

MEC-SETEC
INSTITUTO FEDERAL MINAS GERAIS - *Campus* Formiga
Curso de Ciência da Computação

**UM PROTÓTIPO DE SIMULADOR EMPRESARIAL ACADÊMICO
PARA O SETOR DE ATACADO**

Bruno de Oliveira Tomé

Orientador: Prof. Me. Diego Mello da Silva.

FORMIGA- MG

2017

BRUNO DE OLIVEIRA TOMÉ

**UM PROTÓTIPO DE SIMULADOR EMPRESARIAL ACADÊMICO
PARA O SETOR DE ATACADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal Minas Gerais - *Campus* Formiga, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Me. Diego Mello da Silva.

FORMIGA-MG

2017

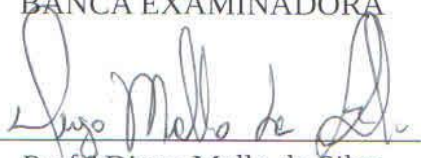
BRUNO DE OLIVEIRA TOMÉ

UM PROTÓTIPO DE SIMULADOR EMPRESARIAL ACADÊMICO PARA O SETOR DE ATACADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto Federal de Minas Gerais - Campus
Formiga, como Requisito parcial para obtenção do
título de Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em: 09 de junho de 2017.

BANCA EXAMINADORA



Prof.º Diego Mello da Silva



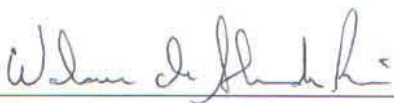
Prof.º Adriano Olímpio Tonelli



Prof.º Lélis Pedro de Andrade



Prof.º Manoel Pereira Júnior



Prof.º Wallace de Almeida Rodrigues

AGRADECIMENTOS

Um sábio já dizia: ninguém faz nada sozinho. Por isso agradeço a Deus pela minha vida e saúde. Ao meu orientador e professor Diego Mello, por sua presteza, dedicação, profissionalismo e conhecimentos passados durante o curso e desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso.

Aos demais professores do IFMG - *Campus* Formiga, também pelos conhecimentos que adquiri dentro e fora da sala de aula nesses últimos 4 anos de curso.

Aos amigos que conheci no Instituto e que levarei para toda a vida, espero que sempre possamos trabalhar juntos.

Ao meu grande amigo Maycon Mayk, pela oportunidade e confiança depositada em mim para a realização deste seu sonho, a criação de um simulador empresarial.

RESUMO

Este trabalho trata da implementação de um protótipo de simulador empresarial educacional para o setor de atacado. Por meio dele é possível simular o funcionamento de uma empresa ao permitir que seus usuários criem cenários de jogo que representem situações reais de tomada de decisão por meio de definição de parâmetros macroeconômicos e mercadológicos, criação de competições entre empresas (jogadores), e tomada de decisão entre rodadas do jogo. São dados detalhes sobre a estrutura analítica do projeto, recursos de *hardware* e *software* utilizados, linguagem e *frameworks* empregados, interfaces para interação com usuário e relatórios. Por fim são apresentados os principais recursos do protótipo para cada perfil de usuário. Espera-se que o produto deste trabalho seja útil no ensino dos princípios de gerenciamento de fornecedores, logística, *marketing*, recursos humanos, finanças e estratégia para alunos de cursos técnicos e de graduação da área de gestão, permitindo que estes compreendam e relacionem as variáveis que impactam no desempenho das empresas por meio da experimentação, reflexões sobre decisões tomadas, definição e revisão de estratégias, dentre outros.

Palavras-chave: Simulação, Jogos de Empresas, Tomada de Decisão, Gestão.

ABSTRACT

This work presents the implementation of a prototype of an enterprise educational simulator for wholesale operations. It allows to simulate some enterprise operations giving to the users the power to create game scenarios representing real world situations in decision making by means of parameters settings, creations of competitions, and execution of game rounds. This work gives details about the work breakdown structure of the prototype, and hardware, software, computer languages and frameworks used, user interfaces available and reports. The main resources of the software are presented for all the user profiles in order to show which items can be managed for each one. It is expected that this software helps to teach the principles of management of suppliers, logistics, marketing, human resources, finance and strategy to technical courses and undergraduate students of business allowing them to relate variables that affect the enterprise performance by means of experimentation, reflexions about the decision taken, review of strategies, and so on.

Key-words: Simulation, Enterprise Games, Decision Making Process, Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama PDCA adaptado para o presente projeto.	37
Figura 2 - Fluxo básico de funcionamento do simulador.	43
Figura 3 - Dashboard do simulador.	45
Figura 4 - Gerenciamento de coordenadores do simulador.	46
Figura 5 - Primeira aba da edição de cenários do simulador.	48
Figura 6 - Segunda aba da edição de cenários do simulador.	49
Figura 7 - Terceira aba da edição de cenários do simulador.	51
Figura 8 – Quarta aba (parte 1) da edição de cenários do simulador.	53
Figura 9 - Quarta aba (parte 2) da edição de cenários do simulador.	53
Figura 10 - Quarta aba (parte 3) da edição de cenários do simulador.	54
Figura 11 – Quinta aba da edição de cenários do simulador.	55
Figura 12 - Relatório gerado pelo simulador. Aba DRE Tabular.	56
Figura 13 - Relatório gerado pelo simulador. Aba DRE Gráfico.	56
Figura 14 - Relatório gerado pelo simulador. Aba MarketShare.	57
Figura 15 - Relatório gerado pelo simulador. Aba Fluxo de Caixa.	58
Figura 16 - Relatório gerado pelo simulador. Aba Relatórios gerenciais.	59
Figura 17 - Definição de dados iniciais para uma nova competição.	60
Figura 18 - Preenchimento do jornal Expresso Econômico.	61
Figura 19 - Acompanhamento das decisões tomadas pelas empresas.	62
Figura 20 - Mesa de trabalho do jogador.	64
Figura 21 - Jornal Expresso Econômico.	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Linguagens server-side mais populares em 28 de abril de 2017.....	22
Gráfico 2 - Os mais populares frameworks PHP até março de 2017.	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Hardware e software utilizados no desenvolvimento.....	27
Quadro 2 - Tecnologias web de desenvolvimento utilizadas.	29
Quadro 3 - Estrutura Analítica do Projeto (EAP).....	39
Quadro 4 - Descrição das tabelas do banco de dados do simulador.....	67
Quadro 5 - Quantidade de arquivos e linhas de código implementadas.....	69

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AJAX	<i>Asynchronous Javascript and XML</i>
AMA	<i>American Marketing Association</i>
API	<i>Application Program Interface</i>
CFA	Conselho Federal da Administração
CGI	<i>Common Gateway Interface</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DDR	<i>Double Data Rate</i>
DOM	<i>Document Object Model</i>
DRE	Demonstração do Resultado do Exercício
EAP	Estrutura Analítica de Projetos
EUA	Estados Unidos da América
GB	<i>Gigabyte</i>
GHz	<i>Gigahertz</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
JSON	<i>Javascript Object Notation</i>
MB	<i>Mebabyte</i>

MHz	<i>Megahertz</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
ORM	<i>Object Relational Mapper</i>
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
PIB	Produto Interno Bruto
RAM	<i>Random Access Memory</i>
RH	Recursos Humanos
SSD	<i>Solid State Drive</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
WEB	<i>World Wide Web</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Administração de Empresas e Suas Áreas	18
2.2	Simulação.....	19
2.3	Jogos de Empresas.....	21
2.4	Linguagem PHP e Frameworks Relacionados	21
2.5	Design Patterns.....	24
2.6	Padrão arquitetural MVC.....	25
3	MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1	Dependências	30
3.1.1	PHP	31
3.1.2	Framework Laravel.....	31
3.1.3	Laravel 5 Repositories	32
3.1.4	Laravel Validation.....	33
3.1.5	Fractal	33
3.1.6	SweetAlert.....	33
3.1.7	Laravel Datatables.....	33
3.1.8	Laravel Datatables Buttons	34
3.1.9	Laravel Snappy.....	34
3.1.10	Faker	34

3.1.11	Laravel ChartJS	35
3.1.12	Laravel Users Online	35
3.2	Design Patterns	35
3.3	Metodologia de Desenvolvimento	36
4	RESULTADOS	41
4.1	Terminologia do Simulador	41
4.2	Fluxo de funcionamento	42
4.3	O Simulador e Seus Principais Recursos	43
4.4	O Usuário Administrador.....	44
4.5	O Usuário Coordenador	59
4.6	O Usuário Jogador	62
4.7	Decisões de Projeto	65
4.7.1	Model, View, Controller (MVC) e Outras Camadas	65
4.7.2	Modelo de Dados	66
4.7.3	Métricas do Simulador	69
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
6	REFERÊNCIAS	72
	APÊNDICE A - DOCUMENTAÇÃO BÁSICA DO SOFTWARE	75
	APÊNDICE B - PSEUDOCÓDIGO CÁLCULO DO MARKET SHARE	85
	APÊNDICE C - INTERAÇÕES ENTRE AS CAMADAS DA APLICAÇÃO	87

1 INTRODUÇÃO

Segundo Silva e Quintella, (2012), o uso de simuladores como técnica de ensino em cursos superiores de administração e áreas afins está em constante crescimento e com tendência de alta para os próximos anos, abrangendo todo o país. Desta forma, trabalhos voltados à fomentação desta vertente de ensino demonstram-se relevantes para o desenvolvimento das ferramentas e visões de formas de aplicabilidade da tecnologia.

Sumariza-se aqui o **objetivo principal** deste trabalho de conclusão de curso: Implementar um *software* protótipo de simulador empresarial acadêmico para o setor de atacado, capaz de apresentar ao usuário uma experiência de como as decisões são tomadas em uma empresa, e como ela, seus setores e mercado se relacionam, utilizando tecnologias *web* e *frameworks*, juntamente com *design patterns* para o desenvolvimento do *software*. Este *software* diferencia-se dos demais simuladores disponíveis por permitir flexibilidade na manipulação dos dois tipos de produtos considerados, ser direcionado para compra e revenda de produtos, focando nos principais processos de gestão de um negócio sem aprofundar em aspectos técnicos de produção, e possuir uma interface amigável para interação com o usuário.

São **objetivos específicos** deste trabalho:

- Mapear as funcionalidades de um *software* de simulação empresarial;
- Implementar módulos relativos as respectivas áreas da administração: *marketing*; recursos humanos, operação e financeiro, considerando simplificações quando necessário;
- Definir modelos matemáticos e algoritmos de relacionamento e comportamento de variáveis do sistema para relacionar as decisões tomadas entre as áreas da empresa simulada e, desta forma, ser capaz de contabilizar a efetividade das decisões tomadas;
- Implementar interfaces que permitam ao usuário especificar as decisões tomadas ao longo do processo de simulação;
- Implementar alguma regra de logística de distribuição das vendas em atacado;
- Gerar documentação básica referente ao *software* proposto;

A justificativa para a realização deste trabalho cujo objeto é o desenvolvimento de um protótipo de simulador empresarial acadêmico fundamenta-se em duas premissas: aspectos

deficitários relacionados à formação acadêmica de gestores e os benefícios concernentes à utilização de simuladores como resposta às possíveis deficiências na formação acadêmica ou como ferramenta de aprimoramento e desenvolvimento de conhecimentos técnicos e de habilidades gerenciais.

Em relação às deficiências no processo de formação de gestores, Castro (1981), ao tratar especificamente da administração, ressalta que um dos fatores mais relevantes se baseia na escassez de matérias práticas e de matérias teóricas específicas da administração. O autor destaca que a maior parte do conteúdo teórico ensinado nos cursos de administração é de outras áreas do conhecimento (Filosofia, Sociologia, Economia, Contabilidade, etc), e aquelas específicas da área de Administração são de origem dos EUA, ou seja, são conteúdos teóricos construídos no arcabouço cultural norte americano, envolvendo questões tributárias, comerciais, legislativas, entre outras. Características que, por vezes, podem não se adaptar ao contexto brasileiro.

Santos e Lovato (2007) ressaltam que muitos cursos focam demasiadamente nas formas como as coisas devem ser, em detrimento de como realmente são, ou seja, dá-se maior ênfase à teoria do que à prática, fazendo com que não haja uma harmonia entre as vertentes.

Portanto, partindo do pressuposto de que o foco dos cursos de graduação deve ser o ensino de uma prática gerencial voltada ao desempenho de diferentes funções administrativas nas empresas nacionais (CASTRO, 1981), torna-se essencial oferecer ao estudante de administração a possibilidade de ter um conhecimento próximo à realidade das futuras empresas de atuação. Desta forma, a utilização de simuladores empresariais pode apresentar uma alternativa pertinente, uma vez que estes, segundo Protil (2007), propõem uma representação abstrata de um sistema real, ou seja, permitem simular a realidade estudada. Assim, os estudantes de administração podem aplicar seus conhecimentos adquiridos ao longo do processo de formação e assim se prepararem, de forma prática, para o mercado de trabalho.

A respeito dos simuladores empresariais, Protil (2005) ressalta que a sua aplicabilidade abrange áreas de conhecimentos, tais como: formação acadêmica e treinamento empresarial, desenvolvimento de recursos humanos, pesquisa psicológica, desenvolvimento organizacional e instrumento de pesquisa econômica.

Protil (2007) evidencia também o auxílio do uso de simuladores no desenvolvimento da capacidade de decisão dos usuários.

"O processo decisório destes simuladores deve ocorrer em um contexto empresarial holístico, no qual seja possível observar as interdependências entre as diversas áreas funcionais. Da mesma forma como em sistemas reais, nos simuladores empresariais muitas informações relevantes não estão disponíveis. Portanto, os participantes devem aprender a conviver com restrições e também com o fato de que a aquisição de informações está relacionada com custos e despesas." (PROTIL, 2005, p. 118).

Vale destacar também outros benefícios com a utilização de simuladores, como: (i) a simulação permite avaliar contextos sem desenvolver ou perturbar sistemas reais. Dado que, no ensino de Administração, esses sistemas reais são de difícil desenvolvimento (por acessibilidade a empresas, tempo), o simulador se apresenta como ferramenta importante para aproximação com a prática. (ii) prevenir erros e antecipar prováveis resultados; (iii) a experiência no processo de tomada de decisões, assim como na avaliação de resultados e na análise de desempenho; (iv) a visão sistêmica do funcionamento das empresas, por meio de análises isoladas de áreas funcionais, assim como suas inter-relações; (v) a possibilidade de representar vários anos da gestão de uma empresa em um curto espaço de tempo, considerando diferentes cenários; e, por fim, (vi) a percepção dos diversos fatores que influenciam no desenvolvimento das empresas, como forças competitivas e normas econômicas, legais, sociais e políticas. Além disso, por meio de um simulador empresarial é possível estimular o pensamento sistêmico e o trabalho em equipe, difundir conhecimentos técnicos (aprendizagem cognitiva), incentivar o aprendizado da teoria administrativa, treinar lideranças e controlar o desempenho dos participantes.

Percepções alinhadas com resultados de pesquisas atuais, como destacado por Paula, Santos e Filho (2016) constataram que o uso de simuladores dentro do ambiente educacional propicia uma maior imersão do aluno nas teorias estudadas devido à possibilidade de proporcionar uma visão prática dos conteúdos teóricos. Em acordo a essa percepção, Carras e Moracen (2016) concluíram que os simuladores são uma ferramenta eficaz de ensino ao permitirem aos estudantes um melhor desenvolvimento de suas competências tornando-os familiarizados com as atividades e funções típicas da área de atuação.

Como forma de embasar parâmetros para o desenvolvimento do protótipo, foram pesquisados alguns *softwares* similares em busca de conhecimento sobre simuladores

empresariais, dentre eles estão as ferramentas *Bernard*¹, *OGG PEM*², simuladores *LDP*³ e *Coliseum*⁴. O simulador *Bernard* possui recursos/módulos que permitem ao jogador lidar com decisões sobre venda, produção, recursos humanos e finanças. O simulador *OGG PEM* permite ao jogador decidir aspectos sobre produção, finanças, *marketing* e gestão de pessoas. A *LDP* possui simuladores empresariais com foco em estratégia, orçamento empresarial e planejamento de produção. Por fim, o *Coliseum* possui simuladores específicos para os pontos de vista de gestores, gerentes de produção e empresários.

As seções a seguir neste trabalho se subdividem da seguinte forma: a seção 2 apresenta o referencial teórico, apresentando tópicos fundamentais sobre administração de empresas, simulação, jogos de empresa e simulação empresarial; na seção 3 são apresentados os materiais e métodos envolvidos no estudo e implementação do protótipo de simulador empresarial, tais como linguagens, *frameworks*, componentes. Também estão documentadas nesta seção a estrutura analítica do projeto e a metodologia de desenvolvimento empregada. A seção 4 fornece os resultados obtidos no projeto, com detalhes sobre suas interfaces, processos implementados, e interfaces de usuários. Por fim, a seção 5 contém as considerações finais sobre o trabalho realizado.

¹ Disponível em: <<http://bernard.com.br>>. Acesso em: maio. 2017.

² Disponível em: <<https://ogg.com.br/site/simuladores/ogg-pem>>. Acesso em: maio. 2017.

³ Disponível em: <<http://ldp.com.br>>. Acesso em: maio. 2017.

⁴ Disponível em: <<http://simuladorcoliseum.com.br/jogar/>>. Acesso em: maio 2017.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta o referencial teórico utilizado para entender os conceitos necessários para a criação do protótipo de simulador.

2.1 Administração de Empresas e Suas Áreas

Segundo Maximiano (2000) a administração pode ser caracterizada, em suma, como um processo ligado à tomada de decisões e realização de ações envoltas à quatro processos principais: Planejamento, organização, execução e controle. O planejamento é considerado um processo voltado à definição de objetivos, atividades e recursos; a Organização é o processo relacionado à definição dos trabalhos a serem realizados e as responsabilidades pela realização, envolvendo também a definição de forma de distribuição dos recursos disponíveis; a Direção encarrega-se da execução das atividades e aplicação dos recursos visando atingir os objetivos propostos; e o Controle é um processo voltado a assegurar a realização dos objetivos e a identificação de necessidades de modificação dos mesmos.

Em relação às funções do administrador, o Conselho Federal da Administração (CFA) – conselho que regulamenta a profissão de administrador no Brasil – define que os campos de atuação desse profissional são: administração e seleção de pessoal/recursos humanos; organização e métodos/análise de sistemas; orçamento; administração de material/logística; administração financeira; administração mercadológica/*marketing*; administração de produção e, por fim, desdobramentos ou conexos.

Neste sentido, analisando simuladores de mercado citados anteriormente, optou-se por adotar as seguintes áreas como sustentação da estrutura lógica do protótipo de simulador:

I - *Marketing*: “a atividade, conjunto de instituições e processos para criar, comunicar, entregar e trocar ofertas que tenham valor para os clientes, parceiros e sociedade em geral” (AMA, 2013);

II - Administração de recursos humanos: processo de captação, desenvolvimento, avaliação, remuneração e de administrar relações de trabalho, com a saúde e a segurança, atentando-se com o senso de justiça (DESSLER, 2014);

III - Logística ou cadeia de suprimentos: de acordo com Ballou (2009), a logística caracteriza-se por um conjunto de atividades funcionais, tais como os transportes, controle de estoques, etc. O autor ressalta que a logística dá maior ênfase à construção de conceitos e

métodos de planejamento, organização e controle efetivo com enfoque às atividades de movimentação e armazenagem, buscar prover um melhor fluxo de produtos;

IV - Administração financeira: ligada às tarefas do administrador financeiro, a administração financeira estuda e orienta a forma dos administradores gerirem os assuntos financeiros de qualquer tipo de empresa - financeiras ou não financeiras - envolvendo atividades como: planejamento, concessão de crédito a clientes, avaliação de projetos de investimento, e capacitação de fundos para o financiamento de operações da empresa (GITMAN, 2004); e

V - Administração estratégica: relacionada ao desenvolvimento de competências voltadas a tarefas de gestão, como análise estratégica (análise do ambiente externo e interno da organização), inovação, controle de múltiplas unidades de negócio, desenvolvimento de vantagens competitivas sustentáveis e desenvolvimento de plataformas de crescimento (AAKER, 2009). Ou seja, a administração estratégica relacionada ao direcionamento das ações da empresa para um objeto definido por meio da análise de variados dados e informações;

Desta forma, tem-se, de maneira sucinta, as principais áreas relacionadas à Administração, cujas peculiaridades buscou-se implementar no desenvolvimento do protótipo de simulador empresarial objeto deste trabalho.

2.2 Simulação

De acordo com Freitas (2005), a simulação computacional de sistemas consiste na utilização de determinadas técnicas matemáticas, empregadas em computadores digitais, as quais permitem imitar o funcionamento de operação ou processo (sistemas) do mundo real. Existem muitas definições para simulação que são aplicadas à diferentes contextos. Neste trabalho, optou-se por adotar a definição de Choi e Kang (2013, p.6), o qual argumenta que simulação é “[...] *uma técnica de imitação de comportamento de alguma situação por meio de uma situação análoga ou aparato para ganhar mais informação convenientemente ou treinar (ou entreter) pessoal*”.

Pegden (1995, *apud* NETO, 2006) cita algumas vantagens sobre o uso de simulação, dentre elas: uma vez criado, um modelo pode ser utilizado inúmeras vezes para avaliar projetos e políticas propostas; a metodologia de análise utilizada pela simulação permite a avaliação de um sistema proposto, mesmo que os dados de entrada estejam, ainda, na forma

de "esquemas" ou rascunhos; a simulação é, geralmente, mais fácil de aplicar do que os métodos analíticos; uma vez que os modelos de simulação podem ser quase tão detalhados quanto os sistemas reais, novas políticas e procedimentos operacionais, regras de decisão, fluxos de informação, e outros podem ser avaliados sem que o sistema real seja perturbado; hipóteses sobre como e por que certos fenômenos acontecem podem ser testadas para confirmação; o tempo pode ser controlado, pode ser contraído ou expandido, permitindo reproduzir os fenômenos de maneira acelerada ou lenta, para que se possa melhor estudá-los; pode-se compreender melhor quais variáveis são as mais importantes em relação ao desempenho e como as mesmas interagem entre si e com os outros elementos do sistema.

Dentre as vantagens de se utilizar simulação, Carson (2003) cita que a simulação permite a experimentação de um modelo de sistema. Sem tal modelo experimentos teriam que ser feitos com sistemas reais (se existirem), provavelmente causando grandes perturbações. O autor também identifica como vantagem a possibilidade de identificação de problemas e deficiências de um projeto antes de construir ou modificar um projeto, além de permitir avaliações e comparações, o que pode fazer diferença na decisão de onde aplicar os investimentos para um projeto. Carson (2003) também cita as desvantagens da simulação, dentre elas está o fato de que a simulação pode ser demorada e o tempo disponível antes das decisões serem feitas não é suficiente para um estudo confiável.

Cassel (1996, *apud* NETO, 2006) também descreveu algumas desvantagens da simulação, dentre elas está o fato de sua natureza ser estocástica, os modelos de simulação devem ser rodados várias vezes antes que se possa prever o desempenho do sistema; normalmente sistemas de simulação são caros e consomem muito tempo para serem desenvolvidos e analisados; a simulação é muito dependente da validade do modelo desenvolvido; a simulação não fornece o resultado ótimo para o problema, ela só testa as alternativas dadas pelo usuário. Banks (2004) complementam a lista com as algumas desvantagens transcritas a seguir: construir modelos requer treinamento especial cujo domínio requer tempo e experiência; resultados da simulação podem ser difíceis de interpretar; modelagem e análise da simulação pode ser cara e requerer muito tempo.

2.3 Jogos de Empresas

Em sua essência, os jogos de empresas computadorizados são simulações de determinados processos decisórios dentro de determinados contextos empresariais. São considerados como técnica educacional na qual os participantes, geralmente agrupados em equipes, analisam e estudam diversos problemas e situações do modelo empresarial, simulando ciclos sucessivos de decisões e resultados (ZOLL, 1969, *apud* MARTINELLI, 1988). Nesse caso, a meta da simulação está ligada à superação dos problemas e à mudança dos resultados da organização. Por outro lado, o objetivo pedagógico da atividade está vinculado ao ganho de compreensão, pelos participantes, em relação aos princípios gerais que regem as relações entre os subsistemas da organização e desta com o ambiente.

Segundo Naylor (1971), "Jogo de empresas é uma simulação na qual as pessoas participam ativamente como tomadores de decisões dentro de um sistema organizacional que está sendo simulado".

Kopittke (1992) criou uma classificação dos jogos de empresas. Nela existe a classificação com relação a explicitação da competição entre as equipes. Kopittke escreveu que jogos interativos ou competitivos "são aqueles em que o desempenho de uma equipe afeta o desempenho das outras".

Em uma análise voltada à percepção dos educadores a respeito dos benefícios dos jogos de empresas na formação acadêmica de estudantes, Oliveira e Sauaia (2011) destacaram o desenvolvimento técnico na tomada de decisão, desenvolvimento na formação dos gestores por meio dos conflitos e relacionamento interpessoal entre as equipes e auxilia no desenvolvimento de competências gerenciais;

Desta forma, percebe-se a relevância da utilização dos jogos de empresas como forma de subsidiar o desenvolvimento técnico e profissional de estudantes e gestores.

2.4 Linguagem PHP e *Frameworks* Relacionados

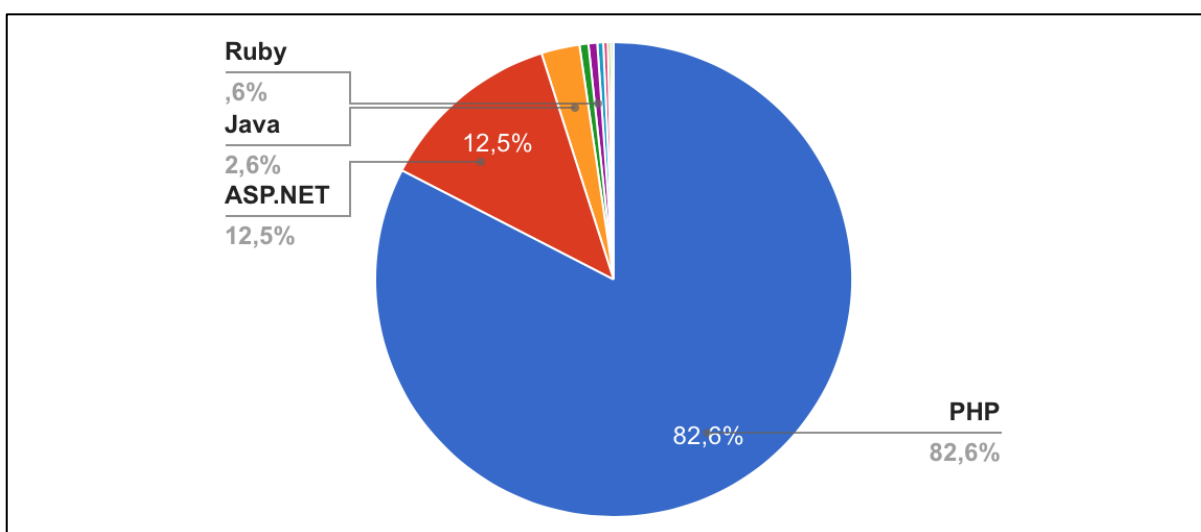
Criado em 1994 por Rasmus Lerdof, a primeira versão do PHP foi um simples conjunto de binários *Common Gateway Interface* (CGI) escrito em linguagem de programação C. Originalmente usado para acompanhamento de visitas para seu currículo online, ele nomeou o conjunto de *scripts* de "Personal Home Page Tools" mais frequentemente referenciado como "PHP Tools." Ao longo do tempo, mais funcionalidades

foram desejadas, e Rasmus reescreveu o PHP Tools, produzindo uma maior e rica implementação. Este novo modelo foi capaz de ter interações com banco de dados, fornecendo uma estrutura no qual os usuários poderiam desenvolver simples e dinâmicas aplicações *web*. Em junho de 1995, Rasmus liberou o código fonte do PHP Tools para o público, o que permitiu que desenvolvedores a usassem da forma como desejassem. Isso permitiu a usuários fornecerem correções para *bugs* no código, e em geral, aperfeiçoá-lo (PHP TOOLS).

Após algumas versões, Zeev e Andi Gutmans (co-fundadores da Zend Technologies) reescreveram todo o *core* e lançaram a versão 4 do PHP. Nesse período iniciou-se uma grande adoção da linguagem. Nos anos seguintes o PHP teve uma completa (nos seus termos e características) adição do paradigma de orientação a objetos, entre outras melhorias estruturais, culminando atualmente na versão PHP 7.1. A próxima *minor version* do PHP, a 7.2, será lançada até o final deste ano e fará dele a primeira linguagem a adicionar criptografia moderna na sua biblioteca padrão. (TEDESCO, 2016).

Segundo levantamento realizado em abril de 2017, o PHP está presente no *server-side* em 82,6% das páginas *web* pelo Mundo. O Gráfico 1 apresenta a participação percentual das principais linguagens *server-side* obtidas a partir de dados da W3Techs.

Gráfico 1 - Linguagens server-side mais populares em 28 de abril de 2017.



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de W3Techs.

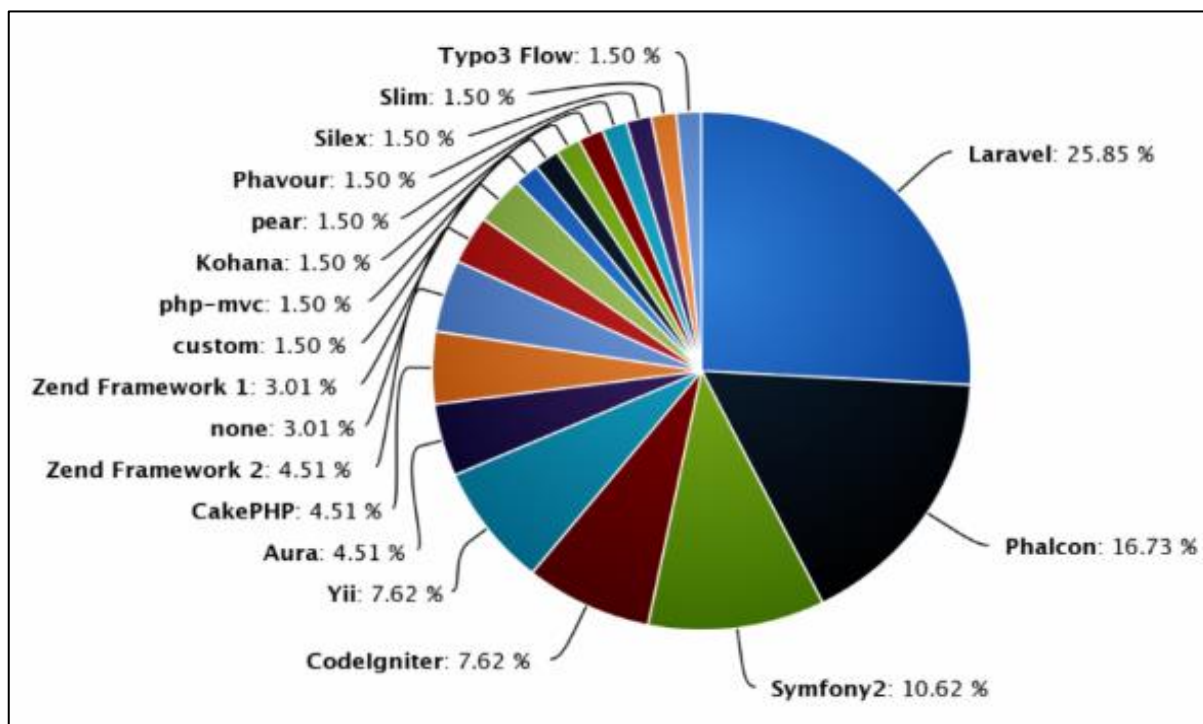
No contexto de desenvolvimento de *software*, segundo Willemann e Ibarra (2007, p. 41), o *framework* pode ser definido como:

"Um *framework* ou arcabouço é uma estrutura de suporte definida em que outro projeto de *software* pode ser organizado e desenvolvido, quando se analisa o conceito no âmbito do desenvolvimento de *software*. Um *framework* pode incluir programas de suporte, bibliotecas de código, linguagens de *script* e outros *softwares* para ajudar a desenvolver e juntar diferentes componentes de um projeto de *software*."

O PHP possui vários *frameworks* estabelecidos no mercado, como Laravel, Symfony, CodeIgniter, CakePHP, Zend Framework, e outros. O Laravel foi criado para maximizar a qualidade de *software*, reduzindo tanto o custo inicial de desenvolvimento quanto de manutenção durante sua vida útil. Provê uma sintaxe limpa e um conjunto chave de funcionalidades que evitam horas de desenvolvimento repetitivo e redundante. Criado por Taylor Otwell e distribuído de forma gratuita com licenciamento MIT, o Laravel surgiu com uma camada de roteamento simples com o padrão de arquitetura de *software Model, View, Controller*, ou MVC. As versões 1 e 2 foram lançadas em junho de 2011 e setembro de 2011, respectivamente, com apenas alguns meses de intervalo. O Laravel 3 veio em fevereiro de 2012, e foi então que a base de usuários e a popularidade do *framework* começaram a crescer.

Em maio de 2013, o Laravel 4 foi lançado como uma reescrita completa do *framework*, incorporando um gerenciador de dependências PHP chamado *Composer*, que resultou no aumento de produtividade. Hoje ele está na versão 5.4.23, é o *framework* PHP mais utilizado no mundo (ver Gráfico 2), apresentando constantes novidades e melhorias, além de ser desenvolvido por mais de 1330 contribuidores de acordo com o repositório do projeto no GitHub⁵ (segundo levantamento realizado em março de 2017).

⁵ Disponível em: <<https://github.com/laravel/framework>>. Acesso em: maio. 2017.

Gráfico 2 - Os mais populares *frameworks* PHP até março de 2017.

Fonte: Pixel Cranyons (2017).

2.5 *Design Patterns*

Segundo Gamma *et al.* (1995), os *design patterns* (ou padrões de projeto) são descrições de objetos que se comunicam e classes que são customizadas para resolver um problema de projeto genérico em um contexto específico. Em geral, um padrão tem quatro elementos essenciais:

- O **nome do padrão** é um identificador que podemos usar para descrever um problema de *design*, suas soluções e consequências em uma palavra ou duas.
- O **problema** descreve quando aplicar o padrão. Ele explica o problema e seu contexto e pode descrever problemas de projeto específicos. O problema pode incluir uma lista de condições que devem ser atendidas antes que faça sentido aplicar o padrão.
- A **solução** descreve os elementos que compõem o projeto, suas relações, responsabilidades e colaborações. A solução não descreve um projeto particular concreto ou implementação, porque um padrão é como um modelo que pode ser

aplicado em muitas situações diferentes. Em vez disso, o padrão fornece uma descrição abstrata de um problema de projeto e como resolvê-lo.

- As **consequências** são os resultados da aplicação do padrão, são críticas para avaliar alternativas do projeto e para compreender os custos e os benefícios de aplicar esse padrão. Como a reutilização é um fator frequente no *design* orientado a objeto, as consequências de um padrão incluem seu impacto na flexibilidade, extensibilidade ou portabilidade de um sistema.

Quando utilizados de forma correta, os padrões de projeto colaboram para a obtenção de um design flexível, mais coeso e menos acoplado, refletindo diretamente no aumento da qualidade do código, tornando-o mais elegante e reutilizável.

2.6 Padrão arquitetural MVC

Inúmeros problemas podem surgir na construção de sistemas que contiverem mistura de código de acesso a dados junto com a lógica de negócios e a apresentação, essas aplicações são difíceis de manter, pois qualquer alteração que se faça pode afetar outras partes do sistema.

Diante desse motivo surgiu na década de 70, segundo Gamma *et al.* (1995), uma arquitetura que foi desenvolvida para ser usada em projetos de interface visual na linguagem de programação Smalltalk, essa arquitetura recebeu o nome de MVC (*Model, View, Controller*), que é um padrão arquitetural. O MVC ajuda na tarefa de separar as responsabilidades promovendo um baixo acoplamento e alta coesão, tornando o sistema escalável.

Model ou modelo é a camada que contém a lógica da aplicação, é responsável pelas regras de negócio, para sistemas persistentes, o modelo representa a informação (dados) dos formulários e as regras SQL para manipular dados do banco, o modelo mantém o estado persistente do negócio e fornece ao controlador a capacidade de acessar as funcionalidades da aplicação, o modelo somente acessa a base de dados e deixa os dados prontos para o controlador este por sua vez encaminha para a visão correta.

View ou visão é a camada de apresentação para o usuário, é a interface que proporcionará a entrada de dados e a visualização de respostas geradas, nas aplicações web é

representado pelo HTML que é mostrado pelo navegador, geralmente a visão contém formulários, tabelas, menus e botões para entrada e saída de dados.

Controller ou controlador funciona de intermediário entre a camada de visão e a camada modelo. O *controller* define o comportamento da aplicação, é quem interpreta as solicitações (cliques, seleções de menus) feitas por usuários, ele se comunica com o modelo, seleciona a *view* e atualiza-a para o usuário, ou seja, o controlador controla e mapeia as ações.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção são apresentados no Quadro 1 os materiais utilizados em termo de *hardware e software* no desenvolvimento do projeto. Em seguida, são apresentadas no Quadro 2 as tecnologias *web* de desenvolvimento, a coluna **Item** refere-se ao nome e versão do item descrito, e coluna **Descrição** apresenta um breve comentário sobre o que é o *software* e, eventualmente, onde foi utilizado. Após o Quadro 2 são apresentados os motivos da utilização da linguagem PHP e do *framework* Laravel. Por fim, são apresentadas as dependências utilizadas e os padrões de projeto implementados.

Quadro 1 - *Hardware e software* utilizados no desenvolvimento.

<i>CONFIGURAÇÃO DE HARDWARE</i>	
Computador MacBook Pro (Retina, Mid 2012)	
Processador core I7-3615QM 2.30GHz (4 núcleos)	
NVIDIA GeForce GT 650M 1024 MB e Intel HD Graphics 4000 1536 MB	
16GB memória RAM DDR3 1600MHz	
256GB de Armazenamento SSD	
<i>SOFTWARE</i>	
ITEM	DESCRIÇÃO
Sistema macOS ⁶ Sierra versão 10.12.4	Sistema operacional nativo dos computadores Apple. Usado para gerenciar os recursos de <i>hardware</i> da máquina usada no desenvolvimento do simulador.
Servidor <i>web</i> Apache ⁷ versão 2.4.25	Projeto de servidor <i>HyperText Transfer Protocol</i> (HTTP) <i>open source</i> desenvolvido e mantido pela fundação Apache. Foi utilizado para hospedar a aplicação desenvolvida.
SGBD MySQL ⁸ versão 5.7.17	Sistema gerenciador de bancos de dados <i>open source</i> . Foi utilizado

⁶ Disponível em: <<https://apple.com/macOS>>. Acesso em: maio. 2017.

⁷ Disponível em: <<https://httpd.apache.org>>. Acesso em: maio. 2017.

<i>Community Server Edition (GPL)</i>	para persistência dos dados gerenciados pelo simulador (cenários, decisões tomadas pelo jogador, resultados, dentre outros).
MySQLWorkbench ⁹ versão 6.3.7	Ferramenta gráfica para modelagem de banco de dados e gerenciamento dos mesmos.
PHPStorm ¹⁰ versão 2017.1	IDE profissional para desenvolvedores PHP e <i>web</i> em geral. Foi utilizado durante toda a codificação do projeto.
Quip ¹¹	Software para <i>TODO LIST</i> (lista de afazeres) colaborativo. Utilizado para acompanhamento das tarefas demandadas pelo orientador.
Google DOCS ¹²	Serviço do Google para criação de documentos, planilhas e apresentações de forma colaborativa. Foi utilizado para criação da monografia e acompanhamento da mesma por parte do orientador. Também foi utilizado para criação da EAP do projeto.
Git ¹³ e GitHub ¹⁴ .	O Git é a tecnologia de versionamento de código que foi utilizada nesse projeto. O GitHub foi utilizado para hospedar esse versionamento de forma remota.
PixelMator ¹⁵ versão 3.6 Cordillera	<i>Software</i> de edição de imagens para sistema operacional macOS. Foi utilizado para criar as imagens do <i>layout</i> do usuário jogador.
FreePik ¹⁶	Site que fornece imagens que podem ser utilizadas livremente. Foi utilizado para obter as imagens utilizadas na interface de <i>login</i> e na interface do usuário jogador.
Draw.io ¹⁷	Ferramenta utilizada para a criação de diagramas e fluxos.
Safari 10.1	Utilizado para testes da aplicação desenvolvida e da responsividade quando simulado outros tamanhos de tela.
Google Chrome ¹⁸ versão 58	Utilizado para testes da aplicação desenvolvida e da responsividade

⁸ Disponível em: <<https://dev.mysql.com>>. Acesso em: maio. 2017.

⁹ Disponível em: <<https://mysql.com/products/workbench/>>. Acesso em maio 2017.

¹⁰ Disponível em: <<https://jetbrains.com/phpstorm/>>. Acesso em: maio. 2017.

¹¹ Disponível em: <<https://quip.com>>. Acesso em: maio. 2017.

¹² Disponível em: <<https://docs.google.com>>. Acesso em: maio. 2017.

¹³ Disponível em: <<https://git-scm.com>>. Acesso em: maio. 2017.

¹⁴ Disponível em: <<https://github.com>>. Acesso em: maio. 2017.

¹⁵ Disponível em: <<http://pixelmator.com/mac/>>. Acesso em: maio. 2017.

¹⁶ Disponível em: <<http://freepik.com>>. Acesso em: maio. 2017.

¹⁷ Disponível em: <<https://draw.io>>. Acesso em: maio. 2017.

¹⁸ Disponível em: <<https://google.com.br/chrome/>>. Acesso em maio. 2017

	quando simulado outros tamanhos de tela.
Mozilla Firefox ¹⁹ versão 52.0.2	Utilizado para testes da aplicação desenvolvida e da responsividade quando simulado outros tamanhos de tela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 2 apresenta as tecnologias *web* de desenvolvimento utilizadas no protótipo de simulador. A coluna **Item** refere-se ao nome e versão do item descrito, a coluna **Descrição** apresenta um breve comentário sobre o que é a tecnologia e, eventualmente, onde foi empregada.

Quadro 2 - Tecnologias web de desenvolvimento utilizadas.

TECNOLOGIAS WEB DE DESENVOLVIMENTO	
ITEM	DESCRIÇÃO
PHP ²⁰ versão 7.1.0	Linguagem de programação <i>server-side</i> com base em pré-processamento de <i>scripts</i> .
Laravel ²¹ versão 5.4.23	<i>Framework</i> de desenvolvimento PHP.
<i>Composer</i> ²² versão 1.4.1	Gerenciador de dependências para PHP. Foi utilizado para gerenciar as dependências deste projeto que serão apresentadas na seção 3.1.
Linguagem R ²³	Linguagem de programação utilizada para testes básicos de lógica do <i>market share</i> .
<i>HyperText Markup Language 5</i> (HTML5 ²⁴)	Linguagem de marcação padrão de desenvolvimento <i>client-side</i> para <i>web</i> .
<i>Cascading Style Sheets 3</i> (CSS3 ²⁵)	Mecanismo de estilização de documentos web.
jQuery ²⁶ versão 2.2.4	Biblioteca Javascript. Foi utilizado em diversas manipulações do DOM.

¹⁹ Disponível em: <<https://www.mozilla.org/pt-BR/firefox/new/>>. Acesso em maio. 2017.

²⁰ Disponível em: <<https://php.net>>. Acesso em: maio. 2017.

²¹ Disponível em: <<https://laravel.com>>. Acesso em: maio. 2017.

²² Disponível em: <<https://getcomposer.org>>. Acesso em: maio. 2017.

²³ Disponível em: <<https://r-project.org>>. Acesso em: maio. 2017.

²⁴ Disponível em: <<https://w3.org/TR/html5>>. Acesso em: maio. 2017.

²⁵ Disponível em: <<https://w3.org/Style/CSS>>. Acesso em: maio. 2017.

²⁶ Disponível em: <<https://jquery.com>>. Acesso em: maio. 2017.

<i>Asynchronous Javascript and XML</i> (AJAX ²⁷)	Torna a navegação de páginas <i>web</i> mais interativas, por meio de requisições assíncronas ao servidor. Foi utilizado para criar <i>requests</i> assíncronas para processos que podem demorar alguns segundos, além de carregar conteúdos de forma dinâmica em algumas interfaces.
<i>Template Metronic</i> ²⁸ versão 4.7.5. <i>Admin Theme #1 with Material Design</i>	Modelo de interface de painel de controle responsivo baseado em Bootstrap ²⁹ e Material Design ³⁰ . Utilizado como base para implementação das interfaces do protótipo de simulador.
<i>Javascript Object Notation</i> (JSON ³¹)	Formatação leve de troca de dados. Foi utilizado para retornar dados do <i>server-side</i> para o <i>client-side</i> .

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.1 Dependências

Linguagens que seguem o paradigma de orientação a objetos tendem a permitir que o desenvolvedor crie módulos totalmente desacoplados, ou seja, sem nenhuma dependência entre si. Portanto, a solução de um problema maior pode ser dividida em diversas soluções menores que, em conjunto, resolvem o objetivo principal. A vantagem disso é que caso surja um novo projeto que seja semelhante a um já resolvido, essas pequenas soluções podem ser reaproveitadas, evitando duplicação de código e outros problemas. No ponto de vista de gerenciamento dessas pequenas soluções, faz-se necessário o uso de um gerenciador de dependências. (FIDEL, 2013)

Como mostrado no Quadro 2, foi utilizado o gerenciador de dependências *composer*, abaixo são apresentadas as dependências para que a aplicação funcione, que podem ser modificadas a partir do arquivo *composer.json*, no diretório raiz da aplicação.

²⁷ Disponível em: <https://w3schools.com/Ajax/ajax_intro.asp>. Acesso em: maio. 2017.

²⁸ Disponível em: <<http://keenthemes.com/preview/metronic>>. Acesso em: maio. 2017.

²⁹ Disponível em: <<http://getbootstrap.com>>. Acesso em: maio. 2017.

³⁰ Disponível em: <<https://material.io/guidelines/>>. Acesso em: maio. 2017.

³¹ Disponível em: <<https://json.org>>. Acesso em: maio. 2017.

3.1.1 PHP

O gerenciador de dependências foi configurado para requerer no mínimo a última *minor version* (7.1.0) do PHP. A linguagem é multiparadigma, e o paradigma escolhido para a implementação deste trabalho é a orientação a objetos. Os fatores primordiais para a escolha dessa linguagem para o desenvolvimento do protótipo de simulador foram:

- A linguagem foi desenvolvida especialmente para a *web*, o que está de acordo com o propósito do próprio autor de criar um sistema voltado para acesso multiplataforma.
- O suporte e evolução da linguagem é constante, a cada ano são lançadas novas *minor-versions* com melhorias e correções de bugs.
- É uma linguagem com mais de 20 anos de existência, com ampla documentação disponível.

3.1.2 Framework Laravel

Por ser o framework mais popular na atualidade optou-se por utilizá-lo neste projeto. Dentre as ferramentas e características que o Laravel disponibiliza utilizou-se as seguintes:

- **Artisan:** O Laravel oferece uma ferramenta interna para linha de comando conhecida como Artisan³² que permite realizar de forma automática tarefas que o desenvolvedor teria que realizar manualmente.
- **Blade:** *Template engine* oferecido com o laravel. O Blade³³ não restringe o uso de PHP puro nas *views*. Ele converte as diretivas iniciadas com o caractere arroba em PHP durante a renderização das *views*. Arquivos blade possuem a extensão *blade.php* e normalmente são armazenados no diretório *resources/views*.
- **Eloquent ORM:** O Eloquent³⁴ permite que os desenvolvedores de aplicações *web* criem consultas de banco de dados com sintaxe PHP ao invés de escrever código SQL.

³² Disponível em: <<https://laravel.com/docs/5.4/artisan>>. Acesso em: maio. 2017.

³³ Disponível em: <<https://laravel.com/docs/5.4/blade>>. Acesso em: maio. 2017.

³⁴ Disponível em: <<https://laravel.com/docs/5.4/eloquent>>. Acesso em: maio. 2017.

- **Migrations:** As *migrations*³⁵ são como o controle de versão para o banco de dados. Geralmente as *migrations* são emparelhadas com o construtor de esquema do Laravel para criar o esquema de banco de dados do aplicativo.
- **Segurança:** O Laravel cuida da segurança das aplicações *web* dentro da sua própria estrutura. Ele também usa o algoritmo de *hash* Bcrypt para gerar uma representação criptografada de uma senha. Além disso, o Laravel juntamente com o Eloquent ORM e Query Builder³⁶ utilizam instruções SQL preparadas que previnem o SQL *injection*.
- **Middlewares:** Para complementar a segurança, o *middleware*³⁷ fornece um mecanismo conveniente para filtrar solicitações HTTP da aplicação. O Laravel inclui um *middleware* que verifica se o usuário da aplicação está autenticado. Se o usuário não for autenticado, o *middleware* irá redirecionar o usuário para a interface de *login*. No entanto, se o usuário for autenticado, o *middleware* permitirá que a solicitação continue na aplicação.

O gerenciador de dependências foi configurado para requerer sempre a última versão do Laravel 5.4.x.

3.1.3 Laravel 5 Repositories

Usado para abstrair a camada de dados, deixando a manutenção e escalabilidade da aplicação mais flexível, pois o desenvolvedor possui em uma só camada todas as funções que fazem acesso direto ao banco de dados. Essa camada facilita uma possível futura alteração do banco de dados. O gerenciador de dependências foi configurado para requerer versões iguais ou superiores a 2.6.6 desta dependência³⁸.

³⁵ Disponível em: <<https://laravel.com/docs/5.4/migrations>>. Acesso em: maio. 2017.

³⁶ Disponível em: <<https://laravel.com/docs/5.4/queries>>. Acesso em: maio. 2017.

³⁷ Disponível em: <<https://laravel.com/docs/5.4/middleware>>. Acesso em: maio. 2017

³⁸ Disponível em: <<https://github.com/andersao/l5-repository>>. Acesso em: maio. 2017.

3.1.4 Laravel Validation

O Laravel possui por padrão um método de validação dos dados contidos na requisição HTTP. Porém, essa validação normalmente é feita na camada modelo. Este pacote faz a abstração da validação oferecida pelo próprio *framework* para uma nova camada de serviço, chamada *Validators*. O gerenciador de dependências foi configurado para requerer versões 1.1.x desta dependência³⁹.

3.1.5 Fractal

O Fractal fornece uma camada de apresentação e transformação para retorno de dados complexos, semelhante aos encontrados em APIs RESTful e funciona bem com o JSON. O gerenciador de dependências foi configurado para requerer versões acima da 0.14.0 desta dependência⁴⁰.

3.1.6 SweetAlert

Uma substituição aos alertas em javascript que vem por padrão nos navegadores. O gerenciador de dependências foi configurado para requerer versões iguais ou superiores a 1.4.0 desta dependência⁴¹.

3.1.7 Laravel Datatables

Pacote utilizado para trabalhar com o *server-side* do plugin jQuery Datatables, como paginação, pesquisa e construção dos dados que serão exibidos nas tabelas. O gerenciador de

³⁹ Disponível em: <<https://github.com/andersao/laravel-validator>>. Acesso em: maio. 2017.

⁴⁰ Disponível em: <<http://fractal.thephpleague.com>>. Acesso em: maio. 2017.

⁴¹ Disponível em: <<https://github.com/uxweb/sweet-alert>>. Acesso em: maio. 2017.

dependências foi configurado para requerer versões iguais ou superiores a 7.0 desta dependência⁴².

3.1.8 Laravel Datatables Buttons

Pacote utilizado para criar botões no lado *client-side* que se comunicam com o *server-side* para exportação de dados e outras ações, como imprimir ou recarregar as tabelas. O gerenciador de dependências foi configurado para requerer versões iguais ou superiores a 1.1 desta dependência⁴³.

3.1.9 Laravel Snappy

Pacote utilizado para gerar PDFs do conteúdo de uma *Datatable* a partir do *server-side*. O gerenciador de dependências foi configurado para requerer versões iguais ou superiores a 0.3.3 dessa dependência⁴⁴.

3.1.10 Faker

Pacote para gerar dados *fakes*. Em conjunto com o *design pattern Factory*, auxilia na alimentação do banco de dados em períodos de teste. O gerenciador de dependências foi configurado para requerer versões aproximadas a 1.4 desta dependência⁴⁵.

⁴² Disponível em: <<https://yajradox.com/docs/laravel-datatables/master>>. Acesso em: maio. 2017.

⁴³ Disponível em: <<https://yajradox.com/docs/laravel-datatables/master/buttons-installation>>. Acesso em: maio. 2017.

⁴⁴ Disponível em: <<https://github.com/barryvdh/laravel-snappy>>. Acesso em: maio. 2017.

⁴⁵ Disponível em: <<https://github.com/fzaninotto/Faker>>. Acesso em: maio. 2017.

3.1.11 Laravel ChartJS

Pacote para facilitar e automatizar o uso da biblioteca de gráficos ChartJS v2. O gerenciador de dependências foi configurado para requerer versões iguais ou superiores a 2.2 desta dependência⁴⁶.

3.1.12 Laravel Users Online

Pacote para trabalhar com informações de usuários online na aplicação. O gerenciador de dependências foi configurado para requerer versões iguais ou superiores a 2.2 desta dependência⁴⁷.

3.2 *Design Patterns*

A seção 2.5 apresentou de maneira geral ao leitor o que é um *design pattern* e como ele pode impactar no projeto de *software* para tornar o produto final mais escalável, flexível e de fácil manutenção. Pensando nas vantagens de utilizar estes padrões adotou-se os seguintes *design patterns* no desenvolvimento do protótipo:

- **Facade:** O padrão de design *facade* ou "fachada" permite encapsulamento de várias interfaces dentro de uma única interface. Isso reduz a curva de aprendizado necessária para criação de um sistema. *Design pattern* implementado por padrão pelo Laravel.
- **Factory:** Durante o desenvolvimento de uma aplicação, faz-se necessário a realização de vários testes com as mais diversas entradas de dados. O padrão *factory* juntamente com uma classe *faker* para geração dos dados auxiliaram na criação de diversos jogadores e cenários de testes para a simulação.
- **Singleton:** Este padrão garante que exista apenas uma instância de uma classe, e fornece um ponto de acesso global a mesma. O acesso global e a inicialização "*just-in-*

⁴⁶ Disponível em: <<https://github.com/fxcosta/laravel-chartjs>>. Acesso em: maio. 2017.

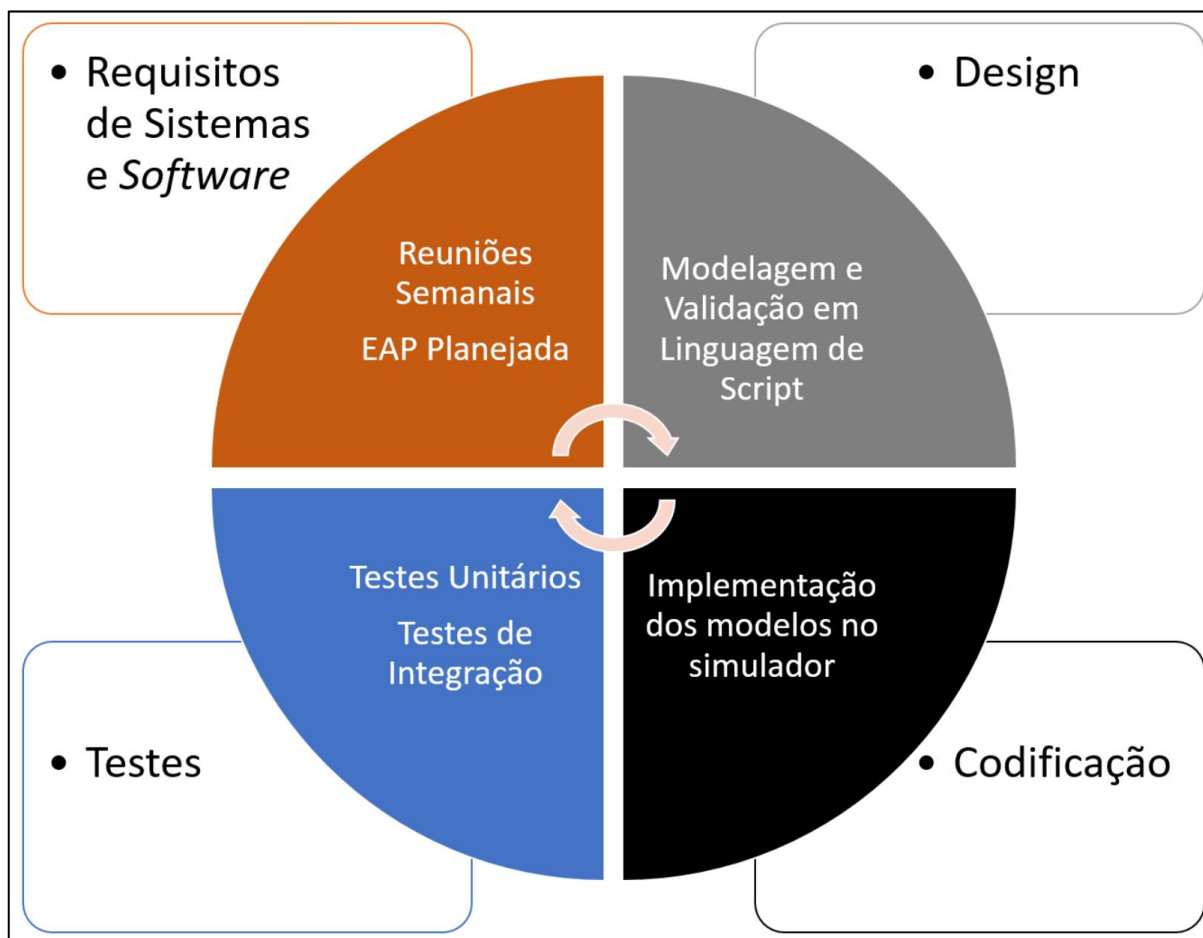
⁴⁷ Disponível em: <<https://github.com/highideas/laravel-users-online>>. Acesso em: maio. 2017.

time" são características do padrão *singleton*. O Laravel o implementa por padrão para inicialização do *kernel* da aplicação.

3.3 Metodologia de Desenvolvimento

A metodologia de desenvolvimento do trabalho consistiu em seguir, semana a semana, a execução do projeto em quatro fases bem definidas. Tais fases consistem nas fases clássicas de melhoria de processos e produtos representadas em um diagrama conhecido por PDCA, que é a sigla para *Plan, Do, Check e Act*, ou seja, **planejar, executar, verificar e agir**. Na fase de **planejamento** modelou-se e validou-se as funcionalidades do *software*, eventualmente feitas em linguagem de *script* R como prova de conceito, antes de passar para a implementação. Na fase de **execução** implementou-se o *software* em três camadas, com especial destaque para a implementação dos modelos matemáticos, interfaces com usuário e persistência usando *frameworks* para mapeamento objeto relacional. Na fase de **verificação** realizou-se testes básicos e de integração entre módulos referentes à implementação feita segundo planejamento da rodada atual. Por fim, na fase de **ação** verificou-se os requisitos do sistema a fim de determinar se os mesmos estiveram em conformidade com as atividades e pacotes de trabalho previstos na Estrutura Analítica do Projeto (EAP) do projeto e planejadas semana a semana. A Figura 1 ilustra esse processo contínuo.

Figura 1 - Diagrama PDCA adaptado para o presente projeto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

As reuniões semanais buscaram seguir o que foi descrito no ciclo PDCA acima. Foram investidas cerca de 02 (duas) horas semanais em reuniões para completar cada ciclo do PDCA durante 14 meses, totalizando cerca de 100 horas investidas nesta atividade de coordenação. Em geral foram reuniões de planejamento e reavaliação do desenvolvimento, que consumiram entre uma hora e meia e duas horas de duração e de onde novas diretrizes eram traçadas de acordo com o avanço do projeto. A linha mestra que orientou o que deveria ser desenvolvido foi a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), apresentada a seguir, que contém uma visão hierárquica do escopo do trabalho.

No caso específico deste projeto planejou-se o desenvolvimento da EAP em 07 (sete) macro entregas diferentes, a saber: Revisão Bibliográfica, Modelagem Matemática e Algoritmos, Persistência, Regras de Negócio, Interfaces, Relatórios e Implantação.

Na macro entrega **Revisão Bibliográfica** planejou-se a capacitação para compreender o contexto e funcionamento dos denominados jogos empresariais e modelos econômicos relacionados às áreas de atuação do protótipo de simulador.

Na macro entrega **Modelagem Matemática e Algoritmos** planejou-se o núcleo do sistema: estudo, desenvolvimento e implementação dos modelos matemáticos das áreas chave do protótipo, mais especificamente, vendas, RH, logística e finanças, além da lógica de distribuição das vendas ao longo dos períodos por região e competidores, em linguagem de *script* R para validação e prova de conceito. O Apêndice B possui um pseudocódigo do algoritmo criado para a definição do *market share* de cada empresa. As demais variáveis do sistema (tais como as de saída do DRE e fluxo de caixa, e de gestão de estoque) tem seu valor determinado por fórmulas clássicas de administração e contabilidade, para detalhes, consultar Assaf, 2008.

A macro entrega **Persistência** lidou com o desenvolvimento de modelos, tabelas e afins para armazenamento persistente das informações relevantes do sistema (tais como decisões dos jogadores, cadastros gerais, parâmetros das rodadas, dentre outros). Na arquitetura MVC corresponde à implementação da camada *Model*. A macro entrega **Regras de Negócio** consistiu no desenvolvimento de atividades de codificação relacionadas à lógica interna do sistema, lógica de funcionamento das rodadas, e na codificação dos modelos matemáticos validados por *script* no *software* propriamente dito. Na arquitetura MVC, corresponde à implementação da camada *Controller*. A macro entrega **Interface** lidou com a implementação de interfaces gráficas com o usuário para as diversas funcionalidades previstas no protótipo tanto para gestão das rodadas, quanto para definir as decisões dos jogadores. Na arquitetura MVC corresponde à camada *View*. Em conjunto estas três macro entregas correspondem às fases de Execução.

A macro entrega **Relatórios** foi concebida para garantir que além de seguir o fluxo de funcionando do jogo, o protótipo vá fornecer informações adequadas para os jogadores repensarem suas decisões e tomarem ações corretivas nas próximas rodadas a fim de obter um melhor desempenho financeiro para a empresa que representam. Os artefatos que sobressaem desta macro entrega são os relatórios gerenciais, a visão de fatia de mercado de cada jogador e as informações sobre o cenário macroeconômico em jogo dado pelo jornal Expresso Econômico, que é um periódico fictício. Tais artefatos em conjunto compõem a funcionalidade de reportabilidade do protótipo.

Por fim, a macro entrega **Instalação** previu atividades relacionadas à fase de Controle e Entrega do projeto. Nela a validação do protótipo e correções aplicáveis foram realizadas,

artefatos de documentação foram gerados, e procedimentos para disponibilizar a aplicação final na *web* foram executados. Em conjunto as sete macro entregas descritas compõem a visão de projeto do protótipo, e são melhor detalhadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Estrutura Analítica do Projeto (EAP).

Item	Macro Entrega	Subitem	Pacote de Trabalho
1	Revisão Bibliográfica	1.1	Estudo sobre Jogos Empresariais
		1.2	Estudo sobre Modelos Econômicos para Implementação no <i>software</i>
2	Modelagem Matemática e Algoritmos	2.1	Estudar e Definir Modelos Matemáticos para o Módulo de Vendas
		2.2	Estudar e Definir Modelos Matemáticos para o Módulo de Recursos Humanos
		2.3	Estudar e Definir Modelos Matemáticos para o Módulo de Logística
		2.4	Estudar e Definir Modelos Matemáticos para o Módulo de Finanças
		2.5	Estudar e Definir Modelos para Definir Participação no Mercado das Equipes (<i>Market Share</i>)
3	Persistência	3.1	Modelagem do Banco de Dados
		3.2	Tabela de Usuários
		3.3	Tabela para Armazenar a Rodada de Simulação
		3.4	Tabela para Armazenar cada Turno da Rodada
		3.5	Tabela para Armazenar a Configuração do Protótipo de Simulador
		3.6	Tabela para Armazenar as Decisões de Cada Equipe no Turno
4	Regras de Negócio	4.1	Implementação das Regras de Negócio para Vendas
		4.2	Implementação das Regras de Negócio para Recursos Humanos
		4.3	Implementação das Regras de Negócio para Logística
		4.4	Implementação das Regras de Negócio para Finanças

5	Interface	5.1	Interface do Coordenador
		5.2	Interface do Jogador
		5.3	Interface de <i>Login</i>
		5.4	Interface de Apresentação do <i>Software</i>
		5.5	Interface do Módulo de Vendas
		5.6	Interface do Módulo de Recursos Humanos
		5.7	Interface do Módulo de Finanças
		5.8	Interface de Configuração do <i>Software</i>
6	Relatórios	6.1	Relatório Jornal Expresso Econômico
		6.2	Relatório de Fatia de Mercado no Final de cada Turno
		6.3	Relatório de Final de Rodada de Simulação
7	Instalação	7.1	Manual de Uso do Software
		7.2	Infraestrutura do Servidor Web para hospedar aplicação
		7.3	Validação, Testes e Correções do <i>Software</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

4 RESULTADOS

Como resultado deste trabalho, obteve-se um protótipo de simulador empresarial acadêmico. Este protótipo de simulador empresarial permite ao jogador verificar a relação funcional entre decisões tomadas no domínio da gestão de recursos humanos, precificação de produtos, logística, gestão operacional de custos e outros no desempenho da empresa quando comparado com outros competidores em cenários macroeconômicos definidos. Por meio dele pode-se evidenciar os erros ocorridos na tomada de decisão e os impactos causados pelas mesmas na saúde financeira da empresa.

A seção 4.1 apresenta detalhes sobre a terminologia técnica utilizada no simulador. A seção 4.2 apresenta o simulador resultado deste trabalho, seguido de uma apresentação nas seções 4.3, 4.4 e 4.5 dos papéis e interfaces dos usuários administrador, coordenador e jogador, respectivamente. Por fim, a seção 4.6 apresenta as decisões de projeto que foram tomadas durante o desenvolvimento do protótipo de simulador empresarial.

4.1 Terminologia do Simulador

Essa seção apresenta a terminologia técnica utilizada no protótipo de simulador empresarial referente às suas funcionalidades implementadas neste trabalho de conclusão de curso. São definições do próprio autor e serão empregadas largamente ao longo do texto quando houver referência direta às funcionalidades e interfaces do sistema. Os próximos parágrafos descrevem de maneira breve cada um dos termos.

Um **cenário** consiste na base de funcionamento do protótipo. Trata-se de um conjunto de parâmetros mercadológicos e logísticos associado com a primeira decisão tomada em jogo; as rodadas do jogo evoluem a partir de um cenário base e da definição de variáveis de decisão feitas na Rodada 0. A **Rodada 0** é uma rodada de jogo cuja decisão não é dada pelos jogadores, mas sim pelo criador do cenário. Uma **rodada** nada mais é do que um turno de jogo; em cada rodada cada jogador toma suas próprias decisões conhecendo os parâmetros atuais da rodada, e definindo valores de variáveis de decisão que impactarão no preço dos produtos, no custo de operação, na margem de lucro, e outros. Toda rodada é associada a um **período**, que pode ser mensal, trimestral, semestral ou anual. O período associado à rodada representa a evolução das empresas e tomadas de decisão ao longo do tempo simulado.

Um **parâmetro** é um valor que é usado nos modelos matemáticos do simulador para interferir de maneira positiva ou negativa no momento temporal ao qual o cenário se refere; para exemplificar, sejam duas situações em que o parâmetro ‘taxa básica de juros’ (que será apresentado adiante) é considerado. Na primeira, se o valor da taxa de juros é definido em nível alto um dos seus efeitos colaterais será o aumento no custo da estocagem visto que com juros mais altos, caso o competidor decida comprar a prazo haverá um aumento substancial no custo de cada mercadoria comprada (encargos financeiros). Na segunda, se o valor da taxa de juros é definido em nível baixo, temos como consequência direta que, ao reduzir o custo por mercadoria haverá um aumento na margem de lucro para cada unidade vendida, influenciando a lucratividade e fluxo de caixa da empresa. Independente da categoria do parâmetro os jogadores sempre utilizam seus valores tais como o administrador ou coordenador do sistema definem, jamais alterando seus valores.

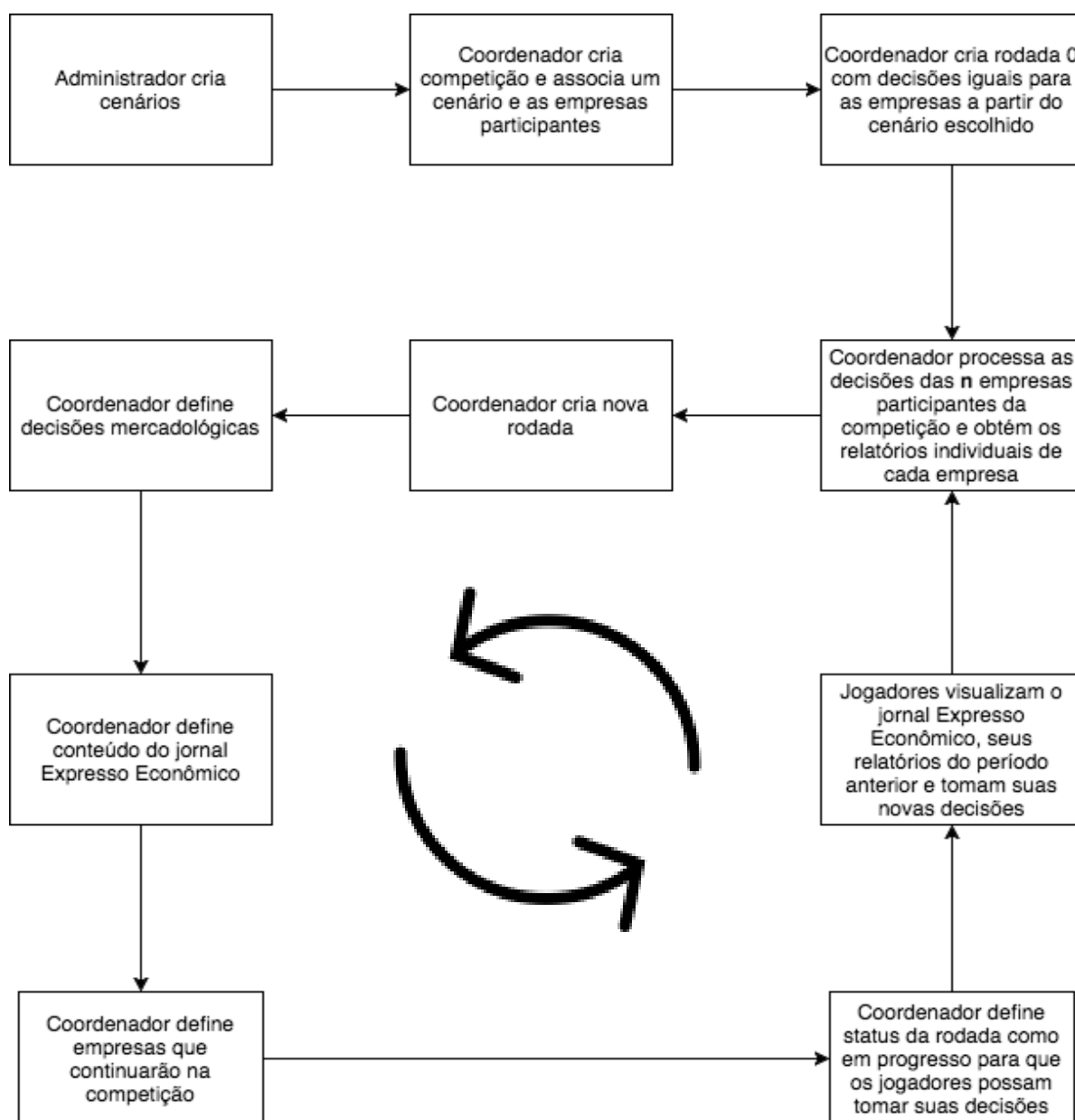
Uma **variável de decisão** consiste em um campo de preenchimento que se refere à alguma tomada de decisão que o jogador define para sua empresa e tem liberdade de fazê-lo. Isso inclui a decisão de vender produtos ou não para determinada região, o preço de cada tipo de produto na revenda, a quantidade de funcionários que estão na folha de pagamento da empresa em um dado período e a taxa de juros para compras feitas a prazo.

A **saída de uma rodada** de simulação consiste no resultado obtido considerando a situação favorável ou desfavorável definida na rodada pelos valores de seus parâmetros juntamente com a decisão tomada de maneira independente por cada empresa associada à rodada por meio das variáveis manipuladas pelos jogadores. A saída de uma simulação resulta, na prática, em um conjunto de índices relacionados à Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) e fluxo de caixa da empresa que mostrará para o jogador a saúde financeira da empresa e sua fatia de mercado. Por fim, um **modelo matemático** consiste em qualquer descrição algorítmica ou numérica que toma como entrada os parâmetros do cenário e variáveis de decisão definidas pelos jogadores e as transformam em saídas da rodada de simulação.

4.2 Fluxo de funcionamento

A Figura 2 apresenta o fluxo básico de funcionamento do simulador, mais detalhes serão dados nas seções seguintes.

Figura 2 - Fluxo básico de funcionamento do simulador.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3 O Simulador e Seus Principais Recursos

O protótipo de simulador resultado deste trabalho possui três usuários alvo: o administrador da aplicação, o coordenador da competição e os jogadores. As interfaces do simulador foram planejadas de forma que o usuário se sinta mais familiar com o que ele vê na interface de acordo com seu perfil. Nas seções 4.4, 4.5 e 4.6, os diferentes tipos de usuários

são apresentados com mais detalhes com algumas das visões que o protótipo de simulador provê.

4.4 O Usuário Administrador

Este usuário é o responsável por gerir a aplicação, podendo liberar ou restringir o acesso de um usuário ao simulador, ter acesso às estatísticas de uso, adicionar novos conteúdos tais como instituições de ensino, novos usuários coordenadores, novos usuários administradores, visualizar os logs gerados pelo sistema e criar os cenários que servirão de base para que o jogo aconteça.

A Figura 3 apresenta a *dashboard*, um painel para administração e monitoramento do sistema por parte do administrador da aplicação. Por meio dela, o administrador visualiza estatísticas de quantos usuários estão cadastrados no sistema e quantos destes estão ativos no momento e durante a última semana, estas informações somadas a de quantas competições estão em andamento, dão uma noção ao administrador do momento certo para a realização de um aumento da capacidade de *hardware* do servidor para que a aplicação suporte a quantidade de usuários em uso simultâneo. Esta interface também exibe a versão atual do PHP e Laravel que estão sendo utilizados para que o administrador sempre os mantenha atualizados, além de gráficos relacionados aos tipos de cenários cadastrados e tipos de logs gerados ao longo do uso do sistema.

Figura 3 - Dashboard do simulador.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura 4 apresenta a interface de gestão de coordenadores do sistema. Ela contém opções para exportar, filtrar, imprimir e atualizar os coordenadores. Na gestão do coordenador também são atribuídos créditos para realizar competições e rodadas, além de poder associá-lo a uma instituição de ensino.

Figura 4 - Gerenciamento de coordenadores do simulador.

The screenshot displays a web application interface for managing coordinators. At the top, there is a navigation bar with the date 'Segunda, 1 de Maio de 2017 21:57:0' and a user profile for 'Bruno Tomé'. Below this, a menu bar shows 'Menu - Coordenadores' and a 'VOLTAR' button. The main content area is titled 'COORDENADORES' and includes action buttons: '+ Adicionar', 'Exportar', 'Imprimir', and 'Recarregar'. A search bar is located on the right. The table below has the following structure:

Id	Nome	E-mail	Status	Editar	Créditos para competições	Créditos para rodadas
3	Coordenador 1	coordenador1@gmail.com	ATIVO	[Edit]	39	84
<p>Instituição de ensino FACULDADES EST - EST</p> <p>Adicionado em 01/05/2017 18:56:39</p> <p>Atualizado em 01/05/2017 18:56:39</p> <p>Último acesso em 01/05/2017 18:56:39</p> <p>Avatar </p>						
4	Coordenador 2	coordenador2@gmail.com	ATIVO	[Edit]	88	65
2	Coordenador 3	coordenador3@ifmg.edu.br	ATIVO	[Edit]	36	80
1	Coordenador 4	coordenador4@ifmg.edu.br	ATIVO	[Edit]	94	75

At the bottom of the table, it says 'Mostrando de 1 até 4 de 4 registros' and a pagination control showing '1'.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A principal interface do simulador é aquela onde pode-se criar e editar cenários. Cenários são os elementos base do simulador: por meio deles são definidos os parâmetros que definem o mundo ao qual os jogadores tomam suas decisões, de forma que os valores definidos para os parâmetros classificados em parâmetros referentes aos produtos comercializados, à logística de distribuição, e aos parâmetros mercadológicos. Uma vez definidos os parâmetros do cenário, é permitido preencher a decisão dos jogadores na Rodada 0. Trata-se de uma rodada especial, que define a condição inicial do jogo, e simula com exatidão a mesma interface onde os jogadores tomam suas decisões. A decisão da Rodada 0 e os parâmetros dos cenários são combinados em modelos matemáticos que devolvem o resultado da simulação para o administrador que cadastra ou edita o cenário em questão. Este por sua vez tem a opção de rever os parâmetros usados e decisões tomadas que serão replicadas no início do jogo antes de oficializá-las, se necessário, dependendo do retorno obtido.

De certa forma o cenário define as condições iniciais do jogo empresarial, que se torna mais fácil ou difícil de operar em função do valor assumido por cada um de seus parâmetros.

Os próximos parágrafos comentam cada uma das abas desta interface, assim como os parâmetros que podem ser definidos.

Na primeira aba de edição de um cenário são preenchidas as seguintes informações:

- **Nome do produto perecível e durável:** permite customizar o tipo de produto que será revendido no atacado quando a rodada da simulação usar o presente cenário como base.
- **Espaço ocupado pelos produtos, em m³:** permite definir o volume ocupado por cada unidade de produto perecível e durável manipulado pelos centros de distribuição. É utilizado nas definições de estocagem e na logística de distribuição.
- **Demanda global de produtos:** parâmetro que estabelece a maior demanda de produtos que haverá em jogo no cenário a partir da Rodada 0. Esta demanda delimita o número máximo de produtos que poderá ser negociado por região por todos os jogadores de uma rodada específica se houver capacidade de mobilização de estoque e condições favoráveis de compra. Tal demanda pode ser ajustada entre rodadas consecutivas de simulação, mas inicia-se obrigatoriamente com os valores definidos no cenário e simulados na Rodada 0. A demanda é definida por região do Brasil, e pode ser preenchida (i) manualmente, (ii) distribuída de maneira uniforme entre as cinco regiões do Brasil; (iii) distribuída de maneira proporcional ao produto interno bruto (PIB) de cada região, ou ainda (iv) distribuída de maneira proporcional à população por região segundo último censo realizado pelo IBGE.

A Figura 5 ilustra a primeira aba de edição de um cenário.

Figura 5 - Primeira aba da edição de cenários do simulador.

Segunda, 1 de Maio de 2017 22:34:11 Bruno Tomé

Menu - Cenários - Editar

EDITAR CENÁRIO - PASSO 1 DE 5 SIMULAR CENÁRIO CONTINUAR →

1 Produtos 2 Logística 3 Mercado 4 Decisões 5 Confirmação

Configurações dos produtos

Produto 1 (perecível)

Nome do produto perecível: Lata de óleo Espaço ocupado pelo lote do produto perecível em m³: 0.30

Produto 2 (durável)

Nome do produto durável: Saco de batata Espaço ocupado pelo lote do produto durável em m³: 0.50

Demanda dos produtos

Preenchimento: Automático: Proporcional a população

Demanda global de perecíveis por competidor: 199991 Demanda global de perecíveis por competidor: 349992

Região	Perecível	Durável

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na segunda aba de edição de um cenário são preenchidas as seguintes informações:

- **Custo de transporte por km:** parâmetro que define o custo de transporte por km, utilizado no cálculo de definição do custo da mercadoria vendida.
- **Capacidade do caminhão em m³:** parâmetro que define a capacidade do caminhão em m³, utilizado no cálculo de definição do custo da mercadoria vendida.
- **Capacidade de operação do centro de distribuição:** parâmetro que define a quantidade de produtos que podem ser operacionalizados de acordo com o tamanho do centro de distribuição (pequeno, médio, grande) que a empresa irá adquirir.
- **Custo de instalação do centro de distribuição:** parâmetro que define o custo de instalação por centro de distribuição, que entrará como uma das despesas no fluxo de caixa da empresa que adquirir algum destes centros.
- **Custo de manutenção do centro de distribuição:** parâmetro que define o custo de manutenção por centro de distribuição, que entrará como uma das despesas no fluxo de caixa da empresa que possuir um destes centros.

- **Funcionários operacionais do centro de distribuição:** parâmetro que define quantos funcionários operacionais a empresa possui em cada um dos centros de distribuição. O valor da mesma será influenciado de acordo com o número de funcionários contratados e demitidos com o passar das rodadas.
- **Funcionários administrativos do centro de distribuição:** parâmetro que define quantos funcionários administrativos a empresa possui, o valor definido influenciará no valor das despesas com RH.

A Figura 6 ilustra a segunda aba de edição do cenário.

Figura 6 - Segunda aba da edição de cenários do simulador.

	Centro de distribuição pequeno	Centro de distribuição médio	Centro de distribuição grande
Capacidade de operação do CD	10000	50000	100000
Custo de instalação	\$ 120000.00 R\$ 12.00 por m ³	\$ 400000.00 R\$ 8.00 por m ³	\$ 1000000.00 R\$ 10.00 por m ³
Custo de manutenção	\$ 500.00 R\$ 0.05 por m ³	\$ 15000.00 R\$ 0.30 por m ³	\$ 25000.00 R\$ 0.25 por m ³
Funcionários operacionais	30	50	70
Funcionários administrativos	3	7	12

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na terceira aba de edição de um cenário são preenchidas as seguintes informações:

- **Custo de compra produto perecível:** parâmetro que define o custo de compra unitário do produto perecível para as empresas participantes do jogo.
- **Custo de compra produto durável:** parâmetro que define o custo de compra unitário do produto durável para as empresas participantes do jogo.

- **Custo de compra de um pacote de publicidade no rádio:** parâmetro que define quanto custa cada pacote de publicidade no rádio, que posteriormente influenciará no custo de marketing e no cálculo do *market share* da empresa.
- **Custo de compra de um pacote de publicidade na TV:** parâmetro que define quanto custa cada pacote de publicidade na TV, que posteriormente influenciará no custo de marketing e no cálculo do *market share* da empresa.
- **Taxa de inflação:** parâmetro que define a taxa de inflação, que posteriormente influenciará no cálculo da motivação do funcionário.
- **Taxa básica de juros:** parâmetro que define a taxa básica de juros, que posteriormente influenciará no custo de estocagem das empresas.
- **Taxa de juros para venda a prazo:** parâmetro que define a taxa de juros para vendas a prazo, que posteriormente influenciará a demanda da empresa, os resultados financeiros como o Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) e Fluxo de Caixa.
- **Imposto de renda:** parâmetro que representa uma alíquota dedutiva do LAIR (Lucro Antes do Imposto de Renda), variável que futuramente estará presente no DRE da empresa. O comportamento da variável é inversamente proporcional ao lucro da empresa, influenciando também as saídas financeiras do fluxo de caixa do período subsequente.
- **Região onde se encontra o fornecedor:** parâmetro que representa a região do Brasil onde o fornecedor se encontra. A região escolhida influencia no custo da mercadoria vendida para cada região onde a empresa possui um centro de distribuição, além de influenciar diretamente na decisão de investimento em porte e localização dos centros de distribuição do jogador.

A Figura 7 ilustra a terceira aba da edição de cenários.

Figura 7 - Terceira aba da edição de cenários do simulador.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na quarta aba de edição de um cenário são preenchidas as seguintes informações:

- **Preço de venda:** parâmetro que define o preço de venda decidido pela empresa para cada região em que a mesma possui um centro de distribuição.
- **Publicidade no rádio:** parâmetro que define quantos pacotes de publicidade no rádio que a empresa comprará para cada região. O número de pacotes influencia na fatia de mercado que a empresa conseguirá, e terá seus custos mostrados no fluxo de caixa.
- **Publicidade na TV:** parâmetro que define quantos pacotes de publicidade na TV que a empresa comprará para cada região. O número de pacotes influencia na fatia de mercado que a empresa conseguirá, e terá seus custos mostrados no fluxo de caixa.
- **Prazo de recebimento:** parâmetro que define qual o prazo de recebimento oferecido pela empresa em cada região. As vendas a prazo podem ser feitas em até três vezes.
- **Quantidade comprada:** parâmetro que define a quantidade de produtos comprados pela empresa em cada região.
- **Prazo de pagamento:** parâmetro que define o prazo de pagamento que a empresa deseja para os produtos comprados em cada região.

- **Investimentos/Alienações:** parâmetro que define onde e de qual tamanho será o centro de distribuição da empresa. Uma empresa pode possuir apenas um centro de distribuição por região.
- **Contratados:** parâmetro que define a quantidade de pessoas contratadas pela empresa, em cada região. A quantidade definida de funcionários após a contratação influencia, nas despesas de RH, na motivação dos funcionários e na quantidade de produtos que a empresa consegue mobilizar.
- **Demitidos:** parâmetro que define a quantidade de pessoas demitidas pela empresa, em cada região. A quantidade definida de funcionários após a demissão influencia nas despesas de RH, na motivação dos funcionários e na quantidade de produtos que a empresa consegue mobilizar.
- **Salário:** parâmetro que define o valor do salário de cada funcionário administrativo. O valor do salário influenciará nas despesas administrativas, nas despesas com RH e na motivação dos funcionários.
- **Participação nos lucros:** parâmetro que define a porcentagem de participação dos funcionários nos lucros da empresa. O valor influencia a motivação dos funcionários.
- **Valor do empréstimo:** parâmetro que define o valor de empréstimo programado pela empresa. Esse valor é mostrado como uma entrada no fluxo de caixa da empresa.
- **Tipo do empréstimo:** parâmetro que define se o tipo do empréstimo é à vista (próxima rodada) ou a prazo (daqui algum prazo). A escolha do método a prazo acarretará no acréscimo de juros.
- **Antecipação dos recebíveis:** parâmetro que define qual parte das contas a receber serão recebidas no presente considerando um percentual de desconto pela antecipação. O valor definido influencia diretamente as despesas financeiras da empresa e o fluxo de caixa do período atual e futuros
- **Aplicação:** parâmetro que define qual o valor do caixa da empresa será aplicado como forma de obtenção de receitas financeiras. A aplicação reflete nas receitas financeiras e no fluxo de caixa.
- **Juros das empresas:** parâmetro que define a porcentagem dos juros das empresas, cobrado sobre a revenda dos produtos vendidos a prazo. Esse valor influencia na fatia nas vendas e consequentemente na fatia de mercado que cada empresa obtém em cada rodada.

As Figuras 8, 9 e 10 ilustram a quarta aba de edição do cenário.

Figura 8 – Quarta aba (parte 1) da edição de cenários do simulador.

Segunda, 1 de Maio de 2017 23:24:8

Menu - Cenários - Editar

EDITAR CENÁRIO - PASSO 4 DE 5

1 Produtos 2 Logística 3 Mercado 4 Decisões 5 Confirmação

Folha de decisão do cenário

Vendas

Região	Norte		Nordeste		Sudeste	
Produto	Perecível	Durável	Perecível	Durável	Perecível	Durável
Preço de venda	\$ 25.00	\$ 80.00	\$ 28.00	\$ 96.00	\$ 25.00	\$ 90.00
Publicidade rádio	001	001	003	003	002	002
Publicidade TV	001	004	003	004	002	004
Prazo de recebimento	1 + 1	À vista	1 + 1	1 + 1	1 + 1	À vista

Compras

Região	Norte	Nordeste	Sudeste
--------	-------	----------	---------

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 9 - Quarta aba (parte 2) da edição de cenários do simulador.

Segunda, 1 de Maio de 2017 23:25:53

Compras

Região	Norte		Nordeste		Sudeste	
Produto	Perecível	Durável	Perecível	Durável	Perecível	Durável
Quantidade	1000	2000	1000	2200	1000	2200
Prazo de pagamento	À vista	À vista	À vista	À vista	1 + 1	1 + 1

Investimentos/Alienações

Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
CD pequeno	001	000	001	001	000
CD médio	000	001	000	000	000
CD grande	000	000	000	000	001

Recursos humanos

Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Contratados	020	040	012	015	060
Demitidos	005	000	000	000	010

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 10 - Quarta aba (parte 3) da edição de cenários do simulador.

Segunda, 1 de Maio de 2017 23:26:7 Bruno Tomé

Recursos humanos

Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Contratados	020	040	012	015	060
Demitidos	005	000	000	000	010
Salário	\$ 940.00	\$ 940.00	\$ 940.00	\$ 940.00	\$ 1500.00
PLR	% 2.00	% 2.00	% 2.00	% 2.00	% 2.00

Financeiro

Valor do empréstimo: \$ 300000.00

Tipo de empréstimo: À vista

Antecipação de recebíveis: 10000.00

Aplicação: 5000.00

Juros das empresas: % 3.00

Comentários sobre as decisões

Comentário não preenchido

Fonte: Elaborada pelo autor.

A quinta e última aba de edição de um cenário é dada pela visão ilustrada na Figura 11. Nela são preenchidas as seguintes informações:

- **Título do cenário:** parâmetro que define um título para identificação do cenário que foi criado.
- **Dificuldade do cenário:** parâmetro que define uma dificuldade para o cenário. Este valor é definido por quem criou o cenário e de acordo com o que ele julgar pertinente a partir da análise dos dados obtidos na simulação do mesmo.
- **Significado de período:** parâmetro que define um termo mais amigável do que o padrão “rodada”, para que os jogadores se sintam mais familiarizados com o simulador. Pode-se escolher entre os termos: mês, trimestre, semestre e ano.
- **Status do cenário:** parâmetro que define se o cenário está em *status* de rascunho ou se está ativo para que possa ser utilizado em competições.

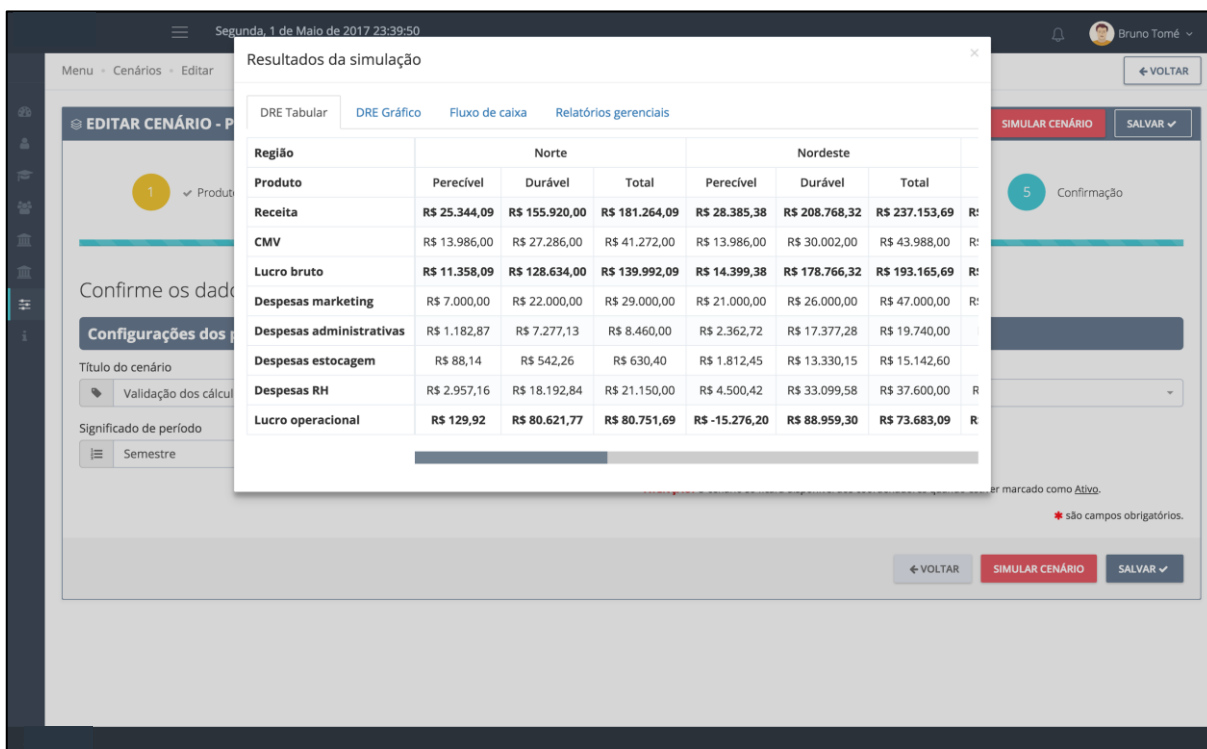
Figura 11 – Quinta aba da edição de cenários do simulador.

Fonte: Elaborada pelo autor.

De posse dos dados preenchidos nas abas Produtos, Logística, Mercado e Decisões o administrador do sistema pode simular o resultado esperado a partir da consideração de que todas as empresas que disputam a rodada tomam a mesma decisão (i.e., a consideração de que a folha de decisão de todas as empresas é preenchida com o mesmo conteúdo). O simulador faz essa consideração apenas para executar o modelo matemático que calcula a saída da simulação na Rodada 0. Se os resultados estiverem fora do desejado para o cenário pode-se ajustar os parâmetros e repetir a simulação tantas vezes quanto desejado. Ao atingir o resultado numérico adequado pode-se salvar a decisão tomada que será considerada como situação inicial de qualquer rodada de simulação que se origine a partir do presente cenário. Dentre as informações calculadas como saída da simulação estão o DRE, o Fluxo de Caixa e os Relatórios Gerenciais.

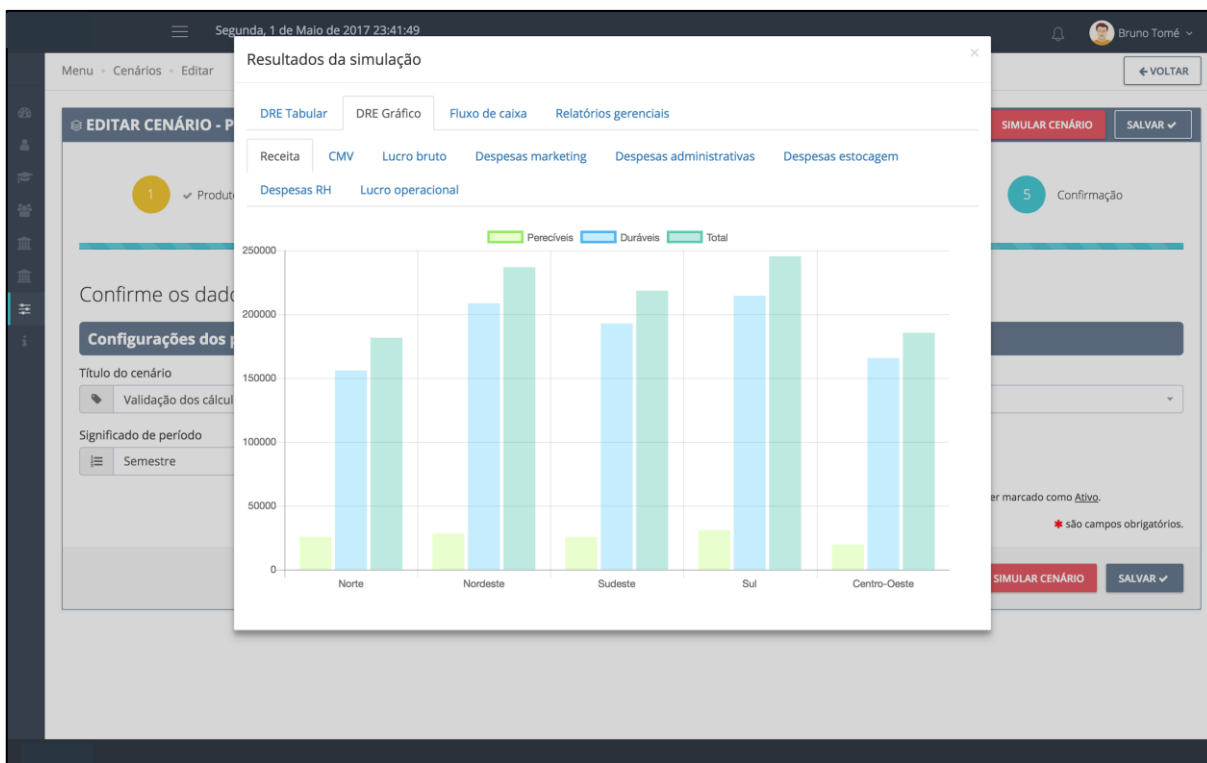
O DRE é apresentado em formato tabular e gráfico, com os indicadores separados por região e produto: receita, custo da mercadoria vendida (CMV), lucro bruto, despesas de marketing, despesas administrativas, despesas de estocagem, despesas de RH e lucro operacional. As Figuras 12 e 13 ilustram ambas as visões para o DRE.

Figura 12 - Relatório gerado pelo simulador. Aba DRE Tabular.



Fonte: Elaborada pelo autor.

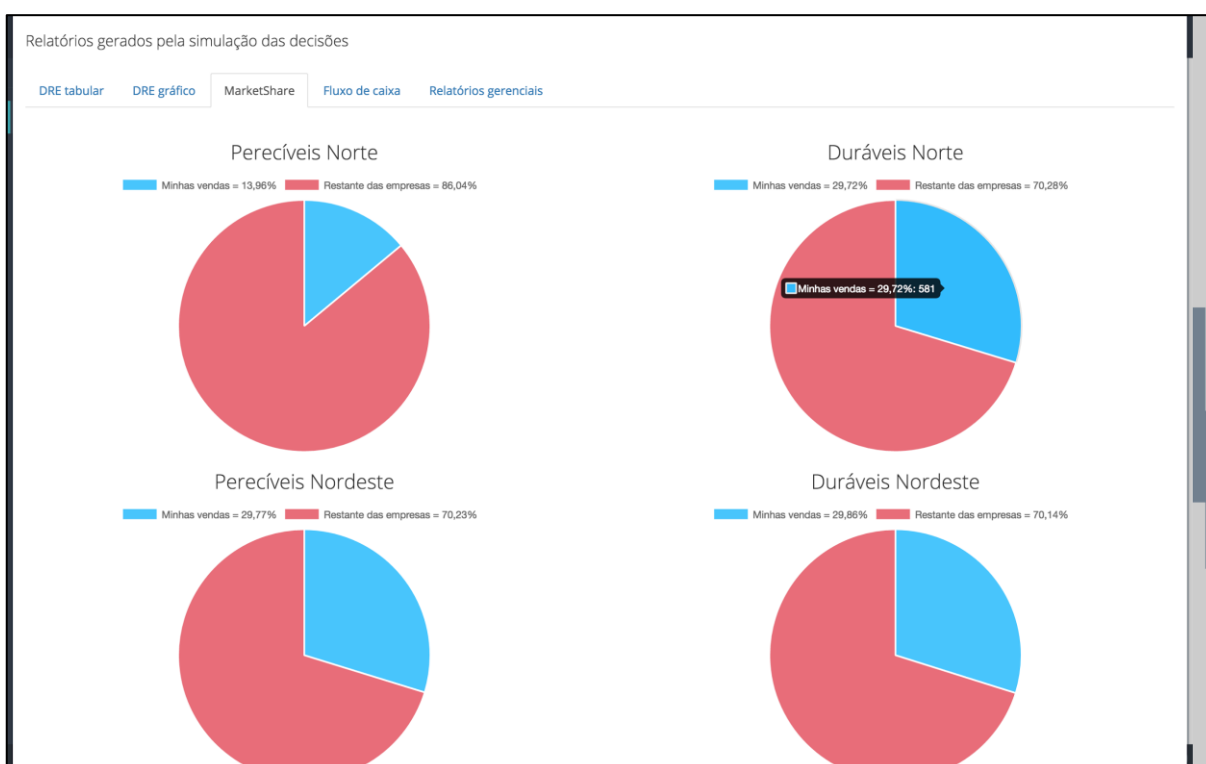
Figura 13 - Relatório gerado pelo simulador. Aba DRE Gráfico.



Fonte: Elaborada pelo autor.

O *market share* (fatia de mercado) obtido pela empresa com base em suas decisões tomadas no último período simulado é apresentado na forma de gráfico de setores, com resultados separados por região e tipo de produto diferenciando a sua fatia de mercado em relação aos demais concorrentes. A Figura 14 ilustra um resultado hipotético que evidencia que na mesma região, decisões diferentes tomadas sobre cada produto permitiram que a empresa obtivesse um desempenho diferente: em azul a fatia de mercado do jogador; em vermelho a fatia de mercado dos demais jogadores, sem nomeá-los de maneira explícita.

Figura 14 - Relatório gerado pelo simulador. Aba MarketShare.



Fonte: Elaborada pelo autor.

O fluxo de caixa é apresentado em formato tabular, separando os resultados atingidos pela empresa nas categorias entrada e saída sendo os indicadores de entrada: saldo inicial; vendas à vista; vendas a prazo; venda de imobilizado; empréstimos programados; e empréstimos emergenciais. Os indicadores de saída são: folha de pagamento; gastos com indenização; despesas de estocagem; despesas com manutenção dos centros de distribuição; e despesas com propaganda. A Figura 15 ilustra o Fluxo de Caixa.

Figura 15 - Relatório gerado pelo simulador. Aba Fluxo de Caixa.

Resultados da simulação		
		R\$ 0,00
Entradas	Saldo inicial	R\$ 0,00
	Vendas à vista	R\$ 792.419,69
	Vendas à prazo	R\$ 0,00
	Venda de imobilizado	R\$ 0,00
	Empréstimos programados	R\$ 300.000,00
	Empréstimos emergenciais	R\$ 0,00
	Total entradas	R\$ 1.092.419,69
Saídas	Folha de pagamento	R\$ 251.200,00
	Gastos com indenização	R\$ 29.550,00
	Despesas de estocagem	R\$ 42.205,80
	Despesas com manutenção do CD's	R\$ 41.500,00
	Propaganda	R\$ 190.000,00
	Total saídas	R\$ 554.455,80
	Saldo	R\$ 537.963,89

Fonte: Elaborada pelo autor.

Por fim, os relatórios gerenciais apresentam ao jogador uma visão que é essencial para a tomada de decisão em determinados domínios da gestão. Ele é dividido em categorias relacionadas aos recursos humanos (número de funcionários operacionais no início e término do período considerando as contratações e demissões), gestão de estoque (estoque inicial e final do período considerando as compras, vendas e perdas ocorridas), informações mercadológicas (custo unitário de cada produto perecível e durável na compra para revenda, custo unitário de investimento em pacotes de TV e rádio para divulgação e *marketing*), e informações econômicas (taxa de inflação do período, taxa básica de juros, taxa de juros para venda a prazo e imposto de renda). A Figura 16 ilustra os relatórios gerenciais.

Figura 16 - Relatório gerado pelo simulador. Aba Relatórios gerenciais.

Estoque		
Produto	Percíveis	Duráveis
Estoque inicial	0	0
Compras	5000	10800
Vendas	4994	10522
Perdas	6	265
Estoque final	0	13
Recursos humanos		
Funcionários operacionais no início do período	0	
Funcionários operacionais contratados	147	
Funcionários operacionais demitidos	15	
Funcionários operacionais no fim do período	132	
Funcionários administrativos	28	
Motivação dos funcionários	1	
Configurações mercadológicas		
Custo de compra produto perecível		R\$ 14,00
Custo de compra produto durável		R\$ 60,00
Custo de compra de pacotes de rádio		R\$ 2.000,00
Custo de compra de pacotes de TV		R\$ 5.000,00
Configurações das variáveis econômicas		
Taxa de inflação		6,00%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Caso esteja satisfeito com os resultados obtidos pelas empresas, o administrador poderá salvar o cenário para disponibilizá-lo para criação de novas rodadas de simulação. A próxima seção apresentará a visão do coordenador, que constrói rodadas a partir de um cenário base e o evolui no tempo para conduzir o ensino de administração com ênfase nas áreas que mais deseja, apoiado pelo simulador.

4.5 O Usuário Coordenador

Esse usuário é o responsável por coordenar as competições. Em geral espera-se que o coordenador do simulador seja um professor de disciplinas do tipo "Empresa Simulada" de cursos de Administração, Gestão, Logística e afins cujo usuário está associado ao papel de usuário coordenador. Ele é o responsável por ajustar os parâmetros do cenário que influenciarão nas decisões tomadas pelas empresas entre duas rodadas consecutivas de competição, assim como iniciar uma nova rodada e encerrar uma rodada em exercício.

O coordenador possui interfaces para edição de perfil, e funcionalidades para gerenciar empresas e jogadores tais como incluí-los em uma rodada de simulação, criar novas empresas,

etc. Essas interfaces de gestão de conteúdo seguem o mesmo padrão das outras interfaces mostradas anteriormente.

A interface que o coordenador utilizará pela maior parte do tempo é a de acompanhamento da competição. Inicialmente, ele adiciona empresas a competição e escolhe um cenário que servirá de base para que os competidores tomem suas decisões. A Figura 17 apresenta a interface do coordenador para criação de uma competição.

Figura 17 - Definição de dados iniciais para uma nova competição.

Empresa	Jogadores associados à empresa	Status
XXX	ALUNO 1 - MATRÍCULA: 36373, ALUNO 2 - MATRÍCULA: 13687	ATIVA
ULTRA	ALUNO 3 - MATRÍCULA: 47618	ATIVA
TML	ALUNO 4 - MATRÍCULA: 45493	ATIVA
Empresa 1	ALUNO 5 - MATRÍCULA: 40716	ATIVA
Empresa 2	ALUNO 6 - MATRÍCULA: 49686	ATIVA
Empresa 3	ALUNO 7 - MATRÍCULA: 45331, ALUNO 8 - MATRÍCULA: 13079	ATIVA
Empresa 4	ALUNO 9 - MATRÍCULA: 30104, ALUNO 10 - MATRÍCULA: 44066	ATIVA

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após definir o *status* da competição como "Em progresso" e salvar, a primeira rodada será automática de acordo com as configurações do cenário base. Após a primeira rodada, o coordenador terá que definir as variáveis mercadológicas, dados estes que são equivalentes aos da terceira aba de edição de um cenário, apresentado na Figura 7, que influenciarão nas decisões que as empresas irão tomar. Além das decisões mercadológicas ele irá preencher dados sobre economia e negócios como apresenta a Figura 18, que irão aparecer no formato de um jornal ao qual foi dado o nome Expresso Econômico nesse protótipo de simulador, para as empresas participantes da competição com o intuito de atualizá-los sobre as recentes alterações no mercado.

Figura 18 - Preenchimento do jornal Expresso Econômico.

Terça, 2 de Maio de 2017 22:49:14 39 créditos para competições 83 créditos para rodadas Coordenador 1

Jornal: Expresso Econômico

Informe os dados que serão exibidos em forma de um jornal para influenciar as decisões tomadas pelos jogadores na próxima rodada.

Seção de economia

Adicione informações sobre a economia

Para um melhor design do jornal gerado, recomenda-se a utilização de fonte Times New Roman tamanho 18. Você pode adicionar tabelas, figuras, links etc.

Custo de compra produto perecível	R\$ 14,00
Custo de compra produto durável	R\$ 60,00
Custo de compra pacote de publicidade no rádio	R\$ 2.000,00
Custo de compra pacote de publicidade na TV	R\$ 5.000,00
Taxa de inflação	6,00%
Taxa básica de juros	12,00%
Taxa de juros para venda a prazo	10,00%
Imposto de renda	10,00%
Região onde se encontra o fornecedor.	Centro-Oeste

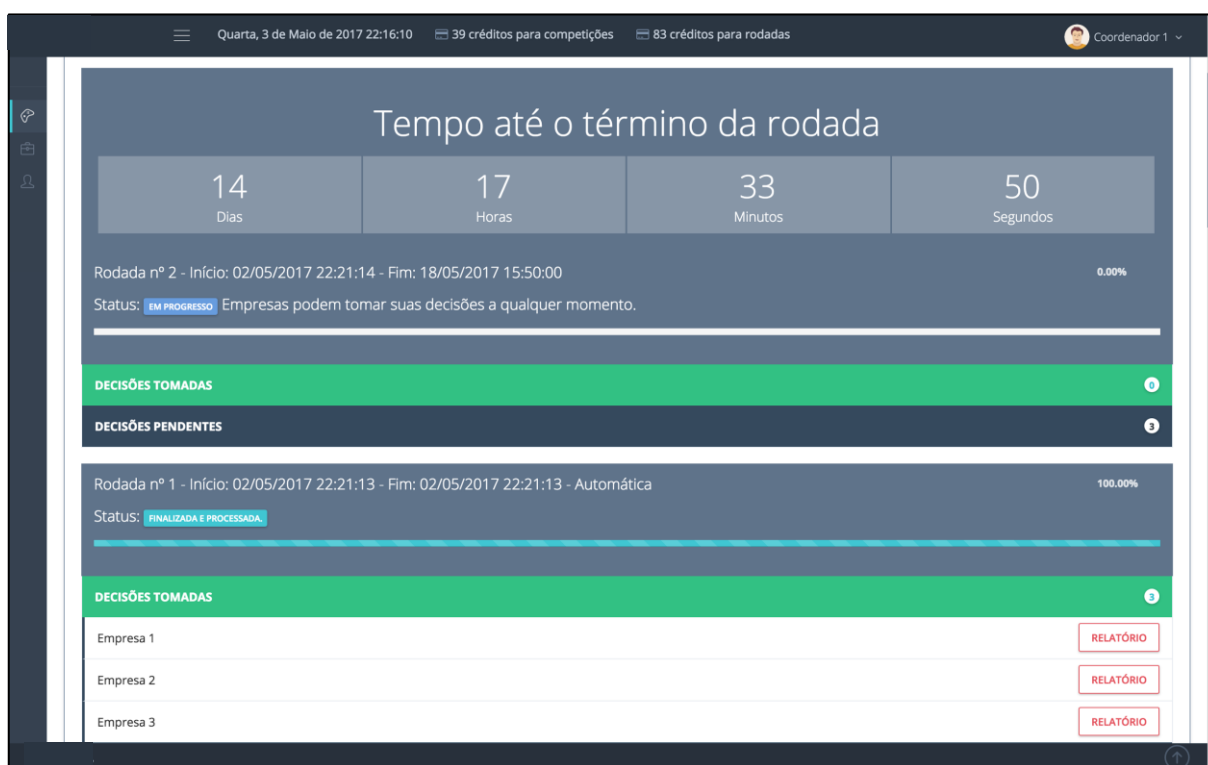
Seção de negócios

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após o preenchimento das três seções do jornal e também das variáveis mercadológicas, o coordenador dá início a competição clicando no botão "Iniciar Rodada", o que modifica o estado da competição de **Rascunho** para **Em progresso**.

Como apresenta a Figura 19, ao iniciar uma nova rodada o coordenador visualiza um temporizador que contabiliza quanto tempo as empresas possuem para tomarem suas decisões. Ele também pode visualizar os relatórios das empresas nas decisões anteriores (i.e., visualizar o DRE, *market share*, o fluxo de caixa e o relatório gerencial de cada empresa com base no desempenho calculado via modelo matemático para as rodadas já encerradas), além de ter controle sobre quais empresas já tomaram suas decisões durante a rodada atual por meio de uma barra de progresso.

Figura 19 - Acompanhamento das decisões tomadas pelas empresas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Ao final das decisões de cada empresa, o coordenador tem acesso a um botão para processar as decisões e gerar um relatório individual para cada uma delas. Cabe então ao coordenador decidir se ele irá encerrar a competição nesta rodada, ou se haverá nova rodada de simulação na competição atual. Em caso afirmativo será preciso ajustar os parâmetros do cenário para a nova rodada, escrever o conteúdo do jornal *Expresso Econômico*, e iniciar uma nova rodada. A quantidade de competições e de rodadas que o coordenador poderá gerenciar irá depender da quantidade de créditos que ele possui no simulador. Tais créditos são definidos pelo usuário administrador como apresentado anteriormente na Figura 4. O coordenador define a empresa vencedora da rodada a partir do lucro operacional acumulado exibido em sua interface.

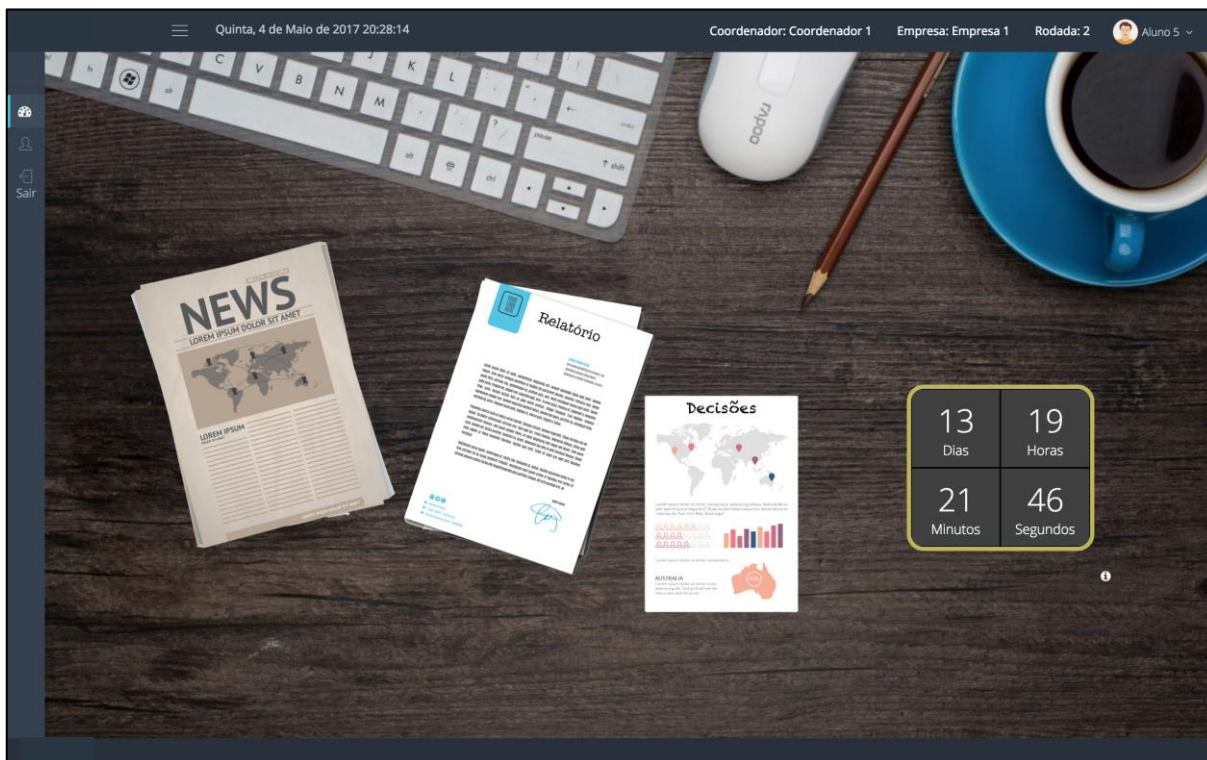
4.6 O Usuário Jogador

O usuário jogador não toma suas decisões sozinho, ele coopera com o restante da sua equipe representando uma empresa que participa das competições.

O jogador tem acesso ao simulador assim que tiver seu usuário associado à uma empresa adicionada à uma competição corrente (ver Figura 17). Diferente das interfaces apresentadas anteriormente, o jogador verá uma representação de uma mesa de trabalho, interagindo com os elementos nela inseridos. Por meio desta interface lúdica ele poderá ter acesso aos Relatórios, ao Jornal Expresso Econômico, e a Folha de Decisão.

Os Relatórios mostram o desempenho da empresa na rodada anterior (DRE, fluxo de caixa e relatório gerencial), já apresentados nas Figuras 12, 13, 14, 15 e 16. Por meio deles o jogador poderá verificar a saúde financeira da empresa e desempenho em termos de revenda, lucros e custo operacional. Dependendo do resultado obtido na rodada anterior pode-se optar por modificar a estratégia de jogo na rodada atual. Outra fonte de informação que pode ser consultada é o Jornal Expresso Econômico (ver Figura 21), de onde o jogador terá uma visão das variáveis mercadológicas e fatores que podem vir a influenciar o mercado em que atua na rodada corrente. Por fim poderá tomar decisões sobre como a empresa irá se comportar na rodada corrente por meio de folha de decisões que espelha as variáveis de decisão apresentadas nas Figuras 8, 9 e 10. A visão da mesa de trabalho do jogador é apresentada na Figura 20, com os três elementos apresentados e um temporizador decrescente que contabiliza o tempo restante planejado pelo coordenador para que as equipes tomem suas decisões antes do encerramento da rodada atual.

Figura 20 - Mesa de trabalho do jogador.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 21 - Jornal Expresso Econômico.

EXPRESSO ECONÔMICO

O JORNAL COM AS ÚLTIMAS NOTÍCIAS PARA O EMPREENDEDOR

NOTÍCIAS PARA O SEMESTRE 2 DE DECISÕES

Negócios

O mercado brasileiro avança! Acabam de entrar novos players no mercado brasileiro. Segundo dados governamentais, 3 novas empresas do setor de atacado de bens duráveis e perecíveis entraram em atividade no mercado brasileiro. Segundo especialistas econômicos, as novidades pode ser um alento aos consumidores, uma vez que a maior competitividade favorece a redução dos preços médios dos produtos e a melhoria dos serviços e produtos. Entretanto, alguns especialistas ressaltam que a inserção de novos players podem gerar dificuldades para os gestores, uma vez que o mercado pode apresentar sinais de saturação.

Economia

Adicione informações sobre a economia

Para um melhor design do jornal gerado, recomenda-se a utilização de fonte Times New Roman tamanho 18. Você pode adicionar tabelas, figuras, links etc.

Custo de compra produto perecível	RS 14,00
Custo de compra produto durável	RS 60,00
Custo de compra pacote de publicidade no rádio	RS 2.000,00
Custo de compra pacote de publicidade na TV	RS 5.000,00
Taxa de inflação	6,00 %
Taxa básica de juros	12,00 %
Taxa de juros para venda a prazo	10,00 %
Imposto de renda	10,00 %

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.7 Decisões de Projeto

Essa seção apresenta as decisões de projetos que foram tomadas para o desenvolvimento do protótipo de simulador, como a utilização da arquitetura *Model, View, Controller* (MVC) em conjunto com outras camadas, as métricas resultantes do protótipo de simulador, seu fluxo de funcionamento, os cenários e sua configuração, as entradas e saídas do jogador, e por fim, o mapeamento das áreas da administração no simulador.

4.7.1 *Model, View, Controller* (MVC) e Outras Camadas

O padrão arquitetural MVC estabelece uma arquitetura dividida em três camadas, modelo, visão e controle, no qual a modelagem dos dados e regras de acesso ao banco de dados ficam na camada de modelo, o controle das requisições e intermediação entre camada de visão e modelo são responsabilidade da camada controle e, por fim, a visão tem a responsabilidade de exibir os dados para o usuário. Porém, com o crescimento de um projeto é perceptível que muitas regras de negócio possam ficar espalhadas pelo modelo, o que descaracteriza sua principal função, que é a modelagem dos dados, relacionando a classe ao banco de dados.

As seguintes camadas foram implementadas em conjunto ao MVC a fim de obter melhor delegação do código, qualidade e escalabilidade do projeto:

- **Repositories:** Com o auxílio da camada *repositories*, ou repositórios, foi possível criar uma estrutura totalmente abstrata em relação ao banco de dados e ORM utilizado. Como o ORM utilizado no projeto foi o Eloquent, foram criadas interfaces no padrão <Modelo>Repository e suas respectivas implementações no padrão <Modelo>RepositoryEloquent, essas últimas, contendo funções que fazem acesso direto ao banco de dados utilizando o ORM. Assim, torna-se fácil e eficaz uma eventual alteração de ORM para, por exemplo, o Doctrine ORM.
- **Transformers:** Camada responsável por transformar os dados antes da exibição amigável ao usuário. Por exemplo: transformar campos booleanos ou inteiros em textos claros para quem está utilizando a aplicação.
- **Presenters:** Responsável por realizar a chamada para cada transformer de acordo com a necessidade.

- **Validators:** Uma camada responsável pela validação de todos os *inputs* contidos em cada requisição HTTP, fazendo a devida separação de acordo com o método da requisição, POST (para adicionar) ou PUT (para atualizar).
- **Services:** A camada de serviço é responsável por receber as ordens diretamente do *controller* e então cuidar de toda a regra de negócio que o método chamado deve ter, exemplo: *Controller* recebe a rota "*store*", método "*store*" do *controller* é chamado, porém ele não é responsável por mais nada a não ser controlar requisições, então ele solicita que a camada de serviços cuide disso, que por sua vez deve chamar a validação dos *inputs* contidos na *request*, chamar o método real "*store*" contido no repositório, realizar outros possíveis serviços como disparar um *cron* ou e-mail, e só então retornar a resposta novamente ao *controller*, que por sua vez irá devolver uma resposta para a *view*. Os serviços implementados foram o de criação e atualização de uma competição e rodada, além da adição de jogadores a empresas, pois essas ações podem futuramente gerar algum tipo de serviço como o envio de e-mails ao coordenador do sistema.

Basicamente, as funções contidas no *controller* são chamadas pelas rotas, que invocam métodos de acesso ao banco de dados a partir dos *repositories*. Estes retornam os seus dados a partir do *presenter* implementado no repositório, que irá invocar um método do *transformer* para transformar os dados antes de finalmente apresenta-los até as *views*. O Apêndice C ilustra as interações entre as camadas.

4.7.2 Modelo de Dados

O Quadro 4 apresenta as 31 (trinta e uma) tabelas do banco de dados. A coluna **Tabela** refere-se ao nome da tabela no banco de dados, a coluna **Descrição** refere-se a uma breve descrição da função dessa tabela no sistema. Mais detalhes sobre o que cada tabela contém é dado a seguir.

Quadro 4 - Descrição das tabelas do banco de dados do simulador.

TABELA	DESCRIÇÃO
campuses	Armazena os possíveis <i>campus</i> das Instituições de Ensino que podem ser associadas ao usuário coordenador.
cities	Armazena todas as cidades do Brasil com dados obtidos do IBGE, para associação com as Instituições de Ensino, <i>campus</i> e usuários cadastrados no sistema.
companies	Armazena as empresas participantes das competições criadas pelo usuário coordenador.
company_decisions	Armazena as decisões da rodada de cada empresa participante da competição.
company_durable_regions	Armazena as decisões da rodada relativas ao produto durável, por região, para as empresas que participam da competição.
company_human_resources	Armazena as decisões da rodada de cada empresa participante da competição, em relação aos recursos humanos.
company_investments	Armazena as decisões de compra e venda de centros de distribuição de cada empresa participante da competição.
company_perishable_regions	Armazena as decisões da rodada relativas ao produto perecível, por região, para as empresas que participam da competição.
company_players	Armazena a relação entre jogadores e suas respectivas empresas.
company_reports	Armazena os relatórios obtidos pela simulação das decisões das empresas na competição.
competition_companies	Armazena a relação entre as empresas e as respectivas competições em que participam.
competitions	Armazena as competições criadas pelo usuário coordenador.
coordinators	Armazena os atributos especiais dos usuários coordenadores.
logs	Armazena os logs gerados pelo sistema.
migrations	Armazena as migrações, o controle de versão do banco de dados.
newspaper	Armazena o jornal Expresso Econômico para cada rodada da

	competição.
password_resets	Armazena as solicitações de redefinição de senha.
players	Armazena os atributos especiais dos usuários jogadores.
regions	Armazena as cinco regiões do Brasil utilizadas na competição.
rounds	Armazena as rodadas da competição.
scenario_decision_sheets	Armazena a folha de decisão para o cenário base das competições.
scenario_durable_regions	Armazena as decisões da rodada relativas ao produto durável, por região, para o cenário base das competições.
scenario_human_resources	Armazena as decisões para o cenário base das competições, em relação aos recursos humanos.
scenario_investments	Armazena as decisões de compra e venda de centros de distribuição para o cenário base das competições.
scenario_perishable_regions	Armazena as decisões da rodada relativas ao produto perecível, por região, para o cenário base das competições.
scenario_product_demands	Armazena as configurações do cenário quanto a demanda dos produtos.
scenairo_product_demands	Armazena os relatórios gerados pela simulação do cenário das competições.
scenarios	Armazena as configurações básicas do cenário.
states	Armazena os estados brasileiros, para associação com as Instituições de Ensino, <i>campus</i> e usuários cadastrados no sistema.
universities	Armazena as Instituições de Ensino no qual os coordenadores podem estar associados.
users	Armazena os usuários do sistema.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.7.3 Métricas do Simulador

O Quadro 5 apresenta a quantidade de arquivos codificados, excluindo-se da contagem os arquivos provindos por padrão dos *frameworks backend* e *frontend* utilizados. A coluna **Arquivos** refere-se ao tipo de arquivo, a coluna **Quantidade** refere-se à quantidade de arquivos criados para esse tipo de arquivo e a coluna **Linhas de Código** refere-se à quantidade de linhas de código implementadas para esse tipo de arquivo.

Quadro 5 - Quantidade de arquivos e linhas de código implementadas.

ARQUIVOS	QUANTIDADE	LINHAS DE CÓDIGO
<i>Entities</i>	31	1288
<i>Repositories</i>	62	4158
<i>Controllers</i>	37	4430
<i>Services</i>	36	9384
<i>Middleware</i>	6	183
<i>Presenters</i>	31	744
<i>Transformers</i>	31	1314
<i>Validators</i>	31	858
<i>Migrations</i>	30	1267
<i>Seeders</i>	20	1227
<i>Routes</i>	1	178
Visão	132	7613
<i>Scripts R</i>	2	1709
Javascript	3	1071
CSS	1	177
TOTAL	454	35601

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de um protótipo de simulador empresarial para o setor de atacado. Dentre suas funcionalidades destacam-se aquelas relacionadas à criação de cenários base para competições, a definição de parâmetros macroeconômicos e mercadológicos, a criação de competições, o gerenciamento de rodadas de simulação, e a tomada de decisão por parte dos jogadores com uso de folha de decisão e suporte de relatórios gerenciais. Outras funcionalidades suportadas estão relacionadas à gestão do *software* em termos de manutenção de usuários, perfil de acesso, permissão de uso por parte de instituições de ensino e outros. Uma preocupação que foi endereçada no trabalho está relacionada com a usabilidade do sistema e da responsividade do mesmo em diferentes dispositivos, em especial no que tange a interface do jogador que, com a visão de mesa de trabalho, aproxima-o do ambiente profissional que irá desempenhar no mercado de trabalho.

O trabalho destacou a metodologia empregada no desenvolvimento com ênfase nos recursos de *hardware* e *software* usados, no uso de componentes externos e *frameworks* para desenvolvimento *web*, no gerenciamento do escopo do projeto por meio de acompanhamentos semanais que discutiram a evolução do desenvolvimento usando como referência a Estrutura Analítica do Projeto. O trabalho enfatiza o esforço de desenvolvimento que foi realizado seguindo diretrizes sugeridas por disciplinas como engenharia de *software*, gestão de projetos, banco de dados, desenvolvimento *web* e outras correlatas. O esforço de desenvolvimento envolveu a implementação de 454 arquivos (considerando classes em PHP, *scripts* em R, arquivo de rotas, *migrations*, *seeders*, *factories*, *validators*, arquivos de estilo, *javascripts* e outros) que totalizam cerca de 35.601 linhas de código.

Outro destaque do trabalho está no fato de que os processos de tomada de decisão, os parâmetros macroeconômicos, os parâmetros mercadológicos, os indicadores de saída que se apresentam sob a forma de relatórios gerenciais, gráficos, tabelas e afins implementados mapeiam o plano de negócios de uma empresa de atacado quando permitem ao jogador expressar suas decisões considerando alguns dos principais aspectos de funcionamento de uma empresa real, tais como gestão da cadeia de suprimentos (ao gerenciar estoques e fornecedores), gestão de recursos humanos (ao lidar com aspectos e custos relacionados à contratação de mão de obra, demissão, aspectos motivacionais e operacionais dos centros de distribuição), gestão financeira (ao gerenciar variáveis relacionados ao DRE e fluxo de caixa), gestão de *marketing* (ao permitir investimentos de propaganda em diferentes meios de

comunicação), logística (ao permitir ao jogador decidir onde instalar seus centros de distribuição considerando os custos de transporte e a localização do fornecedor) e gestão estratégica (ao permitir que o jogador manipule as variáveis de decisão buscando atingir um objetivo definido).

Conclui-se, portanto, que o produto objeto deste trabalho apresenta potencial para utilização como ferramenta educacional no processo de ensino-aprendizagem em cursos de nível técnico e graduação relacionados à área de gestão e afins ao permitir, por meio de experimentação, a reflexão sobre as decisões tomadas e os erros cometidos; a percepção sobre o comportamento de variáveis sobre as decisões tomadas; a definição e revisão de suas estratégias; dentre outros.

6 REFERÊNCIAS

AAKER, David A. **Administração Estratégica de Mercado 9ed.** Bookman Editora, 2009.

AMA – American Marketing Association. Disponível em: <<http://marketingpower.com>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial.** Bookman Editora, 2009.

BANKS, Jerry, CARSON, John., NELSON, Barry L., NICOL, David. **Discrete Event System Simulation**, 4a. Edição. Prentice Hall, 2004.

CAMAROTTO, Márcio Roberto. Gestão de atacado e varejo. IESDE BRASIL SA, 2009.

CARRASCO, Ángel Gilberto Orellana; MORACÉN, C. Elsa Iris Montenegro. **Aproximación a una metodología para el uso de simuladores de negocios en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Tecnólogo en Administración de Empresas.** Santiago, p. 47-69, 2016.

CARSON II, John S. Introduction To Modeling And Simulation. In: Winter Simulation Conference. 2003. **Anais...**, Marietta, GA 30067, U.S.A. Brooks Automation 140 Dickerson Road: AutoMod Group, 2003, p. 8.

CASTRO, Cláudio de Moura. O ensino da administração e seus dilemas: notas para debate. **Revista de Administração de Empresas**, v. 21, n. 3, p. 58-61, 1981.

CFA. **Campos de atuação do Administrador.** Disponível em: <<http://cfa.org.br/fiscalizacao/campos-de-atuacao>>. Acesso em 14 abr. 2016.

CHOI, Byoung Kyu, KANG, Donghum. Modeling and Simulation of Discrete Event Systems. Wiley, 2013. ISBN: 978-1-118-38699-6.

DESSLER, Gary. Administração de Recursos Humanos. Tradução: Cecília Leão Oderich. Revisão técnica: Irene Kazumi Miura. 2014.

FIDEL, Brunno. Gerenciamento de Dependências no Java. 2013. Disponível em <<http://www.estudoadministracao.com.br/ler/16-11-2014-como-fazer-citacoes-internet/>>

FREITAS, P.J. **Simulação Discreta, Modelagem e Simulação de Sistema**, UFSC, 2005, pág. 01.

GITMAN, Lawrence J. Princípios de administração financeira, 10ed. Tradução técnica Antônio Zoratto Sanvicente. 2004.

GAMMA, Eric et al., **Design patterns: elements of reusable object-oriented software**, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, 1995.

KOPITTKE, B. H. **Jogos de Empresa: novos desenvolvimentos**. Florianópolis: EPS/UFSC, 1992.

LANE, D. C.: **On a Resurgence of Management Simulations and Games**. In: *Journal of the Operational Research Society* (1995) 46, S. 604-625.

MARTINELLI, D. P. A utilização dos jogos de empresas no ensino de administração. **Revista de Administração**, São Paulo, vol. 23, n. 3, p. 24-37, jul-set 1988.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Introdução à administração. Editora Atlas SA, 2000.

NAYLOR, Thomas H. **Computer simulation experiments with models of economic systems**. New York: John Wiley & Sons, 1971. 502p.

NETO, Alexandre Assaf. **Finanças Corporativas e Valor**. 3ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

NETO, L. R., *Modelagem e simulação da cadeia produtiva do minério de ferro*. 2006. 191 f. Dissertação (Engenharia de Sistemas Logísticos) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, Murilo Alvarenga; SAUAIA, Antonio Carlos Aidar. **Impressão docente para aprendizagem vivencial: um estudo dos benefícios dos jogos de empresas**. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 12, n. 3, p. 355-391, 2011.

PAULA, Ana Paula Lattaro; SANTOS, Gisele Guerra; FILHO, Edson. Análise da Eficiência de Ferramentas de Simulação Organizacional Enquanto Facilitadoras da Aplicação de Teorias para o curso de Graduação em Administração. **Revista de Iniciação Científica da Libertas**, v. 1, n. 1, 2016.

PEGDEN, C. D.; SHANNON, R. E.; SADOWSKI, R. P. **Introduction to simulation using SIMAN**. McGraw-Hill, NY. 2 ed, 1995.

PHP TOOLS. História do PHP. Disponível em:
<https://secure.php.net/manual/pt_BR/history.php.php>. Acesso em: 06 mai. 2017.

PIGATTO, G.; SANTINI, G. A.; SOUZA, J. F. Relacionamento Comercial em Canais de Distribuição: Análise Segundo os Pequenos Supermercados de Bairro. **Revista de Negócios**, v. 16, n. 4, p. 107-126, 2011.

PROTIL, Roberto Max. Utilização de simuladores empresariais no ensino de ciências sociais aplicadas: um estudo na República Federal da Alemanha. **Revista de Economia**, v. 31, n. 2, 2005.

PROTIL, R. M; DUCLÓS, L. M; **Simuladores empresariais: Ferramentas de pesquisa operacional na capacitação geral**. Natal-RN, 2003.

SANTOS, MRGF; LOVATO, Siusiane. **Os jogos de empresas como recurso didático na formação de administradores**. CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação, v. 5, n. 2, 2007.

SILVA, G.M; QUINTELLA, R. H. A utilização de jogos e simulações de empresas nos cursos de graduação em administração no estado da Bahia. **REAd-Revista Eletrônica de Administração**, v. 18, n. 2, p. 317-338|, 2012.

TEDESCO, Kenedy. O PHP e o seu ecossistema nunca estiveram tão fortes, abr. 2017. Disponível em: <<https://treinaweb.com.br/blog/o-php-e-o-seu-ecossistema-nunca-estiveram-tao-fortes/>>. Acesso em: 06 mai. 2017.

WILLEMANN, David Pedro; IBARRA, Gustavo Bestetti. **Trabalho de Conclusão de Curso Framework Java de Apoio ao Desenvolvimento de Aplicações Web com Banco de Dados, utilizando Struts, Tiles e Hibernate**: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

APÊNDICE A - Documentação Básica do *Software*

Este apêndice apresenta uma documentação básica do *software* resultado deste trabalho. Ns parágrafos que seguem são apresentados as possíveis interações no simulador e como executá-las.

1. Login e redefinição de senha

1.1 Login: A tela de login é a primeira a ser apresentada ao usuário da aplicação. Para realizar o login, basta utilizar o e-mail cadastrado pelo administrador e a senha temporária definida por ele. Após a realização do login, pode-se alterar a senha pré-definida.



Login

E-mail Senha

[Esqueceu a senha?](#)
2017 © TARS.

1.2 Solicitar redefinição de senha: Na tela de login existe um *link* no canto inferior direito que leva o usuário para uma tela de redefinição de senha, como apresenta a figura abaixo. Nela, basta utilizar o e-mail registrado no sistema e clicar no botão “Enviar Solicitação” para receber um *link* para redefinição de senha.



Redefinir senha

VOLTAR

E-mail

ENVIAR SOLICITAÇÃO

Não esqueceu a senha?
2017 © TARS.

1.3 Redefinir senha: Após receber um e-mail com um *link* para a redefinição de senha, basta acessá-lo e preencher os campos: E-mail (registrado no sistema), Senha e Confirmar senha. Após preenchidos os campos, basta clicar no botão “Redefinir Senha” para que a senha seja redefinida.



Redefinir senha

VOLTAR

E-mail

Senha

Confirmar senha

REDEFINIR SENHA

Não esqueceu a senha?
2017 © TARS.

2. Estrutura e localização dos menus

Após efetuar o login como qualquer um dos 3 tipos de usuário da aplicação será apresentada uma estrutura com o menu principal à esquerda no desktop e no tablet, ou no canto superior direito nos celulares. Esse menu contém as principais ações do usuário no sistema. Todo usuário do sistema também possui um menu superior, onde pode acessar a interface para edição do perfil no sistema ou encerrar a sessão do mesmo.

3. Edição do perfil

No canto superior direito existe um menu onde o usuário poderá efetuar o *logout* da aplicação ou editar o seu perfil. Na edição do perfil o usuário poderá alterar sua foto na aplicação ou editar os campos nome, e-mail, ou ainda alterar sua senha. Para alterar sua senha, o usuário deve clicar no canto superior direito da interface de edição de perfil, na aba alterar senha, e então definir sua senha atual, a nova senha e a confirmação da nova senha. A figura abaixo ilustra essa interface e edição do perfil.

A captura de tela mostra a interface de edição de perfil de um usuário. No topo, há uma barra de status com o horário "Segunda, 12 de Junho de 2017 23:27:40" e o nome de usuário "Bruno Tomé". Abaixo, o menu superior indica "Meu perfil" e contém um botão "VOLTAR".

O conteúdo principal da página é dividido em duas abas: "Informações pessoais" (ativa) e "Alterar senha".

Na aba "Informações pessoais", há uma seção para upload de foto com o texto: "Arraste e solte uma nova foto para o perfil ou clique **aqui** para escolher." Abaixo disso, as especificações técnicas são: "Tamanho máximo da imagem: 2 Megabytes", "Resolução mínima: 100x100", "Resolução máxima: 3000x3000" e "Formatos de imagem aceitos: .jpg, .png".

Abaixo da seção de foto, há dois campos de texto obrigatórios: "Nome completo" (contendo "Bruno Tomé") e "E-mail" (contendo "ibrunotome@gmail.com").

No canto inferior direito da interface, há uma barra com os botões "CANCELAR" e "SALVAR".

4. Usuário administrador

O usuário administrador possui o papel principal de criar cenários para a aplicação, porém também é papel do mesmo toda a parte de gestão de usuários e logs da aplicação. A figura a seguir ilustra uma interface de listagem de coordenadores, item que pode ser acessado pelo menu lateral da aplicação. Essa interface se repete para listar outras entidades da aplicação.

The screenshot displays a web application interface for managing coordinators. The interface includes a header with the date and time (Segunda, 12 de Junho de 2017 21:51:0) and the user's name (Bruno Tomé). The main content area is titled 'COORDENADORES' and features a table with the following columns: Id, Nome, E-mail, Status, Editar, Créditos para competições, and Créditos para rodadas. The first row of the table is expanded to show details for 'Coordenador 2', including the institution name (FACULDADE NOBRE DE FEIRA DE SANTANA - FAN), creation and update dates (09/06/2017 11:39:52), last access time (09/06/2017 11:39:52), and an avatar. The table also includes buttons for adding, exporting, printing, and refreshing data. The status of all coordinators is 'ATIVO'.

Id	Nome	E-mail	Status	Editar	Créditos para competições	Créditos para rodadas
4	Coordenador 2	coordenador2@gmail.com	ATIVO		41	34
<p>Instituição de ensino FACULDADE NOBRE DE FEIRA DE SANTANA - FAN</p> <p>Adicionado em 09/06/2017 11:39:52</p> <p>Atualizado em 09/06/2017 11:39:52</p> <p>Último acesso em 09/06/2017 11:39:52</p> <p>Avatar </p>						
3	Coordenador 1	coordenador1@gmail.com	ATIVO		55	9
2	Coordenador 3	coordenador3@ifmg.edu.br	ATIVO		67	65
1	Coordenador 4	coordenador4@ifmg.edu.br	ATIVO		83	83

Mostrando de 1 até 4 de 4 registros

A tabela é responsiva e seus itens ocultos podem ser exibidos ao clicar na primeira coluna. Dados podem ser exportados ou impressos a partir dos botões no canto superior direito de cada tabela.

Nessa mesma interface é possível acessar a edição de um coordenador e adicionar créditos para que continue criando competições e rodadas, como ilustrado na figura abaixo.

Segunda, 12 de junho de 2017 22:52:16

Menu - Coordenadores - Adicionar

← VOLTAR

ADICIONAR COORDENADOR

Nome completo *
Coordenador 2

E-mail *
coordenador2@gmail.com

Status *
Ativo

Universidade *
FACULDADE NOBRE DE FEIRA DE SANTANA - FAN

Créditos para competições *
\$ 41

Créditos para rodadas *
\$ 34

* são campos obrigatórios.

← CANCELAR SALVAR

4.1 Criação e edição de cenários: Ainda no menu esquerdo o usuário administrador tem acesso ao menu Cenários. Além de lista-los, ele poderá adicionar um cenário novo, ou editar os cadastrados previamente. A cada novo campo preenchido o administrador poderá simular o cenário para que as informações preenchidas sejam persistidas no banco de dados. Mais detalhes sobre a função de cada variável de um cenário estão presentes na seção 4.4 da presente monografia.

4.2 Logs: O usuário administrador pode visualizar os *logs* gerados pela aplicação, sejam eles *exceptions* de validação dos dados de formulário geradas no momento da utilização da aplicação pelos usuários coordenadores ou jogadores, ou *logs* gerados por alertas de recursos do servidor, informações sobre novos usuários adicionados, tentativas de burlar regras da aplicação, ou ainda, avisos sobre escassez de créditos para os coordenadores. A figura abaixo ilustra a interface de gerenciamento de *logs* do sistema.

Segunda, 12 de junho de 2017 23:35:38

Menu - Logs

Exportar Imprimir Recarregar

10 resultados por página

Pesquisar

Id	Usuário	Visualizado	Tipo	Descrição	Data
5	Coordenador 4	SIM	NOVO JOGADOR ADICIONADO	Quia ipsum dolorem qui fugiat ut. Odio et qui suscipit. Et qui impedit consectetur nam consequatur. Voluptatem quis voluptas tempora facilis eligendi omnis.	09/06/2017 11:39:52
4	Coordenador 4	SIM	EXCEPTION	Incidunt dolorem qui beatae exercitationem error id quia. Maxime a et nihil et. Doloremque commodi ad sequi maxime cupiditate et ut et.	09/06/2017 11:39:52
3	Aluno 1	SIM	ALERTA DE RECURSOS	Aperiam maxime consequuntur iure error. Minima sed saepe voluptates tenetur aut. Vel voluptatem est tempora inventore et. Doloremque atque nesciunt qui repellat id.	09/06/2017 11:39:52
2	Aluno 12	SIM	NOVO JOGADOR ADICIONADO	Ea voluptatibus perferendis molestias voluptas qui et. Consectetur dolores qui voluptatem deserunt dolorum dicta. Eaque sapiente non exercitationem dolorem.	09/06/2017 11:39:52
1	Aluno 5	SIM	NOVO JOGADOR ADICIONADO	Aut blanditiis optio autem quis cum animi id. Neque aut et ullam et et quia ut omnis. Sed cupiditate deleniti cumque nisi.	09/06/2017 11:39:52

Mostrando de 1 até 5 de 5 registros

5. Usuário coordenador

O usuário coordenador possui o papel principal de coordenar uma competição e suas rodadas. Empresas participam das competições e alunos representam as empresas. O coordenador deve primeiramente criar empresas no menu esquerdo da aplicação e posteriormente associar jogadores à essas empresas, por meio do último item do menu localizado na parte esquerda da aplicação.

Terça, 13 de junho de 2017 22:11:2 55 créditos para competições 9 créditos para rodadas Coordenador 1

Menu - Jogadores - Adicionar VOLTAR

ADICIONAR JOGADOR

Nome completo *
Nome completo

E-mail *
E-mail

Associar jogador a uma empresa *
Selecionar

Matrícula
Matrícula na universidade

* são campos obrigatórios.

CANCELAR SALVAR

5.1 Competições: Uma adicionadas as empresas e associou jogadores às mesmas, ele poderá criar competições por meio do primeiro item do menu esquerdo. Ao criar uma competição ele deve estar ciente que irá consumir um crédito de competição na aplicação. Após criada, o coordenador terá que dar um nome a mesma e posteriormente associar empresas e um cenário (criado pelo usuário administrador) à essa competição. O cenário escolhido será a base para todas as rodadas da competição, porém, o coordenador poderá modificar informações mercadológicas para cada nova rodada iniciada.

Terça, 13 de junho de 2017 22:30:8 22 créditos para competições 56 créditos para rodadas Coordenador 1

Menu - Competições - Editar

EDITAR COMPETIÇÃO

Título da competição *

Status da competição

Comentários sobre a competição *

ATENÇÃO!
 Associe todas as empresas que participarão da competição antes de iniciá-la. Se você marcar o status da competição como em **Progresso**, ela se iniciará imediatamente e você não poderá associar novas empresas à ela, apenas removê-las.
 Ao marcar o status como em **Progresso**, faça abaixo a publicação do jornal expresso econômico para que os jogadores possam se atualizar sobre o cenário econômico atual.

Empresas associadas a competição

Q > XXX > ULTRA > TML

Empresa	Jogadores associados à empresa	Status
XXX	ALUNO 1 - MATRÍCULA: 40991 ALUNO 2 - MATRÍCULA: 39765	ATIVA
ULTRA	ALUNO 3 - MATRÍCULA: 41140	ATIVA
TML	ALUNO 4 - MATRÍCULA: 11086	ATIVA
Empresa 1	ALUNO 5 - 22240	REMOVIDA
Empresa 2	ALUNO 6 - 24955	REMOVIDA
Empresa 3	ALUNO 7 - 44205 ALUNO 8 - 21734	REMOVIDA
Empresa 4	ALUNO 9 - 44475 ALUNO 10 - 46473 ALUNO 11 - 24249 ALUNO 12 - 46461	REMOVIDA

Assim que o *status* da competição for marcado como **Progresso** e o coordenador salvar essa configuração, ele terá acesso a uma nova interface para preenchimento das informações macroeconômicas e também do jornal Expresso Econômico. Preenchidas tais informações, o coordenador clica em **Iniciar Rodada** para que uma nova rodada seja criada na competição.

Terça, 13 de junho de 2017 22:34:9 22 créditos para competições 55 créditos para rodadas Coordenador 1

Seção de negócios *

O mercado brasileiro avança! Acabam de entrar novos players no mercado brasileiro. Segundo dados governamentais, 3 novas empresas do setor de atacado de bens duráveis e perecíveis entraram em atividade no mercado brasileiro. Segundo especialistas econômicos, as novidades pode ser um alento aos consumidores, uma vez que a maior competitividade favorece a redução dos preços médios dos produtos e a melhoria dos serviços e produtos. Entretanto, alguns especialistas ressaltam que a inserção de novos players podem gerar dificuldades para os gestores, uma vez que o mercado pode apresentar sinais de saturação.

INICIAR RODADA

Rodada nº 2 - Início: 13/06/2017 22:33:40 0.00%
 Status: **RASCUNHO** Defina as decisões mercadológicas e preencha o jornal, logo após clique no botão acima "Iniciar rodada".

DECISÕES TOMADAS 0

DECISÕES PENDENTES 3

Rodada nº 1 - Início: 13/06/2017 22:33:39 - Fim: 13/06/2017 22:33:39 - Automática 100.00%
 Status: **FINALIZADA E PROCESSADA**

O coordenador terá acesso a uma nova interface onde irá gerenciar as decisões tomadas e as decisões pendentes para a rodada corrente da competição, além de acompanhar as folhas de decisões e relatórios das empresas gerados nas rodadas anteriores. Ele também visualiza um temporizador decrescente que contabiliza o tempo restante planejado por ele para que as equipes tomem suas decisões antes do encerramento da rodada atual.

Terça, 13 de Junho de 2017 22:50:50 22 créditos para competições 55 créditos para rodadas Coordenador 1

Tempo até o término da rodada

8 Dias 15 Horas 59 Minutos 10 Segundos

Rodada nº 2 - Início: 13/06/2017 22:33:40 - Fim: 22/06/2017 14:50:00 0.00%

Status: **EM PROGRESSO** Empresas podem tomar suas decisões a qualquer momento.

DECISÕES TOMADAS 0

DECISÕES PENDENTES 3

XXX

ULTRA

TML

Rodada nº 1 - Início: 13/06/2017 22:33:39 - Fim: 13/06/2017 22:33:39 - Automática 100.00%

Status: **FINALIZADA E PROCESSADA**

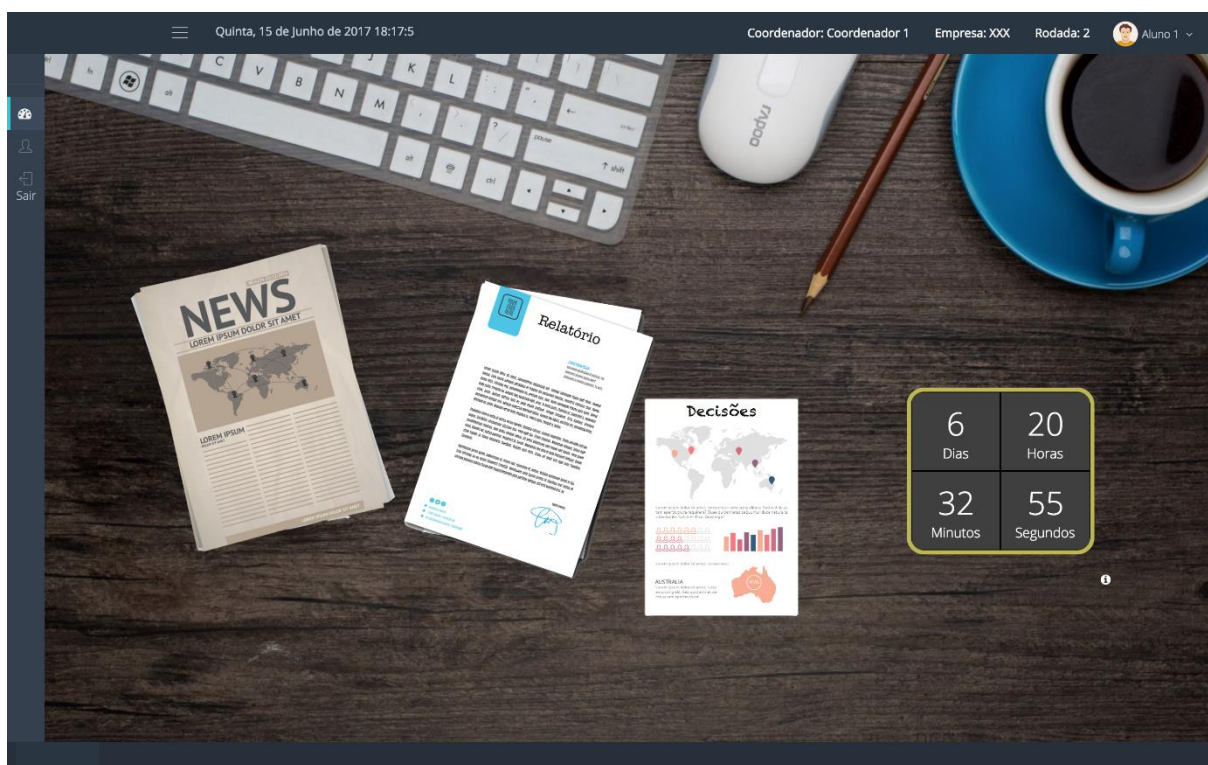
DECISÕES TOMADAS 3

Quando todas as empresas participantes da competição tiverem tomado suas decisões, um botão “Finalizar Rodada” irá aparecer logo abaixo do cronômetro, para que o coordenador processe as decisões e decida qual a empresa vencedora da rodada. As empresas serão listadas no campo “Decisões tomadas” em ordem decrescente de acordo com o seu lucro operacional acumulado.

6. Usuário jogador

O usuário jogador irá representar uma empresa sozinho ou junto a demais jogadores. Ele poderá fazer login após associado à uma empresa e competição e ter acesso a sua interface, que se assemelha a uma mesa de trabalho.

Nessa mesa existem 3 (três) folhas, a primeira é responsável por exibir um jornal com as informações macroeconômicas ao jogador. A segunda possui os relatórios gerados pelo processamento das decisões da rodada passada na competição. Por fim, a última apresenta a nova folha de decisão para que o jogador tome suas decisões para a rodada corrente da competição. O conteúdo das 3 folhas será apresentado na forma de modais.



APÊNDICE B - Pseudocódigo Cálculo do *Market Share*

Esta seção apresenta, de maneira alto nível, o funcionamento básico do cálculo de fatia de mercado do simulador. Para determinar este resultado o algoritmo descrito em pseudocódigo no Algoritmo 1 considera como entradas a demanda global determinada via cenário para o período corrente, e a listagem das empresas que competem na rodada com seus investimentos em *marketing* (TV e rádio), prazos de venda de produtos ao consumidor final e taxa de juros para vendas a prazo, margem de lucro, e quantidade de produtos em estoque disponíveis para venda.

Com base nestas informações sumarizadas calcula-se, por meio de uma função linear ponderada, a demanda latente da rodada (linha 1). Esta demanda consiste em um percentual da demanda global e seu cálculo depende das entradas observadas de todas as empresas que competem na rodada, por região e produto. De posse da demanda latente distribui-se a quantidade de produto demandada pelas classes de consumidores A, B e C segundo uma proporção determinada (linha 2). Para cada região do Brasil considerada pelo simulador determina-se, dentre as empresas que possuem centros de distribuição instalados na região, uma pontuação ou *score* que indica seu potencial para vendas de produtos nesta região (linhas 4 a 12). Tal *score* leva em conta a contribuição individual da empresa nos mesmos parâmetros recebidos como entrada de dados, e será usado para determinar uma probabilidade de vendas na região (linhas 13 a 17). O *score* é por região e classe de consumidor.

Por fim, simula-se a compra individual de todo o estoque de produtos contidos nos centros de distribuição das empresas que competem por vendas em cada região (linhas 18 a 26). As classes A, B e C são escolhidas de maneira uniforme para efetuar suas compras, diferenciando-se na quantidade de produtos demandada. De acordo com a classe sorteada e *score* de cada empresa nesta classe determina-se, por meio de algoritmo do tipo roleta, qual será a empresa que irá efetuar a venda desde que tenha produto em estoque. Se houver condições de atender a venda efetua-se a venda, atualiza-se o estoque e reduz-se a quantidade de produtos demandada para esta classe. Ao consumir o estoque de todas as empresas o algoritmo se encerra e determina o percentual de vendas de cada empresa ou produto e região (linha 27).

Algorithm 1 MARKETSHARE(demanda global, radio, tv, prazo, margem, empresas, estoques, N)

```

1: Calcula a 'demanda latente' com base na contribuição da margem de lucro, do investimento
   em marketing (radio e tv), do prazo de pagamento das empresas e da demanda global
2: Determina a demanda de produtos  $D_A$ ,  $D_B$  e  $D_C$  para as classes A, B e C, respectivamente,
   de acordo com o percentual de compradores de cada classe e da 'demanda latente'
3: for all (região  $\in \{N, NE, S, SE, CE\}$ ) do
4:   for all ( $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ ) do
5:      $E_i \leftarrow \text{empresas}[i]$ 
6:     if (empresa  $E_i$  tem centro de distribuição instalada em região) then
7:       for all (classe  $\in \{A, B, C\}$ ) do
8:         Define o score de  $E_i$  para a classe corrente no rank considerando seus investimentos
           em marketing, margem de lucro e prazos de pagamento
9:       end for
10:    end if
11:  end for
12: end for
13: for all (classe  $\in \{A, B, C\}$ ) do
14:   for all ( $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ ) do
15:     Determina a probabilidade  $P_{i,classe}$  da empresa  $E_i$  vender seu produto para a classe
       corrente com base em seu score
16:   end for
17: end for
18: while (estoque de produtos das empresas não esgotou) do
19:   Sorteia de maneira uniforme a classe  $c \in \{A, B, C\}$  cujo comprador corrente irá efetuar a
     compra e cuja 'demanda latente' ainda não foi completamente atendida
20:   Sorteia a empresa  $E_i$  que irá vender seu produto usando probabilidades  $P_{i,c}$ 
21:   if (empresa sorteada ainda possui estoque para venda) then
22:     Contabiliza a venda para a empresa
23:     Reduz a demanda de produtos  $D_{classe}$  da classe sorteada
24:     Reduz o estoque de produtos em 1 unidade
25:   end if
26: end while
27: return Fatia de mercado de cada empresa em cada região

```

APÊNDICE C - Interações entre as Camadas da Aplicação

Este apêndice ilustra a interação entre as Camadas do MVC e as camadas extras (*Repositories*, *Transformers*, *Presenters*, *Validators* e *Services*) implementadas.

