. *Test Results*. Minas Gerais, 2015.

IDC. Inatel Competence Center. Disponível em: <<http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>>. Acesso em: 20 out. 2015.

MENDES, F. C.; NUNES, M. N. *Gestão Escolar: Análise do Gerenciamento de Recursos em Universidades do RJ*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.

MOREIRA, F. N. *Gestão Escolar e a Relevância dos recursos financeiros em uma escola municipal*. Patos: UEPB, 2012.

PIRES, C. de O.; OI, R. K.; TEIXEIRA, E. de A. A Contribuição dos Jogos de Empresas no Desenvolvimento das Características Empreendedoras na Visão dos Alunos de Administração de Empresas. *IX SEGeT*. [S.l.: s.n.], 2012.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de software: uma abordagem profissional*. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

ROMÃO, L. da S. S.; GONÇALVES, M. S.; ANDRADE, M. A. R. Jogos de Empresa como Estratégia de Ensino nas Instituições de Ensino Superior. *IX SEGeT*. Simpósio de excelência em gestão e tecnologia, 2012.

SILVA, T. G. da; MÜLLER, F. M.; BERNARDI, G. Panorama do Ensino de Engenharia de Software em Cursos de Graduação Focado em Teste de Software: Uma Proposta de Aprendizagem Baseada em Jogos. *CINTED-UFRGS*, v. 9, n. 2, dezembro, 2011.

SIMULARE. Disponível em: <<http://simulare.com.br/sobre/>>. Acesso em: 23 out. 2015.

VANDRESEN, A. S. R.; FREITAS, M. do C. D. *Conhecimentos Administrativos Necessários para o Gestor Escolar*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007.

VECTORCHARACTERS. Disponível em: <<http://vectorcharacters.net/>>. Acesso em: 23 out. 2015.

VIANNA, Y. *et al. Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.