



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

Hallan Emanuel Ferreira Coelho

**DESENVOLVIMENTO DE UM SIMULADOR  
EMPRESARIAL: módulo de demanda**

Juazeiro - BA

2016

**HALLAN EMANUEL FERREIRA COELHO**

# **DESENVOLVIMENTO DE UM SIMULADOR EMPRESARIAL: módulo de demanda**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal do Vale do São Francisco  
– UNIVASF, Campus de Juazeiro-BA, como re-  
quisito da obtenção do título de Engenheiro de  
Computação.

Orientador: Prof. Msc. Fábio Nelson de Sousa  
Pereira

Coorientador: Prof. D.Sc. Eduardo Tadayoshi  
Omaki

Juazeiro - BA

2016

---

Coelho, Hallan Emanuel Ferreira  
C672d      Desenvolvimento de um simulador empresarial: módulo de demanda / Hallan  
Emanuel Ferreira Coelho. – Juazeiro, 2016.

xi. 66 f. : il. 29 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Computação)–  
Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro–BA, 2016.

Orientador: Prof. Msc. Fábio Nelson de Sousa Pereira

1. Simulador empresarial. 2. Jogos de empresas. 3. Tomada de decisão. 4.  
Função demanda. I. Título. II. Pereira, Fábio Nelson de Sousa. III. Universidade  
Federal do Vale do São Francisco.

CDD 658.40353

---

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF

Bibliotecário: Renato Marques Alves

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

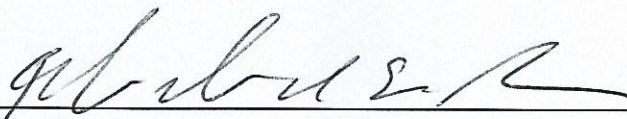
Hallan Emanuel Ferreira Coelho

**DESENVOLVIMENTO DE UM SIMULADOR EMPRESARIAL:  
módulo de demanda**

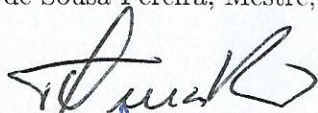
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus de Juazeiro-BA,  
como requisito da obtenção do título de Engenheiro de Computação.

Aprovado em: 25 de agosto de 2016.

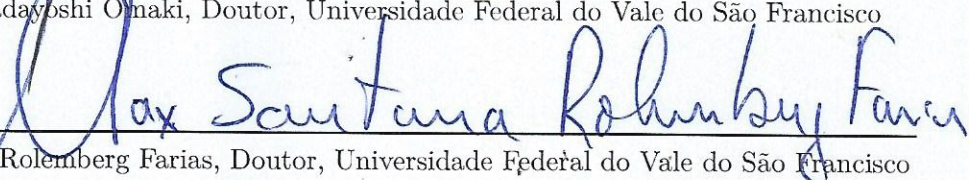
**Banca Examinadora**



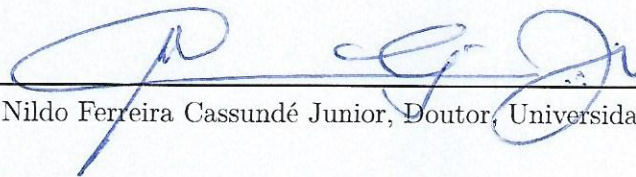
Fabio Nelson de Sousa Pereira, Mestre, Universidade Federal do Vale do São Francisco



Eduardo Tadayoshi Onaki, Doutor, Universidade Federal do Vale do São Francisco



Max Santana Rolemberg Farias, Doutor, Universidade Federal do Vale do São Francisco



Nildo Ferreira Cassundé Junior, Doutor, Universidade Federal do Vale do São Francisco

Juazeiro - BA  
2016

# AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à minha mãe Mariana Ferreira pela confiança depositada e pela compreensão nos momentos mais delicados durante todos esses anos de graduação. Agradeço ao meu orientador Fabio Nelson pela paciência e auxílio no desenvolvimento deste trabalho, e também ao meu coorientador Eduardo Tadayoshi pela devida atenção e suporte. Gostaria de dedicar este espaço também aos meus colegas de laboratório Antônio Noronha, José Matias, Marlon Rocha, João Bastos, Iug Lopes, Esron, Larissa, Johnathan, charlinho e Edson Yutaka pela ajuda e companheirismo em todos os momentos desencorajadores.

Por fim, gostaria de agradecer aos companheiros de práticas esportivas da Univasf (baba das estrelas), pelos momentos de lazer e alegria. Aos demais colegas e professores de universidade, agradeço pela companhia e ensinamentos transmitidos.

# RESUMO

O processo decisório representa, para as organizações, a execução das estratégias administrativas pelos dirigentes. Utilizando variáveis que representam o mercado concorrido, o jogo de empresa constitui uma ferramenta que provê uma disputa de mercado entre empresas fictícias, tendo como objetivos a prática didática e o treinamento de profissionais da área administrativa. Também conhecido como simulador de empresas, esse jogo representa uma maneira segura, rápida e de baixo custo para se adquirir conhecimento sem que riscos reais sejam envolvidos. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um simulador empresarial que, a partir de conceitos matemáticos, simule a quantidade demandada pelas empresas participantes.

**Palavras-chave:** Simulador empresarial. Jogos de empresas. Tomada de decisão. Função demanda.

# ABSTRACT

The decision-making process represents, for the organizations, the implementation of management strategies by the leaders. Using variables that represent the competitive market, the business game is a tool that provides a market dispute between fictitious companies, having as objective the teaching practice and the training of professionals in the administrative area. Also known by simulator companies, this game is a safe, fast and cost-effective way to acquire knowledge without real risks involved. This work proposes the development of a business simulator which, from mathematical concepts, simulates the quantity demanded by the participating companies.

**Keywords:** Business simulator. Business game. Decision-making. Demand function.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação de um <i>software</i> que não se tem conhecimento das regras internas . . . . .	11
Figura 2 – Ilustração em alto nível do sistema . . . . .	19
Figura 3 – Curva para a demanda de vinhos da tabela 1 . . . . .	23
Figura 4 – Deslocamento da demanda devido ao aumento da renda do consumidor . . . . .	24
Figura 5 – Gráfico para o efeito proporcional entre a oferta e o preço de um bem . . . . .	25
Figura 6 – Equilíbrio de mercado . . . . .	26
Figura 7 – Tela inicial do Web Simulador . . . . .	27
Figura 8 – Tela inicial do jogo OSHO . . . . .	28
Figura 9 – Diagrama de casos-de-usos para o jogo de empresas proposto . . . . .	35
Figura 10 – Diagrama relacional para a base de dados . . . . .	36
Figura 11 – Tela inicial do SIWDEM . . . . .	37
Figura 12 – Tela de <i>login</i> para o usuário do tipo coordenador . . . . .	38
Figura 13 – Tela inicial do coordenador . . . . .	39
Figura 14 – Tela de criação de um novo cenário . . . . .	40
Figura 15 – Tabelas contendo valores que influenciarão a demanda final . . . . .	41
Figura 16 – Cadastro das empresas e jogadores . . . . .	42
Figura 17 – Ajuste dos parâmetros referentes ao macroambiente . . . . .	43
Figura 18 – Tela de seleção do cenário para visualização de relatórios . . . . .	44
Figura 19 – Página de relatórios e execução da rodada . . . . .	45
Figura 20 – Decisões da empresa escolhida para uma simulação cadastrada . . . . .	46
Figura 21 – Parâmetros do coordenador para uma dada simulação . . . . .	47
Figura 22 – Ilustração das demandas obtidas com o passar das rodadas . . . . .	48
Figura 23 – Esboço de um caso de uso para o relatório geral: informações da simulação e empresas . . . . .	49
Figura 24 – Esboço de um caso de uso para o relatório geral: parâmetros do macroambiente e decisões para uma rodada . . . . .	49
Figura 25 – Esboço de um caso de uso para o relatório geral: demanda obtida, demanda total de uma empresa e <i>ranking</i> . . . . .	50
Figura 26 – Tela de seleção da simulação para obtenção das empresas relacionadas . . . . .	51
Figura 27 – Listagem das empresas/jogadores cujos dados se deseja editar . . . . .	52
Figura 28 – Edição do nome da empresa . . . . .	53
Figura 29 – Atualização dos dados de um jogador . . . . .	53
Figura 30 – Tela de <i>login</i> para o usuário do tipo jogador . . . . .	55
Figura 31 – Exemplo da <i>home page</i> de um jogador . . . . .	56



Figura 32 – Formulário de preenchimento para compor a tomada de decisão da empresa . . . . .	57
Figura 33 – Histórico das tomadas de decisões . . . . .	58
Figura 34 – Variações de demandas reais em rodadas anteriores . . . . .	59
Figura 35 – <i>Ranking</i> das empresas participantes da simulação . . . . .	60

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Motivação</b>	<b>10</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b>	<b>10</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos</b>	<b>11</b>
1.3.1	Objetivo geral	11
1.3.2	Objetivos Específicos	12
<b>1.4</b>	<b>Organização do Texto</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Jogos e Simulações</b>	<b>13</b>
2.1.1	Jogos	13
2.1.1.1	Tipos de jogos	14
2.1.2	Simulação	15
<b>2.2</b>	<b>Jogos de Empresas</b>	<b>16</b>
2.2.1	Conceito	16
2.2.2	Estrutura	18
2.2.3	Objetivos	20
<b>2.3</b>	<b>Macroeconomia</b>	<b>21</b>
<b>2.4</b>	<b>Microeconomia</b>	<b>21</b>
2.4.1	Demanda, Oferta e Equilíbrio de Mercado	21
2.4.1.1	Demanda	21
2.4.1.2	Oferta	24
2.4.1.3	Equilíbrio de Mercado	25
<b>3</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>29</b>
<b>4.1</b>	<b>Modelagem do Sistema</b>	<b>29</b>
4.1.1	Equações do sistema	29
4.1.2	Requisitos	32
4.1.2.1	Requisitos Funcionais	33
4.1.2.2	Requisitos Não-Funcionais	33
4.1.3	Diagrama de Casos-de-Usos	34
4.1.4	Diagrama de Banco de Dados	35
4.1.4.1	Diagrama Relacional	35

<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES . . . . .</b>	<b>37</b>
<b>5.1</b>	<b>Coordenador . . . . .</b>	<b>37</b>
5.1.1	<i>Login</i> . . . . .	38
5.1.2	<i>Home</i> . . . . .	38
5.1.3	Nova simulação . . . . .	39
5.1.3.1	Tabelas de elasticidades . . . . .	40
5.1.3.2	Empresas e jogadores . . . . .	41
5.1.4	Definição de parâmetros . . . . .	42
5.1.5	Relatórios . . . . .	43
5.1.5.1	Execução e Relatórios . . . . .	44
5.1.5.1.1	Visualizar Decisões . . . . .	45
5.1.5.1.2	Visualizar Parâmetros . . . . .	46
5.1.5.1.3	Demandas Obtidas . . . . .	47
5.1.5.1.4	Relatório Geral . . . . .	48
5.1.6	Gerenciar Empresas . . . . .	50
5.1.6.1	Editar Empresas . . . . .	51
5.1.6.1.1	Atualizar Empresa . . . . .	52
5.1.6.1.2	Atualizar Jogador . . . . .	53
5.1.7	Sair . . . . .	53
<b>5.2</b>	<b>Jogador . . . . .</b>	<b>54</b>
5.2.1	<i>Login</i> . . . . .	54
5.2.2	<i>Home</i> . . . . .	55
5.2.3	Realizar Decisão . . . . .	56
5.2.4	Visualizar Decisão . . . . .	57
5.2.5	Consultar Jornal . . . . .	58
5.2.6	Visualizar <i>Ranking</i> . . . . .	59
5.2.7	Sair . . . . .	60
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .</b>	<b>61</b>
<b>6.1</b>	<b>Trabalhos Futuros . . . . .</b>	<b>61</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>63</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A tomada de decisão, no âmbito empresarial, representa a definição dos rumos que uma organização irá vivenciar. Neste sentido, os jogos de empresas possuem a capacidade de exercitar os participantes no quesito decisão administrativa ou mercadológicas, que representa a atividade cotidiana dos executivos. Sendo assim, os jogadores tomam decisões gerenciais próximas das reais, relacionadas aos conceitos de estratégia, planejamento de produção, contabilidade, entre outros aspectos (MARQUES et al., 2004).

Os jogos de empresas - ou simulações empresariais – são uma espécie de simulação que representa, holisticamente, um modelo operacional dinâmico de algum contexto da realidade (SANTOS; LOVATO, 2007). Dessa forma, esses jogos possibilitam aos competidores experimentarem na prática uma vivência semelhante àquela que só seria possível obter com o tempo em serviço, fazendo com que se desenvolvam profissionais mais preparados em menos tempo.

Para Sauaia (1997), os jogos de empresas acontecem da mesma forma que houve no treinamento dos pilotos de aviões na segunda guerra mundial: eles deviam ser treinados de maneira rápida e eficiente, por meio dos simuladores que entraram em atuação na época. Com os jogos de negócios não é diferente: pode-se simular pequenos negócios, empresas médias, grandes ou, ainda, corporações internacionais que lidam com quantias gigantescas. Pode-se colocar em seu comando aprendizes que experimentam e vivenciam o processo gerencial, podendo cometer falhas de milhões de dólares sem serem destituídos pelos acionistas, mas fazendo com que aprendam com erros e os evitem nas empresas reais.

Segundo Depexe et al. (2006), o uso das simulações empresariais tem se desenvolvido como ferramenta de apoio ao ensino que permite a exploração de estratégias alternativas e as possíveis consequências em um ambiente semelhante ao real. Dessa forma, o processo de ensino-aprendizagem passa a adotar a simulação como método complementar para uma formação mais consistente do aluno, uma vez que o paradigma de educação que ainda impera em grande número de instituições de ensino é aquele cuja ênfase é dada ao conteúdo teórico, com assimilação de conteúdo definido (RAUEN, 1999 apud SCHAFRANSKI, 2002b, p. 13).

Este trabalho visa o desenvolvimento de um simulador empresarial em plataforma *web*, composto pelo módulo demanda de empresas fictícias. O simulador deve fornecer uma vivência corporativa próxima da realidade aos usuários que compõem as empresas, para que estes tomem decisões relacionadas à venda de um produto. O jogador, após ter

seu cadastrado realizado pelo coordenador do jogo, poderá realizar simulações por meio da escolha de variáveis envolvendo o *marketing*, observando os resultados ao longo dos períodos jogados. Além disso, o jogador poderá experimentar consequências diferentes ou semelhantes daquela na qual já vivenciou, obtendo uma experiência significativa por meio do *feedback*.

## 1.1 Motivação

Cursos como Engenharia de Produção e Administração estão interligados com a iniciativa empreendedora. Para formar profissionais inovadores nesses cursos, as universidades ofertam disciplinas voltadas para a gestão empresarial e visão empreendedora, conforme seus Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC). Segundo o PPCA (2008) - Projeto Pedagógico do Curso de Administração - da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), as seguintes disciplinas são evidenciadas: *Marketing I*, *Marketing II*, Empreendedorismo, Gestão de Marcas (*Branding*), *Marketing* Internacional, Pesquisa Mercadológica, Gestão de Pessoas I e Sistemas Organizacionais. Para o PPCEP (2012) - Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção - vale mencionar as seguintes disciplinas: Contabilidade Gerencial, Empreendedorismo, Gestão da Cadeia de Suprimentos, *Marketing* Aplicado à Engenharia, Análise de Investimentos, Logística de Suprimentos, Gestão de Serviços, Engenharia do Produto, Sistema de Informação Gerencial, Agronegócio e Psicologia Organizacional. Portanto, essas disciplinas contribuem para despertar o interesse pela iniciativa empreendedora, que constitui um meio para obter o desenvolvimento regional destacado como um dos objetivos da Univasf. Este trabalho compreende o desenvolvimento de um simulador de empresas via *web* para ser utilizado como ferramenta auxiliar didática pela Univasf, tendo em vista que o *software* atual em uso pela instituição – WebSimulador<sup>1</sup> – custa uma quantia significativa (cerca de R\$2.000,00 por rodada). O Simulador Empresarial deste projeto constitui uma alternativa viável para treinamento de discentes e profissionais, uma vez que o custo reduzido representa um diferencial para o mercado de simulações gerenciais.

## 1.2 Justificativa

Para comprovar a eficácia dos jogos empresariais, Sauaia (1997) realizou a aplicação de um questionário durante 1993 e 1994 em 26 ambientes distintos para avaliação de um modelo de jogo baseado no jogo *The Executive Game*. O autor pôde concluir que os jogos de empresas condicionam a satisfação e a aprendizagem, que compreendem meios para a aprendizagem cognitiva. Assim, os educandos envolvidos perceberam o jogo empresarial

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://www.websimulador.com>>

como ferramenta para obter conhecimento e desenvolver habilidades, e não apenas com finalidade lúdica.

## 1.3 Objetivos

Sob inspiração de Goosen (1986) e Lopes et al. (2005) a presente investigação se propõe a alcançar os seguintes objetivos:

### 1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um simulador WEB empresarial que seja capaz de executar um algoritmo para calcular a quantidade adquirida de demanda entre as empresas participantes. O jogo de empresa fornece uma didática diferenciada aos alunos dos cursos de graduação que envolvem disciplinas voltadas para administração.

O objetivo deste trabalho é também validar o sistema na Univasf, tendo em vista que a maioria desses jogos de empresas comerciais são importados e se configuram como verdadeiras "caixas-pretas"<sup>2</sup>, causando dificuldades no entendimento do jogo pelo coordenador. Portanto, o desenvolvimento deste projeto, além de abrir mão de um custo considerável, proporcionará um melhor entendimento pelo coordenador acerca do algoritmo que rege as regras de negócio.

Figura 1: Representação de um *software* que não se tem conhecimento das regras internas



Fonte: o autor (2016).

<sup>2</sup> O termo caixa-preta designa-se aos sistemas que não se obtém conhecimento por acesso direto, sendo caracterizado somente pela relação entre informações que chegam e que saem (entrada/saída).

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Confeccionar uma fundamentação teórica relacionada ao tema jogos de empresas, apresentando os conceitos e fundamentos envolvidos no tema;
- Apresentar as equações a serem implementadas;
- Fazer a modelagem do sistema através dos diagramas de casos-de-usos e de banco de dados;
- Realizar a construção de um protótipo do sistema;

## 1.4 Organização do Texto

O presente trabalho está estruturado em seis capítulos, sendo:

- Capítulo 1 - **Introdução**: Contempla os conceitos gerais do tema desenvolvido, bem como a motivação, justificativa e objetivos da pesquisa;
- Capítulo 2 - **Fundamentação Teórica**: Neste capítulo apresenta-se uma fundamentação teórica a respeito dos jogos de empresas e da demanda de mercado, mostrando os principais aspectos e características de ambos;
- Capítulo 3 - **Trabalhos Relacionados**: Capítulo que apresenta dois sistemas relacionados aos de jogos de empresas;
- Capítulo 4 - **Materiais e Métodos**: Para o capítulo 4, uma abordagem mais técnica é compreendida para implementação do projeto, descrevendo os principais requisitos e diagramas sugeridos;
- Capítulo 5 - **Resultados e Discussões**: É apresentada uma descrição detalhada das funcionalidades do jogo de empresas desenvolvido;
- Capítulo 6 - **Considerações Finais**: Algumas considerações sobre o trabalho contendo seção de sugestões para trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Jogos e Simulações

Os jogos na educação contribuem no aumento do interesse do estudante provendo oportunidades para que o mesmo aplique o que aprendeu em um novo contexto. Já as simulações vem evoluindo estudos de caso da realidade física, em que o objetivo é produzir conteúdo que solucione problemas, supere ameaças e ambientes forçados, realizando uma experimentação dos efeitos das próprias decisões (GREDLER, 2004).

#### 2.1.1 Jogos

O jogo, de acordo com Brougère (1998 apud LEAL, 2014, p. 35), é denominado como “atividade lúdica”<sup>1</sup> relacionada ao sentimento de quem participa ou pelo seu reconhecimento objetivo. Dessa forma, o lúdico aprende com a cultura lúdica, que significa "aprendizado com a vivência da cultura", ou seja, a pessoa aprenderá jogando. O autor ainda afirma que o jogo é classificado de duas outras maneiras: o jogo como uma estrutura de regras definidas; e como objeto tangível na forma de brinquedo.

Já Gramigna (1994, p. 3), define o jogo de forma mais generalista:

"Jogo é uma atividade espontânea, realizada por mais de uma pessoa, regida por regras que determinam quem o vencerá. Nestas regra estão o tempo de duração, o que é permitido e proibido, valores das jogadas e indicadores sobre como terminar a partida”.

Para Brandalize (2008), os jogos são considerados ferramentas das mais importantes na educação. Sua utilidade na aplicação ao ensino está no exercício da autodisciplina, comprometimento, sociabilidade, efetividade, valores morais, espírito de equipe e bom senso. Dessa forma, os jogos que são característicos pela interatividade e dinamismo conseguem facilitar a absorção do conteúdo pelo aluno, de forma amigável e prática.

Segundo Gramigna (1994), os jogos são atividades que aparecem na história a partir de vestígios arqueológicos e pinturas rupestres, comprovando que gregos e romanos já brincavam de pião. Outras comprovações da idade do jogo foram as descobertas de bonecas em túmulos de crianças, por volta de IX a.C., bem como as brincadeiras envolvendo bexigas de animais cheias de ar, pelos gregos. Já para Keys e Wolfe (1990 apud FILHO,

---

<sup>1</sup> O termo lúdico nasceu de ludo, proveniente do latim ludus, que quer dizer "jogo", "divertimento" e "passatempo".



2003, p. 24), os jogos voltados para estratégias têm registros na China por volta de 3000 a.C. com o jogo *Wei-hai*.

Durante a segunda guerra mundial, os militares utilizaram os jogos em treinamentos para definir estratégias e táticas de combate. Pode-se citar o “*KRIEGSPIELE*” alemão e o “*TEWT-Tactical Exercise Without Troops*”, de origem inglesa (MENDES, 1997).

Os jogos de empresas vieram a despertar as atenções nos anos 50, quando se passou a utilizá-los como ferramentas na prática didática e para treinamento de funcionários da área financeira. O simulador “*Top Management Decision Simulation*” foi desenvolvido na universidade de Washington, sendo rotulado como o primeiro jogo de empresa para computadores de grande porte (SANCHEZ; HU, 2007). A partir de 1963, com a ascensão das linguagens de programação acompanhadas do desenvolvimento computacional, as empresas simuladas ganharam versões baseadas em algoritmos para microcomputadores, disseminando pelo mundo o ensino prático simulado por parte de professores, pesquisadores, consultores e profissionais da área gerencial (SAUAIA, 1997).

No Brasil, os jogos de empresas foram iniciados no começo dos anos 60 pela Escola de Administração de Empresas Getúlio Vargas, através de um jogo implementado pela Cie dês Machines Bull no Centro Nacional de Computação Eletrônica, Universidade de Grenoble e também Universidade de Sorbone (SANCHEZ; HU, 2007)

#### 2.1.1.1 Tipos de jogos

Uma classificação sugerida por Gramigna (1994) separa os jogos em três categorias:

- **Jogos de comportamento:** São voltados para o desenvolvimento pessoal, em que as habilidades comportamentais são priorizadas. Alguns aspectos são destacados pelo facilitador do jogo: cooperação, interrelacionamento, flexibilidade, cortesia, afetividade, confiança, etc.
- **Jogos de processo:** A dinâmica desses jogos se realiza com base nas habilidades técnicas, onde os jogadores passam por alguns processos, tais quais: planejamentos e estabelecimento de metas; negociação; comunicação efetiva; análise, críticas, organização e sintetização; liderança e coordenação de grupo; administração de tempo e recurso; estabelecimento de métodos de trabalho; montagem de estratégias para tomada de decisão; organização de processos de produção; montagem de esquemas de venda e marketing; administração de finanças; empreendimento de ideias, projetos e planos. A diferença entre este tipo de jogo e o de comportamento está no foco dos produtos, em que há uma preparação técnica do grupo para operacionalizar ações e desenvolvimento de atividades gerenciais.

- **Jogos de mercado:** São caracterizados da mesma forma que os jogos de processo, diferenciando-se por lidar com atividades voltadas para questões de mercado, como: concorrência, relação empresa-fornecedora, tomada de decisão, terceirização e suas consequências, pesquisa de mercado, expansão de mercado e negociação.

Com base nas definições de Gramigna (1994), o simulador de empresas do presente trabalho possui características de jogos de mercado, uma vez que as decisões a serem realizadas pelos jogadores representam os rumos de uma empresa fictícia, gerando uma consequência satisfatória ou não. Além disso, verifica-se a presença de outras empresas concorrentes na disputa pelo mercado.

### 2.1.2 Simulação

A simulação é definida como a arte e ciência da criação e representação de um método ou sistema para avaliação e experimentação. Logo, é uma ferramenta analítica para facilitar a resolução de um problema por meio de um processo, que a partir da interconexão entre dados e conhecimentos, obtém-se uma experimentação (GOGG; MOTT, 1993, p. 9). O autor ainda enfatiza e descreve três passos para atingir uma determinada solução:

“Simulação é uma ferramenta que pode ajudar a determinar uma solução ótima candidata no que diz respeito a um resultado que se deseja atingir. A seleção de uma solução candidata requer que se estabeleça os critérios para avaliação de desempenho e seus pesos relativos; preveja o desempenho das soluções candidatas com relação aos critérios e efetue uma comparação entre as soluções candidatas baseando-se nos desempenhos previstos.”

Ramos (1991 apud SANTOS; LOVATO, 2007, p. 24) define que a simulação é uma representação da realidade de forma seletiva, onde são levados em conta somente aqueles elementos da realidade que são relevantes para a finalidade que se destina. Além disso, quando se representa um elemento da realidade por meio da simulação, seu tamanho é reduzido e simplificado, tendo em vista a diminuição da complexidade. De forma mais técnica, Naylor (1971 apud FREITAS, 2002, p. 22) afirma que a simulação constitui uma abordagem numérica utilizando modelos matemáticos para descrever o comportamento de um sistema complexo por meio de um computador digital.

De acordo com Masuda e Figueiredo (2001), a simulação provê como benefícios: a experiência sem envolver riscos; a identificação clara do problema que se deseja resolver; a avaliação de soluções alternativas; a economia de tempo além de poupar custos financeiros. Dessa forma, os simuladores em forma de jogo representa um instrumento de ensino que dramatiza uma situação real, motiva o aluno/profissional e transmite o conhecimento teórico de forma eficaz. É possível, ainda, avaliar o desempenho dos participantes, por meio da quantificação das escolhas e consequências.

## 2.2 Jogos de Empresas

Gestores de organizações lidam com diferentes demandas que os desafiam diariamente, e isto acaba os obrigando a adquirirem conhecimentos técnicos da administração pela vivência para, então, incrementarem sua aprendizagem cognitiva. Esses profissionais devem desenvolver habilidades técnicas e comportamentais, bem como praticar a interação afetiva com o grupo de trabalho visando o estabelecimento de um ambiente agregador. Portanto, as demandas impostas do cotidiano podem ser simuladas por meio de jogos de empresas (BRANDALIZE, 2008).

### 2.2.1 Conceito

Segundo Bernard (2006 apud RAFALSKI; CARNEIRO, 2013, p. 3), um jogo de empresa é conceituado como uma competição de aptidão gerencial em que jogadores disputam entre si por meio de um sistema, onde estes fazem escolhas que serão tratadas por um algoritmo que disponibiliza um relatório a cada período de tempo para que uma nova rodada de decisões seja realizada.

Para Goldschmidt (1977 apud JOHNSON, 2001), um jogo de empresas é um exercício de tomada de decisões em sequência, tendo como objetivo a simulação de uma realidade empresarial, em que os jogadores atuam como se fossem administradores de empresas reais.

Não muito distante dos conceitos apresentados anteriormente, Naylor (1971 apud FREITAS, 2002) destaca os jogos de empresas como uma simulação em que são tomadas decisões que dizem respeito a determinado campo organizacional.

Datner (2006) afirma que existe uma necessidade permanente voltada para a aquisição e desenvolvimento de conhecimentos organizacionais, que ocasiona a obrigação em acessar conhecimentos que contribuam com a função profissional, à empresa e ao contexto no qual está inserida, sendo que toda organização realiza suas atividades em função do mercado. Ainda de acordo com a autora, com a dinâmica das regras de negócios, a educação tradicional obtida das instituições de ensino já não é mais suficiente para fornecer soluções para as metas estipuladas, tendo em vista a imposição de mudanças por parte da globalização.

Diversas metodologias são utilizadas em treinamentos e ensino de pessoas, e dentre elas encontra-se os jogos de empresas, que são considerados excelentes práticas para os desafios da gestão empresarial que vem surgindo. Essa modalidade de jogos concebe aos jogadores a oportunidade de enfrentar inúmeros cenários da área administrativa, provendo conhecimento sobre a importância da sistemática para o aprimoramento da gestão organizacional (BRANDALIZE, 2008).

Apesar das vantagens observadas pelos autores supracitados, os jogos de empresas configuram uma prática complementar com relação aos métodos tradicionais empregados na atividade didática. Portanto, os jogos de empresas viabilizam o estímulo à prática vivencial de modo artificial, em que o conteúdo teórico obtido em sala de aula pode ser melhor fixado. Essa ideia pode ser corroborada por Freitas (2002), onde o autor afirma que embora esse tipo de jogos contribuam no processo de ensino-aprendizagem, sua utilização de forma dissociada a outros métodos convencionais não é recomendável, uma vez que seu uso não é para o ensino em si, e sim como auxiliar.

Os jogos de empresas, como ferramentas voltadas para o ensino, têm como público alvo os adultos e de acordo com Matos (1997 apud SCHAFRANSKI, 2002b), estes são auxiliados de maneira que se auto-ajudem e os coordenadores são empregados apenas na criação de situações, ficando a cargo dos próprios alunos a discussão em equipes para o aprendizado. Matos (1997 apud SCHAFRANSKI, 2002b) cita algumas características no ensino de adultos:

- Alunos adultos aprendem apenas se quiserem e sentirem necessidade;
- Adultos aprendem através da prática e resolução de problemas relacionados à área de estudo;
- A maneira de aprender dos adultos é influenciada pela experiência;
- O ambiente descontraído é considerado mais propício ao aprendizado do adulto;
- Adultos necessitam de métodos complementares;
- Os adultos preferem orientação à avaliação;

O quadro 2.1 apresenta uma matriz SWOT <sup>2</sup> que identifica de forma resumida algumas características dos jogos de empresas :

---

<sup>2</sup> A matriz SWOT é uma representação criada por Albert Humphrey para representar um determinado cenário levando em consideração os seguintes parâmetros: Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças (*Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats*, respectivamente).

Quadro 2.1: Matriz SWOT e os principais aspectos dos jogos de empresas

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecem o conhecimento da natureza sistêmica do negócio;</li> <li>• Compreendem a formação de equipes e o comportamento interpessoal;</li> <li>• Os jogadores são estimulados pelo fator competição;</li> <li>• Induz o competidor a buscar informações para melhorar a tomada de decisão;</li> <li>• Possibilitam a análise de riscos e administração do tempo;</li> <li>• Relacionam os novos tópicos vistos em sala com a experimentação;</li> <li>• Proporcionam uma maneira de assumir “diferentes papéis” com relação àqueles desempenhados no dia a dia;</li> <li>• Tornam possível a simulação de diferentes negócios e as habilidades específicas de cada um;</li> <li>• Possibilitam flexibilidade para trabalhar com diferentes níveis de habilidades;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não funcionam sem a utilização de <i>software</i> e <i>hardware</i>;</li> <li>• Dependem do auxílio de facilitadores com conhecimentos em informática;</li> <li>• Levam tempo para os jogadores obterem experiência e aprenderem a jogar;</li> <li>• Possuem recursos limitados relacionados a espaço, equipamentos e docentes;</li> <li>• Necessitam de tempo para realizar todas as etapas do jogo, isto é, introdução, desenvolvimento e avaliação;</li> <li>• Levam em consideração, na maioria das vezes, somente variáveis quantitativas;</li> <li>• Possuem modelagens simplificadas;</li> <li>• Realizam os cálculos somente após todos os jogadores fornecerem as decisões;</li> <li>• Podem concentrar informações e estratégias a somente alguns dos membros e ocasionar o isolamento de outros;</li> </ul>
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escalabilidade de software possibilita o estabelecimento de escritórios virtuais;</li> <li>• Desenvolvimento de simulações específicas conforme a regra de negócio;</li> <li>• Independência geográfica e internacionalização por meio da <i>internet</i>;</li> <li>• Flexibilidade para desenvolvimento de jogos “individuais” para auto-avaliação;</li> <li>• Adaptação dos jogos de empresas para programas de recrutamento e seleções;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custos cada vez maiores para planejamento, programação e testes;</li> <li>• Dificuldade para dimensionamento da eficiência do aprendizado;</li> <li>• Complexidade do modelo e regras de negócios ocultas podem dificultar o trabalho dos coordenadores;</li> <li>• Restrições de tempo, pessoas e recursos físicos;</li> <li>• Vulnerabilidades oferecidas pelos sistemas de informação;</li> </ul>

Fonte: adaptado de Tilton (2006 apud SANTOS et al., 2014, p. 122)

### 2.2.2 Estrutura

Os jogos de empresas possuem basicamente quatro componentes, de acordo com Rocha (1997 apud JOHNSSON, 2001, p. 35): manual, coordenador, processamento e o jogador, conforme listado a seguir:

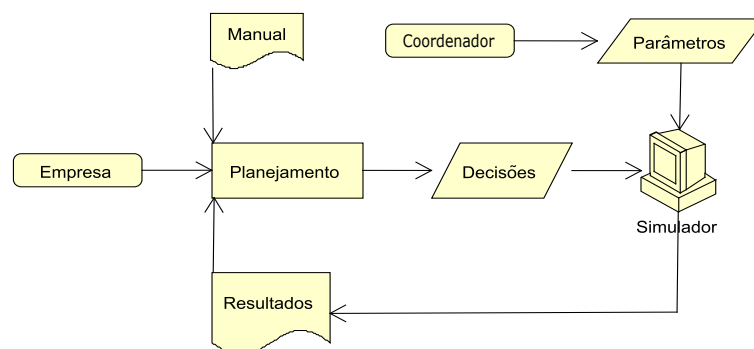
- O manual é composto pelas regras e objetivos do jogo;
- O animador (coordenador) representa o mediador do jogo, em que este define os parâmetros iniciais e de funcionamento do modelo matemático, cujas decisões dos jogadores serão tratadas. Além disso, o coordenador comunica-se com os jogadores com a finalidade de gerenciar as equipes e orientá-las nas discussões;
- O processamento diz respeito à aplicação desenvolvida para tal finalidade. Nesse módulo os cálculos necessários para avaliação das decisões dos jogadores são realizados,

assim como a armazenagem dos dados do instrutor, que são dados representantes do cenário definido;

- Os jogadores são divididos em grupos, em que estes constituem equipes representadas por empresas. Os participantes deverão estudar sobre o ambiente definido pelo instrutor e também pesquisar estratégias para vencer as demais empresas. O manual, os relatórios de períodos anteriores e a experiência pré-adquirida contam como consultas essenciais;

Em resumo, a figura 2 representa que os jogadores constituem empresas e devem ser reunidos para uma decisão conjunta e, com o auxílio de um manual fornecido pela simulação e também dos resultados oriundos das decisões anteriores, realizam as novas escolhas. Assim, o simulador capta esses dados das empresas e executa o algoritmo levando em consideração os parâmetros do coordenador. Por fim, os resultados são informados e uma nova rodada é iniciada.

Figura 2: Ilustração em alto nível do sistema



Fonte: Adaptado de Rosas e Sauaia (2006, p. 27).

Os resultados dizem respeito ao *feedback* de decisões passadas, cujos participantes verificam seus efeitos e discutem novas estratégias (FREITAS, 2002, p. 24). Já os parâmetros, são as escolhas empregadas pelo coordenador para definição da conjuntura do momento (DETTMER, 2001, p. 34).

As simulações de empresas são efetuadas por meio de decisões estratégicas, cuja base teórica é compreendida pelo conteúdo acadêmico absorvido pelo aluno. Entre as disciplinas que são levadas em consideração, estão: contabilidade, finanças, *marketing*, produção, economia e administração (GOOSEN et al., 2005 apud WESTPHAL; LOPES, 2007). Em estudo realizado por Keys e Biggs (1990 apud WESTPHAL; LOPES, 2007), foram analisados alguns jogos disponíveis no mercado com finalidade de identificar variáveis

que compreendem as decisões contidas nos jogos questionados. O quadro 2.2 a seguir contempla algumas variáveis observadas em pelo menos 10 dos simuladores:

Quadro 2.2: Variáveis identificadas nas simulações empresariais analisadas

Marketing		Produção	
– Previsão de vendas	– Comissões	– Capacidade das plantas de produção	– Transferência de estoques
– Número de vendedores	– Centros de distribuição	– Salário por hora	– Controle de qualidade
– Pesquisa e desenvolvimento	– Propaganda Local	– Mudança na capacidade	– Compra de matéria-prima
– Número de vendedores treinados	– Escritórios regionais	– Demissões	– Custo
– Descrição de produto	– Propaganda Nacional	– Plantas múltiplas	– Escolha da matéria-prima
– Salários	– Exportação	– Custo de matéria-prima	– Controle de poluição
– Preço	– Compra de informações de marketing	– Hora-extra de produção	– Contratação/demissão de funcionário da produção
Finanças		– Pagamento por hora extra	– Automação ou redução de custos
– Impostos	– Compra e venda de ações	– Turnos múltiplos	– Treinamento de funcionário da produção
– Factoring / Capital de risco	– Empréstimo de emergência / longo prazo	– Manutenção	– Pesquisa em equipamentos
– Empréstimo de curto prazo	– Pagamento de dividendos	– Terceirização	
– Duplicatas - emissões / vendas / negociações	– Transferência de capital entre divisões da empresa	– Pesquisa de engenharia	
– Contas a pagar / receber	– Opções de investimentos		

Fonte: Keys e Biggs (1990).

### 2.2.3 Objetivos

Autores como Schafranski (2002b) e Sauaia (1997) enfatizam três objetivos gerais dos simuladores gerenciais que os diferenciam das metodologias de ensino tradicionais, em que o foco é voltado para os jogadores, e não o professor:

- Aumentar o conhecimento por meio de dados já obtidos que passam a fazer sentido quando somados àqueles novos por meio da vivência;
- Desenvolver habilidades com a prática recorrente de decisões que dependem das habilidades mentais ou comportamental, isto é, que envolve a interação entre os participantes;
- Refletir sobre melhores escolhas para solucionar problemas já enfrentados;

Já Schafranski (2002a apud RAFALSKI; CARNEIRO, 2013) cita os seguintes objetivos para os jogos de empresas:

- **Treinamento:** Procura desenvolver habilidades em tomada de decisão;
- **Didático:** Estabelece uma metodologia prática para transmissão do conhecimento;
- **Pesquisa:** Estimula a busca pela solução de determinado problema em grupo e avalia as posturas individual e conjunta em situações de pressão;

## 2.3 Macroeconomia

A macroeconomia estuda os fenômenos que envolvem toda a economia, tendo como foco principal os grandes agregados, como: renda e produto nacionais, nível geral de preços, emprego e desemprego, estoque de moeda e taxa de juros, taxa de câmbio, etc. Dessa forma, a macroeconomia lida com o mercado como um todo, estabelencendo uma visão holística de algumas das mais importantes interações da economia, entre os mercados de bens e serviços, o mercado monetário e o mercado de trabalho. Vale mencionar que a economia é resultante da soma entre micro e macro economias, não havendo conflito entre ambas. Considere como exemplo a determinação de preços numa indústria: na microeconomia estabelece-se constantes os preços das concorrentes *coeteris paribus*<sup>3</sup>, enquanto que na macroeconomia avalia-se o nível geral de preços sem levar em consideração as mudanças de preços dos bens de todas as indústrias (VASCONCELLOS; GARCIA, 1997).

O conceito de macroeconomia constitui uma base teórica para o desenvolvimento das decisões do coordenador do simulador empresarial proposto, representando um fator de incertezas para influenciar nas decisões dos usuários-jogadores do sistema.

## 2.4 Microeconomia

A microeconomia é, segundo Vasconcellos (2009), o campo da economia voltado para as interações de mercado entre as famílias e empresas. Esse ramo econômico estuda a formação dos preços no mercado, tomando como base o mercado de bens e serviços mais o mercado dos serviços dos fatores de produção (salários, juros, aluguéis e lucros). Portanto, a microeconomia tem seu foco na interação entre consumidores e empresas, buscando analisar fatores determinantes do comportamento de ambos.

### 2.4.1 Demanda, Oferta e Equilíbrio de Mercado

Um mercado é definido como um conjunto de pessoas que compram ou vendem determinado bem ou serviço. A interação entre seus integrantes é conceituada pelos termos *oferta* e *demanda*, em que o primeiro representa o grupo de vendedores e o segundo constitui o grupo de compradores de um produto ou serviço.

#### 2.4.1.1 Demanda

A demanda, conforme Ferreira (2004), é definida como: "(...) *sf.* **3.** Quantidade de mercadoria ou serviço que um consumidor ou conjunto de consumidores deseja e está disposto a comprar, a um determinado preço, procura (...)". De forma similar, Vasconcellos

---

<sup>3</sup> Expressão latina que significa "tudo o mais constante". Na microeconomia analisa-se um dado mercado isolado dos demais, tudo constante.



e Garcia (1997) define a demanda como "(...) a quantidade de um determinado bem ou serviço que os consumidores desejam adquirir em determinado período de tempo". Para o autor, o comportamento da demanda depende de variáveis que representam a escolha do consumidor, tais quais: preço do produto ou serviço, preço dos outros produtos, renda do consumidor e a sua preferência.

Para Nogami e Passos (2003), a demanda de um indivíduo é uma aspiração ou desejo em obter um bem ou serviço, e não a sua realização. A concretização do desejo se dá pela compra de fato, havendo uma diferença entre demanda (procura) e compra. A demanda é constituída somente por indivíduos aptos a pagar por um bem ou serviço, ou seja, aqueles que possuem renda suficiente. Desse modo, na economia, demanda pode ser resumida por desejo apoiado por dinheiro para aquisição do produto. O autor ainda enfatiza que a demanda é um fluxo por unidade de tempo, onde a procura sozinha não é suficiente para constituir uma demanda. Como exemplo, considere o fato de uma pessoa desejar adquirir 20 litros de leite. Essa procura estaria incompleta do ponto de vista da demanda, uma vez que o correto seria "20 litros de leite por mês (semana, dia, ou qualquer outra unidade de tempo)".

De acordo com Vasconcellos e Garcia (1997), existe uma relação que descreve o comportamento da procura de um bem de forma inversamente proporcional, denominada Lei Geral da Demanda. Essa lei baseia-se na quantidade e no preço do bem. Dessa forma, à medida que o preço de um determinado produto cresce, sua demanda diminui, configurando uma curva negativamente inclinada. Pode-se destacar dois efeitos que contribuem para a função demanda:

- **Efeito de substituição:** Se um produto possui um substituto similar que atenda as mesmas exigências e que em determinado momento possui preço menor em evidência, a demanda irá diminuir com relação àquele produto mais caro. Exemplo: Se o preço do fósforo cresce demasiadamente, o isqueiro tenderá a substituí-lo.
- **Efeito de renda:** Quando o preço de um produto aumenta e a renda do consumidor permanece inalterada, a demanda tenderá a diminuir. Isso porque com menos dinheiro haverá uma maior restrição de compra por parte do consumidor, pois seu salário, apesar de não sofrer redução, passou a ter menor poder aquisitivo.

Para ilustrar o comportamento da demanda de vinhos, por exemplo, considere a tabela 1 abaixo contendo os preços e quantidades demandadas:

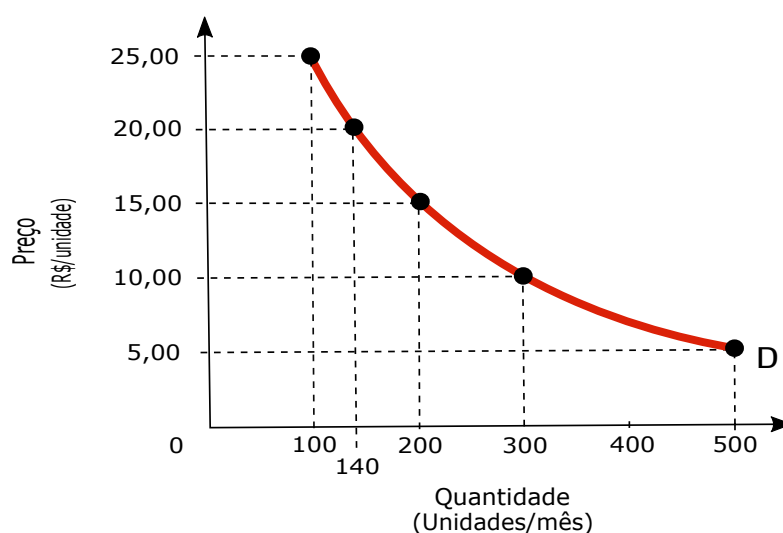
Tabela 1: Preços de garrafas de vinho e as correspondentes quantidades

Preço (R\$/unidade)	Quantidade demandada
25,00	100
20,00	140
15,00	200
10,00	300
5,00	500

Fonte: adaptado de Nogami e Passos (2003).

O gráfico da figura 3 ilustra o comportamento da demanda cujos dados constam na tabela 1.

Figura 3: Curva para a demanda de vinhos da tabela 1

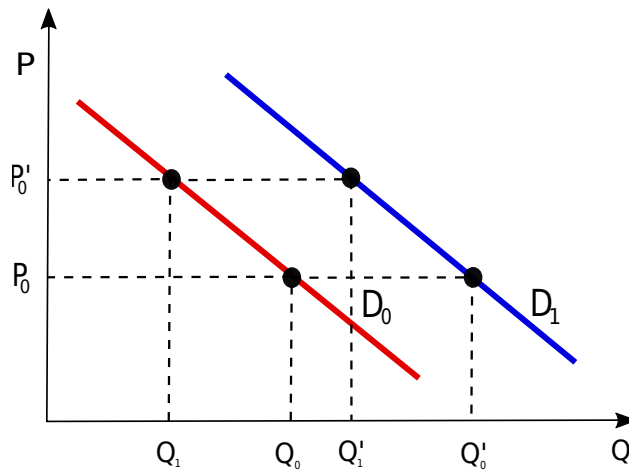


Fonte: adaptado de Nogami e Passos (2003).

De acordo com o gráfico, pode-se perceber a característica decrescente da demanda pela proporcionalidade inversa entre o preço e a quantidade demandada, isto é, quanto maior o preço, menor é a quantidade demandada.

Para Vasconcellos e Garcia (1997), quando há um aumento na renda dos consumidores, o gráfico da demanda representado pela figura 4 se desloca para a direita, indicando que, pelos mesmos preços, o consumidor compraria uma maior quantidade. A curva  $D_0$  representa a demanda antes do aumento da renda, enquanto a  $D_1$  após esse aumento. Portanto, o consumidor passa a comprar uma quantidade  $Q'_0$  pelo mesmo preço  $P_0$  cuja quantidade era  $Q_0$ .

Figura 4: Deslocamento da demanda devido ao aumento da renda do consumidor

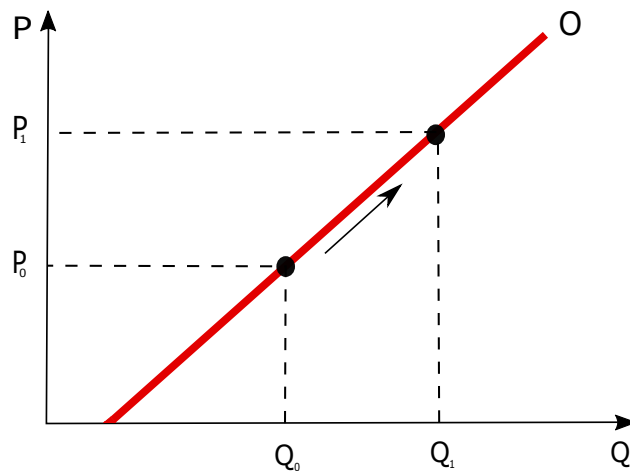


Fonte: adaptado de Vasconcellos e Garcia (1997).

#### 2.4.1.2 Oferta

A oferta é definida como a quantidade ofertada de um bem ou serviço que os vendedores podem vender. Dessa forma, quando o preço de um determinado produto está alto, significa dizer que a venda é lucrativa e a quantidade ofertada é grande. Em contrapartida, quando o preço do produto está baixo, a venda é pouco lucrativa e os vendedores ofertam poucas quantidades. Quando não compensa mais a venda, o vendedor fecha as portas e a oferta cai para zero. Portanto, preço e quantidade ofertada constitui uma relação positiva, e denomina-se **lei da oferta**: Com tudo mantido constante, quando o preço é elevado, a quantidade do produto também é aumentada e, quando o preço cai, a sua quantidade ofertada também (MANKIW, 2009). O gráfico da figura 5 ilustra o comportamento da oferta proporcional ao preço.

Figura 5: Gráfico para o efeito proporcional entre a oferta e o preço de um bem

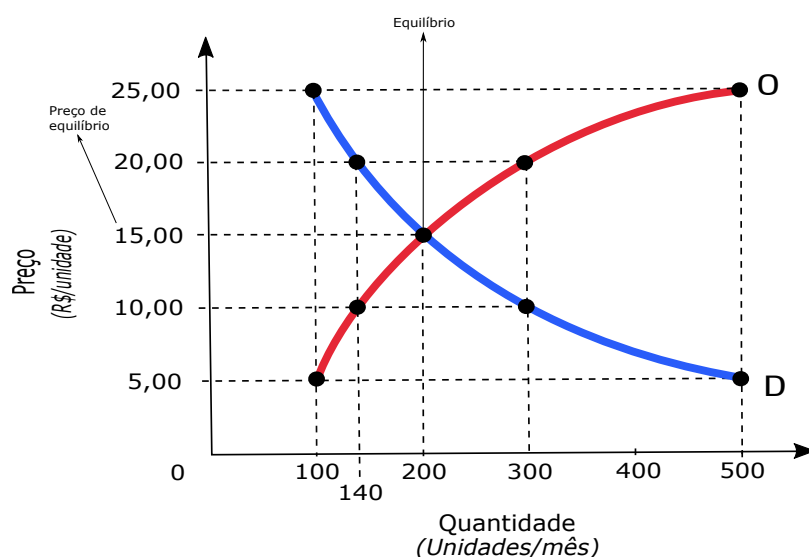


Fonte: adaptado de Vasconcellos e Garcia (1997).

#### 2.4.1.3 Equilíbrio de Mercado

Equilíbrio representa uma situação em que diversas forças estão equivalentes. Para o mercado, o mesmo conceito é aplicado, porém leva-se em consideração o preço de equilíbrio e a quantidade do bem que se almeja conseguir por parte dos compradores. Para que exista a condição de equilíbrio num mercado, a quantidade demandada deve ser exatamente igual à quantidade que os vendedores desejam vender. O preço para essa condição é também conhecido como *preço de ajustamento do mercado*, porque a determinado preço, os vendedores vendem todos os produtos que desejavam e os compradores compram o que desejavam (MANKIW, 2009). Na figura 6 os dados da tabela 1 são esboçados por meio de um gráfico para exemplificar o conceito de equilíbrio de mercado.

Figura 6: Equilíbrio de mercado



Fonte: adaptado de Nogami e Passos (2003) e Mankiw (2009).

A interseção entre as curvas *O* e *D* representa a condição de equilíbrio do mercado, onde o preço de equilíbrio é R\$15,00 e a quantidade demandada 200. Esse encontro de curvas mostra que, para um preço ideal, a obtenção de lucro se dá de forma satisfatória com uma procura intermediária.

Os conceitos abordados nesta seção e também na 2.3 representam uma base teórica para o cumprimento do objetivo do presente trabalho: desenvolver um simulador empresarial que compreenda o módulo demanda de empresas fictícias. Nesta seção, os conceitos da microeconomia foram apresentados e são relacionados às decisões do usuário-jogador, que são voltadas para o *marketing* de um produto definido pelo coordenador.

O capítulo seguinte aborda os trabalhos relacionados com a temática deste projeto, apresentando dois jogos de empresas desenvolvidos no Brasil.

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

O presente trabalho possui similaridades com o simulador de empresas *online Web Simulador*<sup>1</sup>. Desenvolvido por Bernard Simulação Gerencial, este ambiente é pioneiro no Brasil sobre jogos de empresas, e funciona da seguinte maneira: são definidas equipes de até cinco pessoas, onde estas realizam funções de gestores em diversas áreas, tais como: comercial, *marketing*, operacional, recursos humanos e financeira. Os jogadores fazem decisões em determinados períodos de tempo tomando como referência o jornal disponibilizado pelo coordenador do sistema bem como as decisões em períodos anteriores (relatório). Dessa forma, o simulador recebe as jogadas e processa os dados para realização de nova rodada, sendo cada uma equivalente a três meses do que ocorre na vida real. A figura 7 mostra o simulador de empresas em questão.

Figura 7: Tela inicial do Web Simulador



Fonte: WebSimulador (2016).

Um outro trabalho relacionado, que também foi desenvolvido no Brasil, é o de Sanchez e Hu (2007). O autor implementa um jogo em plataforma *web* chamado “OSHO”, que é voltado para a produção e logística industrial, onde o jogador realiza decisões

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://www.websimulador.com.br/>>

com base em algumas variáveis, tais como: área geográfica de atuação, quantidades produzida e transportada entre fábricas, aquisição de matéria-prima, operários, propaganda e solicitação de empréstimos. A lógica do OSHO segue o mesmo padrão que o jogo citado anteriormente: leva em consideração o relatório das decisões e informações disponibilizadas pelo coordenador do jogo.

Figura 8: Tela inicial do jogo OSHO



Fonte: Sanchez e Hu (2007).

Os dois sistemas de simulação empresarial citados anteriormente contemplam o módulo demanda assim como o presente trabalho. Porém, este possui como foco apenas o módulo demanda (modelagem e implementação) e apresenta como diferencial a simplicidade e independência nas funcionalidades entre coordenador e jogadores.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

A partir dos conceitos apresentados na fundamentação teórica, apresenta-se o detalhamento dos principais meios para prototipação do projeto. Para tanto, parte-se para uma abordagem mais técnica e voltada para fundamentos de implementação de *software*.

### 4.1 Modelagem do Sistema

O simulador desenvolvido para fatiamento da demanda de um mercado entre empresas fictícias utiliza como base uma interpolação e equações multiplicativas auxiliares fornecidas em Goosen (1986), que leva em consideração as decisões dos jogadores e também parâmetros ajustados pelo coordenador da aplicação. As variáveis endógenas que compõem o *marketing*, propostas por Lopes et al. (2005), para representar as escolhas dos participantes, são:

- **Propaganda:** Valor em reais investido para propaganda;
- **Preço:** Valor do produto em reais que se deseja comercializar;
- **Qualidade:** Número real como medidor de intensidade;
- **Número de vendedores:** Quantidade de vendedores para venda dos produtos.

A regra de negócio do sistema também leva em consideração as variáveis exógenas, que não são controladas pelos jogadores. São elas:

- **Demanda básica:** Quantidade de demanda inicial para disputa entre as empresas;
- **Oscilação conjuntural:** Diz respeito ao comportamento do mercado, deverá gerar incerteza para ampliar ou reduzir a demanda real;
- **Sazonalidade:** Leva em conta a natureza do produto e regula a demanda entre os períodos.

#### 4.1.1 Equações do sistema

A interpolação proposta por Goosen (1986) requer a elaboração de uma tabela prévia para cada variável endógena (preço, propaganda, qualidade e número de vendedores) cuja finalidade é definir faixas de efeitos para produzir impacto sobre a demanda básica



estabelecida. Cada tabela deverá ser preenchida na criação da simulação que irá compor as empresas participantes da disputa pelo mercado.

Tabela 2: Exemplo de tabela de elasticidade para a variável Propaganda

Investimento R\$	Efeito %
1000	2
4000	5
7000	10
10000	15
14000	17
17000	18
20000	18
23000	18

Fonte: adaptado de Lopes et al. (2005).

As seguintes equações são descritas e foram implementadas via linguagem de programação PHP para prototipação do simulador empresarial *web*, utilizando as variáveis endógenas (entradas fornecidas pelos jogadores), variáveis exógenas e tabelas de elasticidades (entradas fornecidas pelo coordenador):

$$D_{E_i} = A_{prop_i} * D_r \quad (4.1)$$

Onde:

- $D_{E_i}$  – Demanda final referente à  $i$ -ésima empresa participante da simulação;
- $A_{prop_i}$  – Atratividade proporcional da  $i$ -ésima empresa. Essa atratividade denotada em porcentagem refere-se à relação entre a atratividade potencial da empresa  $i$  e a soma das atratividades potenciais de todas as empresas da simulação;
- $D_r$  – Demanda ajustada a partir da demanda básica estipulada. Essa demanda leva também em consideração os fatores macroeconômicos controlados pelo coordenador do jogo.

$$A_{prop_i} = \frac{A_{pot_i}}{\sum_{i=1}^n A_{pot_i}} \quad (4.2)$$

Onde:

- $A_{prop_i}$  – Atração proporcional da  $i$ -ésima empresa;

- $A_{pot_i}$  – Atração potencial da  $i$ -ésima empresa.

$$A_{pot_i} = D_b * (1 + V_{int_{preco}}) * (1 + V_{int_{qualidade}}) * (1 + V_{int_{Nvendedores}}) * (1 + V_{int_{propaganda}}) \quad (4.3)$$

Onde:

- $A_{pot_i}$  – Atração potencial da  $i$ -ésima empresa. Essa atração representa a demanda que uma empresa atrairia se não houvesse concorrência;
- $D_b$  – Demanda básica inicial escolhida pelo coordenador do jogo;
- $V_{int_{preco}}$  – Valor interpolado da variável preço. Esse valor é encontrado utilizando a tabela de elasticidade;
- $V_{int_{qualidade}}$  – Valor interpolado para a variável qualidade, levando em conta sua tabela de elasticidade;
- $V_{int_{Nvendedores}}$  – Valor interpolado da variável número de vendedores, a partir da tabela de elasticidade;
- $V_{int_{propaganda}}$  – Valor oriundo da interpolação da variável propaganda e sua respectiva tabela de elasticidade.

$$D_r = D_{ajust} * O * Z \quad (4.4)$$

Onde:

- $D_r$  – Demanda real calculada levando em consideração as variáveis demanda ajustada, oscilação conjuntural e sazonalidade;
- $D_{ajust}$  – Demanda básica ajustada;
- $O$  – Oscilação conjuntural que tem por finalidade o aumento ou diminuição da demanda básica. Esse valor é escolhido de forma a gerar incertezas no mercado;
- $Z$  – Valor para a sazonalidade de diferentes períodos. O coordenador da simulação deve arbitrar de acordo com a natureza do período.

$$D_{ajust} = D_b * (1 + V_{int_{preco}}) * (1 + V_{int_{qualidade}}) * (1 + V_{int_{Nvendedores}}) * (1 + V_{int_{propaganda}}) \quad (4.5)$$

Onde:

- $D_{ajust}$  – Demanda ajustada que utiliza como parâmetros a demanda básica e os valores interpolados das escolhas dos jogadores;
- $D_b$  – Demanda básica inicial;
- $V_{int_{preco}}$  – Valor interpolado da variável preço, aplicando a média das decisões dos jogadores;
- $V_{int_{qualidade}}$  – Valor interpolado para a variável qualidade;
- $V_{int_{Nvendedores}}$  – Valor interpolado da variável número de vendedores;
- $V_{int_{propaganda}}$  – Valor pela interpolação da variável propaganda.

$$V_{int} = y_i + \left[ \frac{V_{decidido} - x_i}{x_{i+1} - x_i} * (y_{i+1} - y_i) \right] \quad (4.6)$$

A equação de interpolação 4.6 é utilizada tanto para o cálculo da demanda ajustada (eq. 4.5) quanto para a atratividade potencial (eq. 4.3), onde no primeiro caso utiliza-se a média aritmética das decisões dos jogadores, e no segundo as decisões de fato.

Onde:

- $V_{int}$  – Valor interpolado;
- $x_i$  – Valor independente da tabela de elasticidade;
- $y_i$  – Valor dependente da tabela de elasticidade;
- $x_{i+1}$  – Valor independente posterior da tabela de elasticidade;
- $y_{i+1}$  – Valor dependente posterior da tabela de elasticidade;
- $V_{decidido}$  – Valor decidido pelos jogadores para cada variável do jogo (preço, propaganda, qualidade, número de vendedores).

#### 4.1.2 Requisitos

Os requisitos de *software* representam as descrições do que o sistema deve realizar e também os serviços prestados. Assim, os esses requisitos são definidos com base nas necessidades do cliente, que pretende utilizar o sistema para uma finalidade qualquer.

#### 4.1.2.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais especificam as funções que os clientes esperam de um sistema, sem esboçar como é feito. Os seguintes requisitos funcionais foram identificados para a implementação do simulador empresarial deste projeto:

- O cadastro dos jogadores é de responsabilidade do coordenador;
- O sistema solicitará a entrada dos dados referente às decisões dos jogadores e também do coordenador;
- O sistema disponibilizará ações para gerenciamento dos jogadores por parte do coordenador, isto é, adicionar e editar;
- O sistema gerará um relatório contendo as escolhas anteriores dos jogadores;
- O sistema compreenderá a variação das demandas reais das rodadas anteriores para servir como suporte para as decisões dos jogadores;
- O sistema mostrará o *ranking* entre as empresas;
- O coordenador deverá cadastrar uma simulação para disputa das respectivas empresas;

#### 4.1.2.2 Requisitos Não-Funcionais

São requisitos não-funcionais aqueles relacionados ao uso da aplicação em termos das propriedades emergentes do sistema, como: confiabilidade, tempo de resposta, usabilidade, segurança, tecnologias envolvidas, etc. Esses requisitos são também conhecidos como requisitos de qualidade, uma vez que impõem restrições sobre os requisitos funcionais. Relata-se alguns dos requisitos não-funcionais para o projeto:

- O sistema é de natureza multiplataforma *web*, fornecido através da internet por meio de um *browser*. Aplicações desse tipo possui como diferencial o acesso remoto, uma vez que são executadas no servidor ficando a cargo dos clientes apenas a requisição das páginas de acesso. Isto torna o sistema mais escalável e simplifica a manutenção do *software*;
- O sistema somente poderá ser utilizado após breve instruções do coordenador, para que se viabilize o entendimento do usuário quanto às funcionalidades oferecidas pelo simulador;
- O sistema deve permitir que os jogadores realizem as decisões sem prazo, tempo recomendável para que os participantes discutam as decisões;

- Poderão participar da simulação até três empresas, divididas entre cinco jogadores. Muitas empresas representa uma maior complexidade na execução do algoritmo, além de dificultar a implementação;
- O servidor utilizado foi o Apache. Este servidor representa uma referência mundial no contexto *web*, além de ser uma tecnologia livre e de fácil configuração;
- O sistema gerenciador de banco de dados utilizado foi o MySQL, escolhido por ser livre e consolidado no mercado, sendo amplamente utilizado por grandes organizações;
- O desenvolvimento da aplicação se deu através do *framework* Laravel<sup>1</sup> e PHP, sendo esta uma linguagem poderosa, flexível e livre. A linguagem PHP fornece recursos para o desenvolvimento completo de sistemas de qualquer natureza, além de ser confiável e compreender segurança de dados.

### 4.1.3 Diagrama de Casos-de-Usos

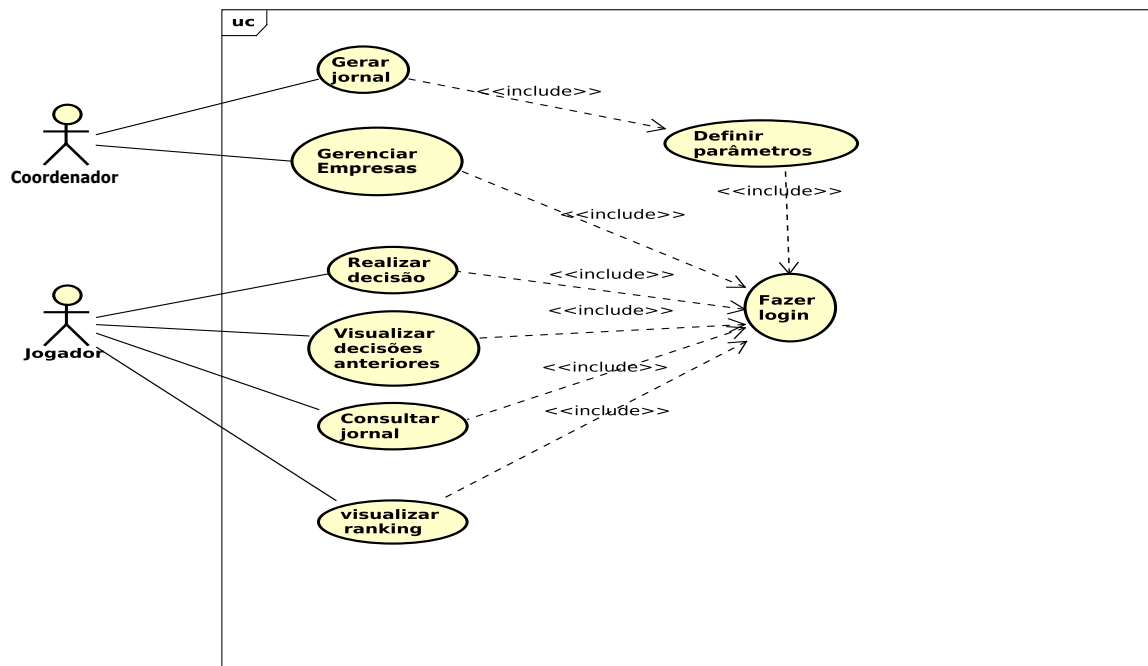
Os diagramas de casos-de-uso são utilizados para modelar os aspectos dinâmicos de sistemas e constituem um dos diagramas disponíveis na *Unified Modeling Language* - UML. Esses diagramas representam requisitos para um sistema que se deseja desenvolver e descrevem as operações que o sistema deve satisfazer para cada usuário (ator). A figura 9 representa o diagrama de casos-de-usos<sup>2</sup> para o jogo de empresas deste projeto, apontando os atores e os requisitos que o sistema deve atender.

---

<sup>1</sup> O *framework* Laravel dá suporte no desenvolvimento rápido de aplicações *web* performáticas com código limpo e simples, além de prover a reutilização de código e incentivar o uso de boas práticas de programação.

<sup>2</sup> uc é uma abreviação para *use cases*, que significa casos-de-usos em português.

Figura 9: Diagrama de casos-de-usos para o jogo de empresas proposto



Fonte: o autor (2016).

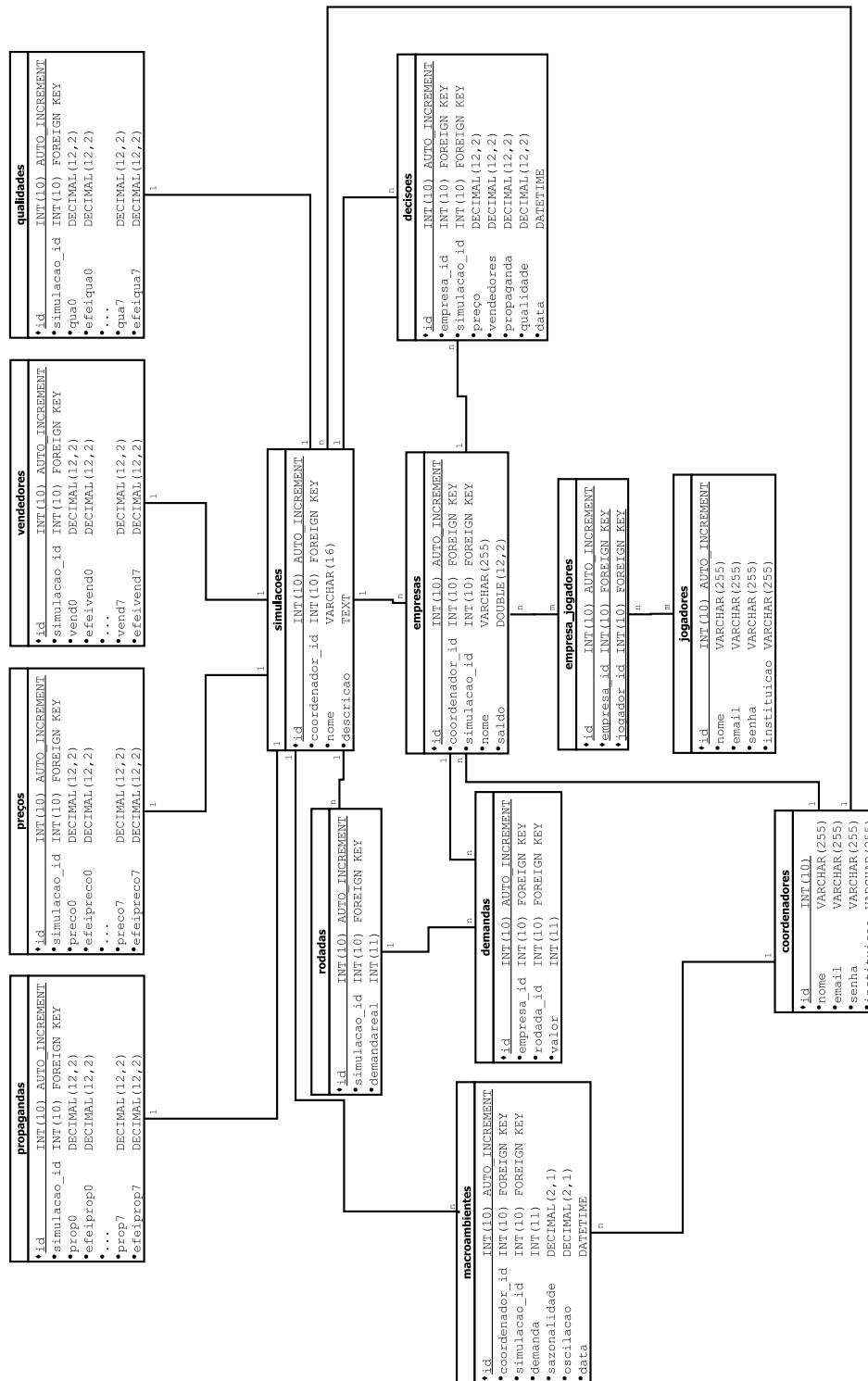
#### 4.1.4 Diagrama de Banco de Dados

O projeto de um simulador de empresas requer a persistência dos dados tanto de entrada quanto de saída. Além disso, verifica-se a necessidade de manutenção do histórico ao longo da vida do *software*, ou seja, todos os dados envolvidos no uso do sistema. Portanto, projetou-se um banco de dados por meio de um diagrama fundamental, denominado diagrama relacional.

##### 4.1.4.1 Diagrama Relacional

O modelo relacional constitui uma abordagem cujas informações que se deseja armazenar são consideradas como relações matemáticas. Assim, representa-se na forma de tabelas toda informação desejada, em que as linhas constituem ocorrências de uma entidade e as colunas os atributos que a caracterizam. As relações ocorrem entre conjuntos de dados formados por operações da álgebra relacional, tais quais: projeção, produto cartesiano, seleção, junção, união e subtração. A figura 10 ilustra o diagrama relacional para o simulador proposto.

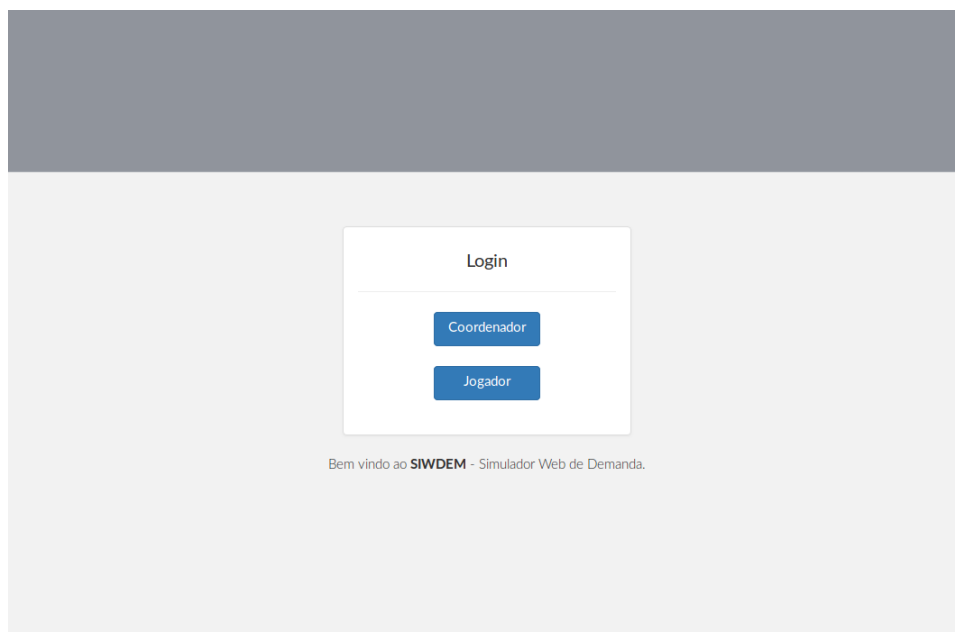
Figura 10: Diagrama relacional para a base de dados



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O simulador de empresas voltado para obtenção de demandas (Simulador WEB de Demanda - SIWDEM) foi desenvolvido utilizando um servidor local (APACHE - localhost:8000) para hospedar a aplicação. Ao solicitar o endereço da página inicial, o usuário será redirecionado para a tela inicial, onde deverá escolher entre as opções coordenador ou jogador. A figura 11 ilustra o ponto de partida do sistema.

Figura 11: Tela inicial do SIWDEM



Fonte: o autor (2016).

### 5.1 Coordenador

O coordenador de uma simulação é responsável por fazer o gerenciamento das empresas e seus respectivos jogadores, bem como o ajuste dos parâmetros de cada rodada para dinamizar o jogo. O sistema pode comportar mais de um usuário desse tipo.

As funcionalidades desenvolvidas foram:

- *Login*;
- *Home*;
- Nova simulação;

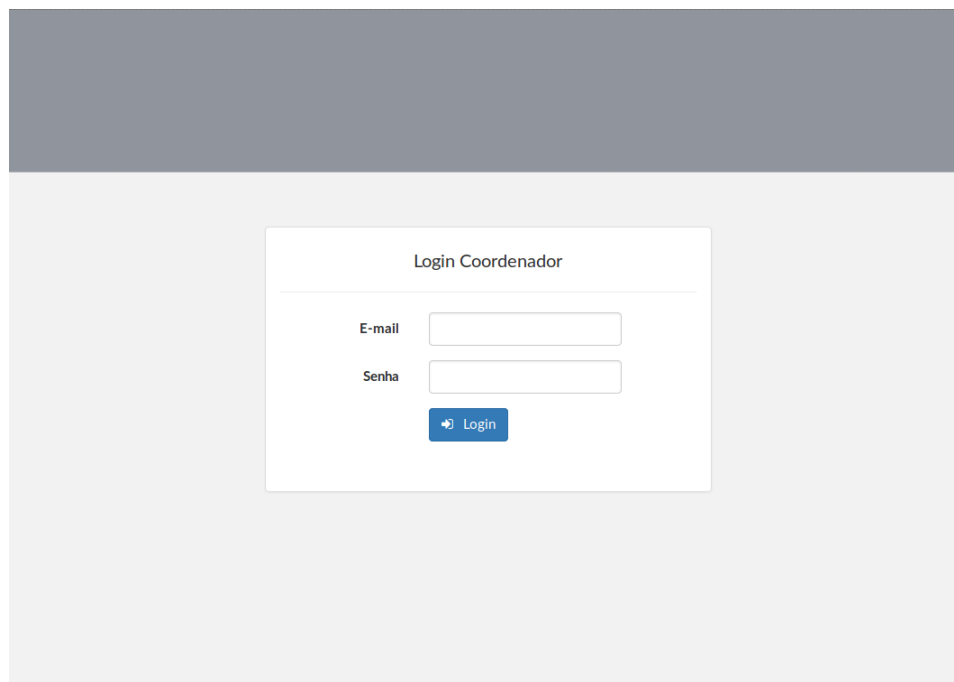


- Definir parâmetros;
- Relatórios;
- Gerenciar empresas;
- Sair.

### 5.1.1 *Login*

A tela de autenticação contém os campos de *login* e senha a serem preenchidos pelo usuário previamente cadastrado pelo administrador da base de dados. Visando simplificar a entidade coordenador, utilizou-se o próprio *e-mail* como *login* do sistema. Para fins de testes, foi adicionado um único coordenador. A figura 12 ilustra a página de autenticação do coordenador.

Figura 12: Tela de *login* para o usuário do tipo coordenador



Fonte: o autor (2016).

### 5.1.2 *Home*

A tela inicial do sistema contém a data, hora e nome do usuário. Além disso, o menu fixo no canto esquerdo disponibiliza outras funcionalidades, que serão abordadas no decorrer do trabalho. A figura 13 esboça o usuário de nome "admin" logado no sistema.

Figura 13: Tela inicial do coordenador



Fonte: o autor (2016).

### 5.1.3 Nova simulação

Para iniciar uma nova disputa entre empresas, é necessário criar uma nova simulação. A tela de criação contém o nome e a descrição a serem preenchidos e enviados pelo coordenador, em que a segunda deverá abordar o produto que pretende-se vender, suas características e o que for necessário para melhor compreensão do usuário jogador. A figura 14 ilustra o ambiente de criação da simulação.

Figura 14: Tela de criação de um novo cenário

A interface web do SIWDEM - Simulador Web de Demanda apresenta uma barra superior com o nome do sistema. À esquerda, há um menu vertical com botões para Home, Nova Simulação, Definir Parâmetros, Relatórios, Gerenciar Empresas e Sair. O formulário principal, intitulado 'Criar nova simulação', contém um campo para o nome da simulação (preenchido com 'Simulação 1') e um campo de descrição (preenchido com 'Cenário: As empresas participantes fazem decisões relacionadas à venda de um tipo de pneu para automóveis.'). Um botão 'Próximo' está localizado na base do formulário. A barra inferior indica a instituição: Univasf - Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.3.1 Tabelas de elasticidades

Constituem valores fornecidos para definir a sensibilidade do mercado relacionada às variáveis escolhidas do *marketing*, descritas na seção 4.1. Esses valores devem ser preenchidos somente na criação de um novo cenário e deverão influenciar a demanda final de cada empresa. O coordenador poderá optar entre utilizar valores padrões do sistema ou personalizar de acordo com o tipo de simulação que se deseja criar, conforme a figura 15.

Figura 15: Tabelas contendo valores que influenciarão a demanda final

SIWDEM - Simulador Web de Demanda

Criar nova simulação

**Tabelas de elasticidade**

Qualidade		Preço		Propaganda		Vendedores	
Investimento	Efeito (%)	Investimento	Efeito (%)	Investimento	Efeito (%)	Investimento	Efeito (%)
1	3	50	40	500	3	2	4
2.5	8	150	35	850	8	4	9
4	14	300	20	120	12	8	15
5.5	17	450	16	155	18	12	22
7	19	600	14	190	23	18	23
8.5	23	750	11	225	23	24	24
10	28	950	5	260	23	30	25
11.5	34	110	1	295	24	45	25

Próximo

Univast - Universidade Federal do Vale do São Francisco

Fonte: o autor (2016).

### 5.1.3.2 Empresas e jogadores

Para finalização da criação de uma nova simulação, o coordenador deve preencher o nome para cada uma das três empresas participantes e os seguintes campos dos jogadores: nome, email, senha e instituição de ensino a qual pertence. Cada empresa possui um total de cinco jogadores e o preenchimento de todos os campos é obrigatório. Na figura 16 a tela de cadastro é exibida com o início do formulário.

Figura 16: Cadastro das empresas e jogadores

SIWDEM - Simulador Web de Demanda

Criar nova simulação

**Empresas**

**Empresa 1**

Nome

Todos os campos são obrigatórios\*

**Jogador 1**

Nome

Email

Senha

Instituição

**Jogador 2**

Nome

Email

Senha

Instituição

**Jogador 3**

**Menu Lateral:**

- Home
- Nova Simulação
- Definir Parâmetros
- Relatórios
- Gerenciar Empresas
- Sair

Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.4 Definição de parâmetros

A demanda final de cada empresa depende tanto dos dados das empresas quanto do coordenador. Portanto, cabe este, a cada rodada, enviar os dados do macroambiente. Na página de parâmetros encontra-se um formulário contendo cada entrada, isto é, demanda básica, sazonalidade e oscilação conjuntural. Além disso, é necessário selecionar qual simulação se refere o ajuste dos parâmetros, para que o sistema consiga contabilizar várias rodadas de diferentes simulações. A figura 17 demonstra a tela de escolhas do usuário.

Figura 17: Ajuste dos parâmetros referentes ao macroambiente

SIWDEM - Simulador Web de Demanda

### Definir parâmetros

**Demanda básica**

ex.: 10000

Escolha um valor para a demanda inicial da rodada.

**Sazonalidade**

ex.: 0.7

Escolha um valor para representar a sazonalidade.

**Oscilação conjuntural**

ex.: 0.5

Escolha um valor para a oscilação conjuntural.

**Escolha o cenário**

Simulação 1

Enviar

Univasf - Universidade Federal do Vale do São Francisco

Fonte: o autor (2016).

### 5.1.5 Relatórios

Os relatórios contêm informações acerca das rodadas passadas, tanto das empresas quanto do próprio coordenador. A seleção no menu ao lado levará à página de seleção da simulação (ou cenário) cujos relatórios queira visualizar. Uma tabela é mostrada contendo os cenários cadastrados, suas descrições e um botão para seleção, de acordo com a figura 18.

Figura 18: Tela de seleção do cenário para visualização de relatórios

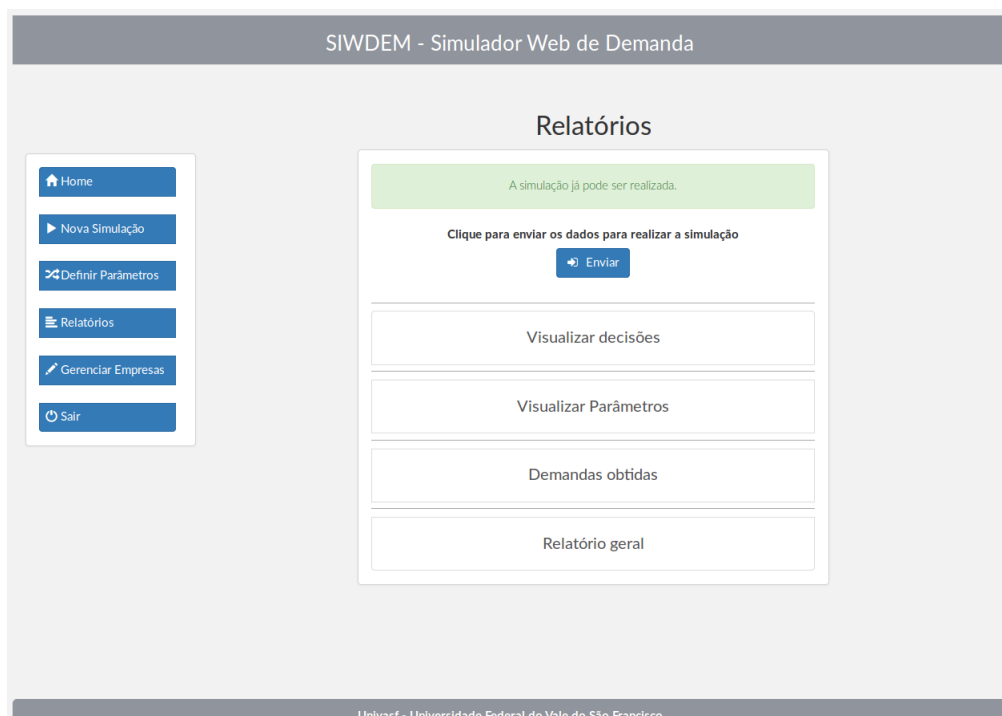


Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.5.1 Execução e Relatórios

Nesta seção é possível obter informações acerca das rodadas passadas. Uma outra funcionalidade é o envio dos dados para cálculo da demanda das empresas referente à rodada atual, sempre que todas as decisões dos jogadores já estiverem prontas para execução do algoritmo. No contexto da figura 19 o botão "enviar" está disponível e uma notificação é emitida para informar ao coordenador que a simulação já pode ser efetuada. Caso alguma das empresas não tivesse realizado a decisão, uma mensagem de alerta seria emitida e o botão ficaria indisponível.

Figura 19: Página de relatórios e execução da rodada



Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.5.1.1 Visualizar Decisões

Ao clicar nesta opção, um submenu contendo as empresas relacionadas é exibido, o usuário é então redirecionado para a visualização de todas as decisões da empresa escolhida em todas as rodadas. Sempre que uma rodada é realizada, o relatório é atualizado automaticamente. Na figura 20 são ilustradas as escolhas anteriores da empresa.



Figura 20: Decisões da empresa escolhida para uma simulação cadastrada

SIWDEM - Simulador Web de Demanda	
Decisões	
<ul style="list-style-type: none"><li>Home</li><li>Nova Simulação</li><li>Definir Parâmetros</li><li>Relatórios</li><li>Gerenciar Empresas</li><li>Sair</li></ul>	<b>Rodada 1</b>
	Propaganda: 25000.00
	Preço: 900.00
	Número de vendedores: 30.00
	Qualidade: 10.00
	<b>Rodada 2</b>
	Propaganda: 11000.00
	Preço: 100.00
	Número de vendedores: 20.00
	Qualidade: 8.00
	<b>Rodada 3</b>
	Propaganda: 21000.00
	Preço: 800.00
	Número de vendedores: 40.00

Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.5.1.2 Visualizar Parâmetros

A opção de visualização dos parâmetros escolhidos anteriormente é importante para o coordenador, tendo em vista a possibilidade de se ter um controle sobre repetir ou não as experiências. Um exemplo de decisões anteriores é mostrado na figura 21.

Figura 21: Parâmetros do coordenador para uma dada simulação

SIWDEM - Simulador Web de Demanda

Parâmetros do coordenador

Home  
Nova Simulação  
Definir Parâmetros  
Relatórios  
Gerenciar Empresas  
Sair

Rodada 1
Demanda básica: 18000
Sazonalidade: 0.3
Oscilação conjuntural: 0.8

Rodada 2
Demanda básica: 23000
Sazonalidade: 1.0
Oscilação conjuntural: 2.0

Rodada 3
Demanda básica: 15000
Sazonalidade: 0.6
Oscilação conjuntural: 0.4

Rodada 4
Demanda básica: 25000

Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.5.1.3 Demandas Obtidas

Por se tratar do módulo demanda, este simulador empresarial utiliza como parâmetro de classificação as demandas conquistadas. Para tanto, torna-se relevante a visualização de todas as demandas das empresas para cada rodada. Comparando as figuras 21 e 22, pode-se perceber um aumento expressivo na demanda da indústria para a rodada número dois, uma vez que as demandas obtidas pelas empresas foram muito maiores em relação às outras rodadas. Isso se deve ao fato da oscilação conjuntural escolhida ser um número acima de 100%, ou seja, 2.

Figura 22: Ilustração das demandas obtidas com o passar das rodadas

SIWDEM - Simulador Web de Demanda	
Demandas obtidas	
<div><div>Home</div><div>Nova Simulação</div><div>Definir Parâmetros</div><div>Relatórios</div><div>Gerenciar Empresas</div><div>Sair</div></div>	<div>Rodada 1</div> <div>Empresa 1 : 3480</div> <div>Empresa 2 : 3013</div> <div>Empresa 3 : 2568</div>
	<div>Rodada 2</div> <div>Empresa 1 : 37061</div> <div>Empresa 2 : 32086</div> <div>Empresa 3 : 27347</div>
	<div>Rodada 3</div> <div>Empresa 1 : 2900</div> <div>Empresa 2 : 2511</div> <div>Empresa 3 : 2140</div>

Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.5.1.4 Relatório Geral

A opção de relatório geral fornece uma visão abrangente da simulação escolhida. Nela constam as seguintes informações:

- Nome da simulação;
- Descrição do cenário;
- Empresas;
- Jogadores por empresas;
- Macroambientes por rodadas;
- Decisões por rodadas;
- Demanda obtida por empresa na rodada;
- Demanda total obtida na rodada;
- *Ranking* geral das empresas.

As figuras 23,24 e 25 exemplificam um caso de uso para a funcionalidade descrita.

Figura 23: Esboço de um caso de uso para o relatório geral: informações da simulação e empresas

The screenshot shows the SIWDEM - Simulador Web de Demanda interface. On the left is a sidebar with navigation buttons: Home, Nova Simulação, Definir Parâmetros, Relatórios, Gerenciar Empresas, and Sair. The main area is titled 'Cenário Simulação 1' and contains a description: 'Descrição: Cenário: As empresas participantes fazem decisões relacionadas à venda de um tipo de pneu para automóveis.' Below this, there are three sections for companies: Empresa 1, Empresa 2, and Empresa 3. Each section lists the names of the participants.

Cenário Simulação 1								
Descrição: Cenário: As empresas participantes fazem decisões relacionadas à venda de um tipo de pneu para automóveis.								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Empresa 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>João</td></tr> <tr><td>José</td></tr> <tr><td>Francisco</td></tr> <tr><td>Ricardo</td></tr> <tr><td>Luis</td></tr> </tbody> </table>		Empresa 1		João	José	Francisco	Ricardo	Luis
Empresa 1								
João								
José								
Francisco								
Ricardo								
Luis								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Empresa 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Jacob</td></tr> <tr><td>Gilson</td></tr> <tr><td>Junior</td></tr> <tr><td>Edson</td></tr> <tr><td>Ananias</td></tr> </tbody> </table>		Empresa 2		Jacob	Gilson	Junior	Edson	Ananias
Empresa 2								
Jacob								
Gilson								
Junior								
Edson								
Ananias								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Empresa 3</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table>		Empresa 3						
Empresa 3								

Fonte: o autor (2016).

Figura 24: Esboço de um caso de uso para o relatório geral: parâmetros do macroambiente e decisões para uma rodada

The screenshot shows the SIWDEM - Simulador Web de Demanda interface for 'Rodada 2'. It displays macroenvironment parameters and decisions for three companies: Empresa 1, Empresa 2, and Empresa 3. The parameters include basic demand, seasonality, and conjunctural oscillation. The decisions for each company include price, number of sellers, propaganda, quality, and obtained demand.

Rodada 2								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parâmetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Demanda básica: 23000</td></tr> <tr><td>Sazonalidade: 1.0</td></tr> <tr><td>Oscilação conjuntural: 2.0</td></tr> </tbody> </table>		Parâmetros		Demanda básica: 23000	Sazonalidade: 1.0	Oscilação conjuntural: 2.0		
Parâmetros								
Demanda básica: 23000								
Sazonalidade: 1.0								
Oscilação conjuntural: 2.0								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Empresa 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Preço: 350.00</td></tr> <tr><td>Número vendedores: 30.00</td></tr> <tr><td>Propaganda: 20000.00</td></tr> <tr><td>Qualidade: 10.00</td></tr> <tr><td>Demanda obtida: 37061</td></tr> </tbody> </table>		Empresa 1		Preço: 350.00	Número vendedores: 30.00	Propaganda: 20000.00	Qualidade: 10.00	Demanda obtida: 37061
Empresa 1								
Preço: 350.00								
Número vendedores: 30.00								
Propaganda: 20000.00								
Qualidade: 10.00								
Demanda obtida: 37061								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Empresa 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Preço: 100.00</td></tr> <tr><td>Número vendedores: 20.00</td></tr> <tr><td>Propaganda: 11000.00</td></tr> <tr><td>Qualidade: 8.00</td></tr> <tr><td>Demanda obtida: 32086</td></tr> </tbody> </table>		Empresa 2		Preço: 100.00	Número vendedores: 20.00	Propaganda: 11000.00	Qualidade: 8.00	Demanda obtida: 32086
Empresa 2								
Preço: 100.00								
Número vendedores: 20.00								
Propaganda: 11000.00								
Qualidade: 8.00								
Demanda obtida: 32086								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Empresa 3</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table>		Empresa 3						
Empresa 3								

Fonte: o autor (2016).

Figura 25: Esboço de um caso de uso para o relatório geral: demanda obtida, demanda total de uma empresa e *ranking*

Qualidade: 10.00
Demanda obtida: 2511
<b>Empresa 3</b>
Preço: 800.00
Número vendedores: 4.00
Propaganda: 24000.00
Qualidade: 1.00
Demanda obtida: 2140
Demanda total: 7551
<b>Ranking Final</b>
🥇 1° - Empresa 1 : 49241
🥈 2° - Empresa 2 : 42632
🥉 3° - Empresa 3 : 36335

Univast - Universidade Federal do Vale do São Francisco

Fonte: o autor (2016).

### 5.1.6 Gerenciar Empresas

As empresas podem ter seus dados alterados pelo coordenador através desta opção. Ao abrir o *link* de gerenciamento, uma página contendo os simulações cadastrados será exibida para escolha, de acordo com a figura 26.

Figura 26: Tela de seleção da simulação para obtenção das empresas relacionadas



Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.6.1 Editar Empresas

Para editar os dados de uma empresa ou jogador, basta selecionar na lista de empresas/jogadores o nome indicado. A figura 27 contém uma listagem em um caso de uso, constando nomes fictícios para os jogadores.

Figura 27: Listagem das empresas/jogadores cujos dados se deseja editar

SIWDEM - Simulador Web de Demanda

**Empresas**

**Empresa 1**

João
José
Francisco
Ricardo
Luis

**Empresa 2**

Jacob
Gilson
Junior
Edson
Ananias

**Empresa 3**

Paulo
Edmilson
Zeca
Maria
Larissa

Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.6.1.1 Atualizar Empresa

O único atributo que se pode alterar nas empresas é o nome. Na figura 28 é mostrado o campo a ser preenchido com o nome atual.

Figura 28: Edição do nome da empresa

A interface do sistema SIWDEM - Simulador Web de Demanda apresenta uma barra superior com o nome do sistema. À esquerda, há um menu lateral com opções: Home, Nova Simulação, Definir Parâmetros, Relatórios, Gerenciar Empresas e Sair. O conteúdo principal, intitulado 'Editar empresa', contém um formulário com o rótulo 'Nome' e um campo de texto com o valor 'Empresa 1'. Abaixo do campo, há um botão 'Enviar' com um ícone de seta. A barra inferior da interface indica 'Univasf - Universidade Federal do Vale do São Francisco'.

Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.6.1.2 Atualizar Jogador

Para os jogadores, é possível modificar os seguintes atributos: nome, email, senha e instituição. Para a senha do usuário, o sistema utiliza um mecanismo de criptografia para inserção no banco de dados. Assim, o sigilo da senha é restrito apenas ao usuário. A figura 29 ilustra o processo de alteração dos dados de um jogador.

Figura 29: Atualização dos dados de um jogador

A interface do sistema SIWDEM - Simulador Web de Demanda apresenta a mesma barra superior e menu lateral vistos na Figura 28. O conteúdo principal, intitulado 'Editar jogador', contém um formulário com o rótulo 'Dados do jogador'. Este formulário possui quatro campos de texto: 'Nome' (com o valor 'Junior'), 'Email' (com o valor 'junioremp2@email.com'), 'Nova senha' e 'Instituição' (com o valor 'univasf'). Abaixo dos campos, há um botão 'Enviar' com um ícone de seta. A barra inferior da interface indica 'Univasf - Universidade Federal do Vale do São Francisco'.

Fonte: o autor (2016).

#### 5.1.7 Sair

A última funcionalidade do usuário coordenador é o botão sair localizado no menu lateral. Ao clicá-lo, o evento de redirecionamento para a página inicial do simulador



(descrita pela figura 11) ocorre e a sessão é encerrada.

## 5.2 Jogador

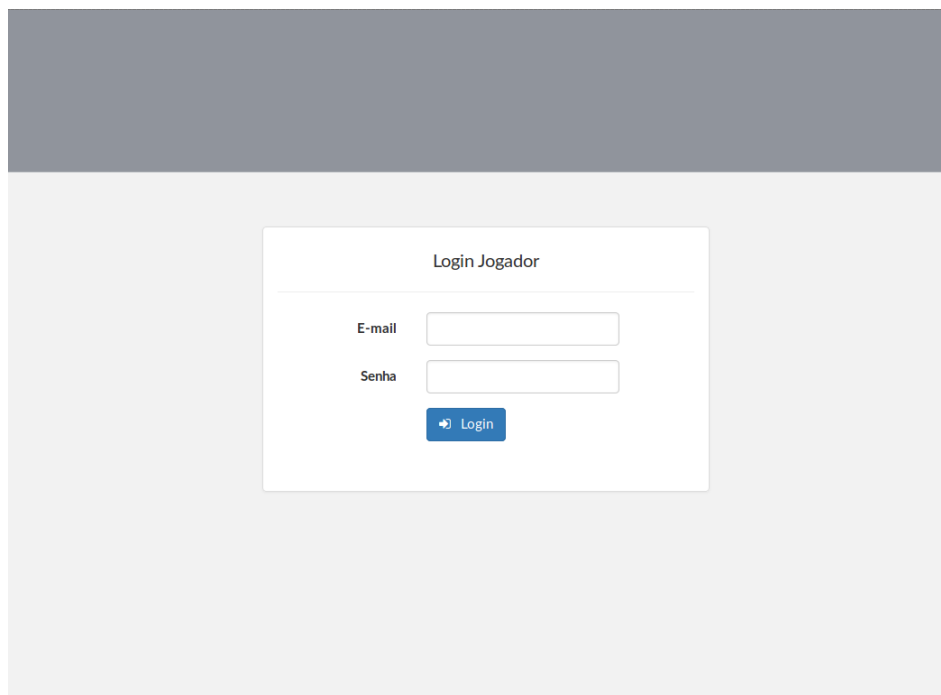
O jogador representa um dos dois tipos de atores do sistema e faz parte de uma empresa fictícia, onde suas decisões irão representar a empresa na qual faz parte. Apenas um jogador deve decidir os valores de uma rodada e, portanto, há a necessidade de reunião com os demais membros da empresa para uma decisão conjunta.

As funcionalidades desenvolvidas foram:

- *Login*;
- *Home*;
- Realizar decisão;
- Visualizar decisões;
- Consultar jornal;
- Visualizar ranking;
- Sair.

### 5.2.1 *Login*

A tela de autenticação segue os mesmos padrões que a de coordenador, contendo os campos de *login* e senha previamente cadastrados pelo coordenador da simulação. Assim, para entrar no sistema, basta preencher com *e-mail* e senha e em seguida acionar o botão de *login*. Na figura 30 é esboçada a tela de login descrita.

Figura 30: Tela de *login* para o usuário do tipo jogadorThe image shows a web interface for a player login. It features a dark gray header bar at the top. Below it, a light gray background contains a white rectangular login form. The form is titled "Login Jogador" in a small, dark font. Below the title, there are two input fields: one labeled "E-mail" and another labeled "Senha". Both fields are empty and have a light gray border. Below the "Senha" field, there is a blue button with a white right-pointing arrow and the text "Login" in white.

Fonte: o autor (2016).

### 5.2.2 *Home*

A tela inicial do jogador, assim como a do coordenador, possui a data e hora local, nome do usuário e descrição da simulação que está cadastrado. O menu fixo no canto esquerdo viabiliza as demais funcionalidades do simulador, abordadas mais adiante. Na figura 31 é descrito o usuário "Lucas", participante da simulação cujo cenário é descrito como: "Disputa de mercado relacionada à venda de um tipo de perfume".

Figura 31: Exemplo da *home page* de um jogador

Fonte: o autor (2016).

### 5.2.3 Realizar Decisão

A tomada de decisão é feita para as seguintes variáveis: preço do produto a ser vendido, informado na página inicial do jogador; valor investido em propaganda; número de vendedores como força de vendas e qualidade do produto, que é representada por um número real como medidor de intensidade. A faixa de valores permitida é fornecida para que os usuários tenham alguma noção no fornecimento dos dados. O formulário a ser preenchido é expresso na figura 32.

Figura 32: Formulário de preenchimento para compor a tomada de decisão da empresa

The screenshot displays the 'SIWDEM - Simulador Web de Demanda' interface. On the left is a vertical sidebar with navigation buttons: 'Home', 'Realizar Decisão', 'Visualizar Decisões', 'Consultar Jomal', 'Visualizar Ranking', and 'Sair'. The main area is titled 'Definir jogada' and contains a form with four input fields, each with an example value and a range: 'Preço' (ex.: 150, Faixa de valores: 50.00 - 400.00), 'Propaganda' (ex.: 2000, Faixa de valores: 7000.00 - 50000.00), 'Número de vendedores' (ex.: 5, Faixa de valores: 1.00 - 30.00), and 'Qualidade do produto' (ex.: 3.5, Faixa de valores: 1.00 - 12.50). Below these fields is a green message box stating 'Decisão já realizada para sua empresa.' and a blue 'Enviar' button.

Fonte: o autor (2016).

Na imagem acima, é emitida uma mensagem de decisão já realizada para a empresa cujo jogador faz parte. Com isso, a empresa deve esperar a execução por parte do coordenador responsável para visualização dos resultados.

#### 5.2.4 Visualizar Decisão

Como forma de obtenção de experiência simulada, o jogador pode visualizar as decisões anteriores para sua empresa. Assim, as decisões subsequentes podem levar em consideração o histórico para tentar obter um melhor aproveitamento. A visualização dessas escolhas é mostrada na figura 33.

Figura 33: Histórico das tomadas de decisões

SIWDEM - Simulador Web de Demanda

Decisões

Home

Realizar Decisão

Visualizar Decisões

Consultar Jornal

Visualizar Ranking

Sair

Rodada 1

Propaganda: 26000.00

Preço: 100.00

Número de vendedores: 15.00

Qualidade: 9.00

Data: 17/08/2016

Rodada 2

Propaganda: 10000.00

Preço: 350.00

Número de vendedores: 17.00

Qualidade: 2.00

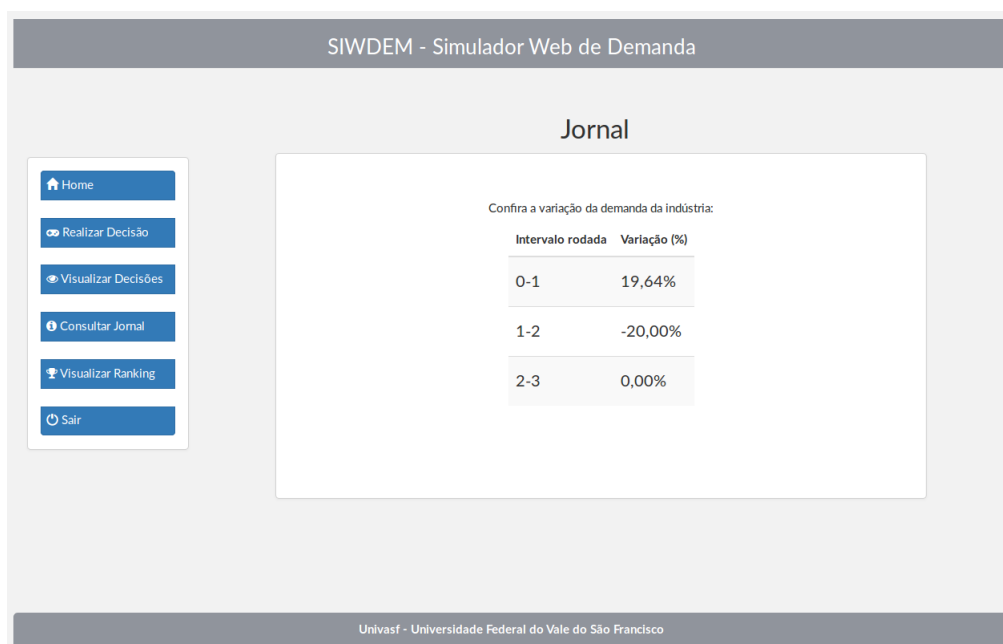
Data: 17/08/2016

Fonte: o autor (2016).

### 5.2.5 Consultar Jornal

O jornal é mais uma fonte de informações para os jogadores levarem em consideração na tomada de decisão. Para simplificar o trabalho, somente foi implementada a exibição da variação da demanda real nas rodadas anteriores, uma vez que a disponibilização de informações do macroambiente representa uma complexidade maior em termos de regras de negócio. Na figura 34 o jornal é exibido com três variações de demandas passadas, com o objetivo de fazer o usuário perceber e tentar inferir se é interessante investir mais ou menos para atrair uma demanda favorável para sua empresa.

Figura 34: Variações de demandas reais em rodadas anteriores

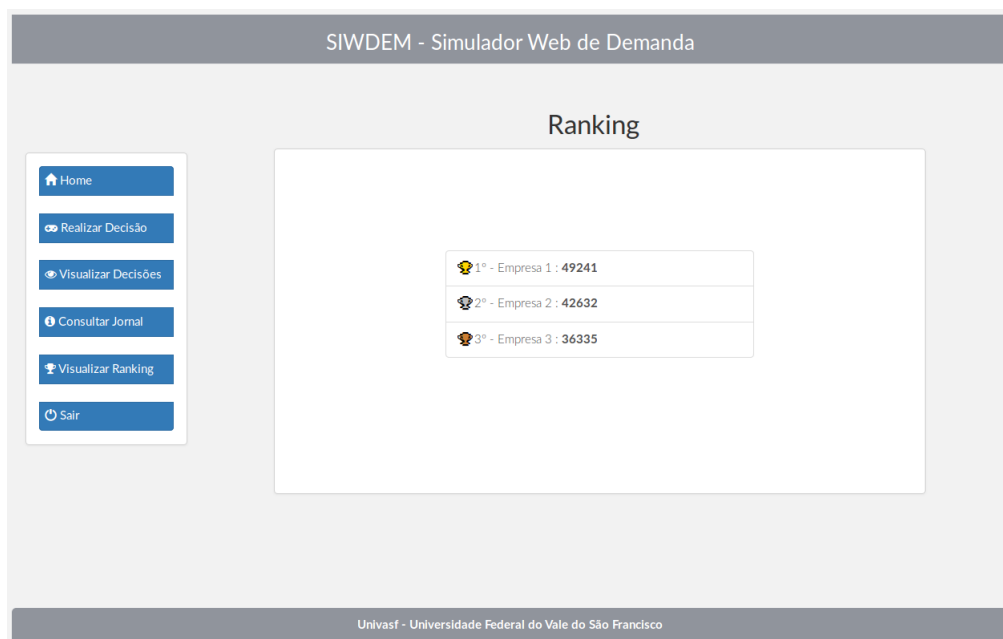


Fonte: o autor (2016).

Observe que houve uma variação de aumento entre as duas primeiras rodadas e, nas duas rodadas seguintes, uma redução considerável. Nas duas rodadas seguintes houve um aumento menor, com relação as rodadas um e dois.

### 5.2.6 Visualizar *Ranking*

Com características de jogo, o simulador SIWDEM possui o *ranking* para avaliar a disputa entre as empresas fictícias. O medidor de desempenho é a própria demanda acumulada ao longo das rodadas. A figura 35 denota um simples *ranking* contendo a posição e quantidade de demanda obtida. A cada rodada executada, os valores são atualizados automaticamente.

Figura 35: *Ranking* das empresas participantes da simulação

Fonte: o autor (2016).

### 5.2.7 Sair

Para encerrar a sessão de usuário jogador, basta pressionar o botão "sair" no menu lateral. Assim como no coordenador, a página inicial voltará a ser exibida, conforme a figura 11.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos de empresas representam um avanço na formação e treinamento de profissionais capazes de exercer tomadas de decisões frente a um mercado competitivo de forma cautelosa, planejada e em grupo. Com esta pesquisa, pôde-se perceber que embora existam modelagens matemáticas há vários anos, as abordagens sobre implementações de algoritmos para simulação de empresas ainda são um desafio para a comunidade científica.

Neste trabalho foi elaborado e implementado um jogo de empresas voltado para a distribuição da demanda de um mercado entre empresas fictícias. O algoritmo implementado é capaz de distribuir as demandas levando em consideração parâmetros tanto do jogador quanto do coordenador.

Os objetivos deste trabalho foram atingidos de forma satisfatória, uma vez que foram realizados alguns testes e os valores obtidos atendem às expectativas. Foi verificado que as demandas são cumulativas ao longo das rodadas e o *ranking* das empresas é atualizado de forma consistente.

Verificou-se que a funcionalidade de geração do jornal como fonte de informações para os jogadores necessita de mais detalhamento, visto que apenas a informação da variação da demanda real nas rodadas anteriores torna a simulação discreta.

### 6.1 Trabalhos Futuros

Como trabalho futuro almeja-se a obtenção de valores realísticos por meio de *webservices* para a modelagem dos macroambientes nas simulações. Com isso, os jogadores são motivados a buscarem informações reais que contribuem com o aprendizado, além de tornar a simulação mais próxima da realidade.

Os dispositivos móveis são itens cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Assim, o desenvolvimento de uma versão do SIWDEM para *smartphones* representa um diferencial para a aplicação, tendo em vista a praticidade e conforto para utilização do sistema independente de localização.

A validação de um *software* significa assegurar que o mesmo atende às necessidades e é adequado. Para o SIWDEM, será realizada uma validação com discentes da Univasf objetivando a coleta de dados para planejamento de melhorias.

Estabelecer um tempo limite para as empresas realizarem as decisões. Esta evolução do *software* representa um incremento a mais no quesito realismo, pois em uma disputa real as empresas precisam agir o quanto antes para promover largar na frente da concorrência.



Recuperação de senha e avisos por *e-mail*. Os jogadores deverão ser alertados sobre o tempo restante para que a decisão seja tomada. Caso contrário, não disputará o mercado na rodada.

## REFERÊNCIAS

- BERNARD, R. Métodos de jogos de empresa/simulação gerencial. In: Metodologias de Ensino na Área de Negócios. São Paulo: Atlas, 2006. Citado na página 16.
- BRANDALIZE, A. Jogos de empresa como ferramentação de treinamento e seleção de executivos e acadêmicos. **Revista Ciências Empresariais**, Brasil, n. 3, p. 3, jul./dez. 2008. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 16.
- BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. Citado na página 13.
- DATNER, Y. **Jogos para Educação Empresarial**. São Paulo: Editora Ágora, 2006. Citado na página 16.
- DEPEXE, M. D.; DORNELES, J. B.; COSTA, A. C. F.; SANTOS, D. de G. Apresentação de um jogo didático como ferramenta de apoio ao ensino da produção enxuta. In: XXVI ENEGEP. Fortaleza, Ceará, Brasil: ABEPRO, 2006. p. 1. Citado na página 9.
- DETTMER, A. L. Concebendo um laboratório de Engenharia de Produção utilizando um jogo de empresas. 2001. 297f. 34 p. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2001. Citado na página 19.
- FERREIRA, A. B. d. H. Mini Aurélio Século XXI. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2004. Citado na página 21.
- FILHO, L. C. V. **Jogos de Empresas**: Caracterização e implementação computacional de um modelo para o ensino da logística empresarial. 2003. 129f. 24 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Citado na página 14.
- FREITAS, S. C. d. Adaptação de um jogo de empresas para o ensino de análise de investimentos. 2002. 81f. 24 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Citado 4 vezes nas páginas 15, 16, 17 e 19.
- GOGG, T. J.; MOTT, J. R. A. Introduction to simulation. In: PROCEEDINGS OF THE 1993 WINTER SIMULATION CONFERENCE. Palos Verdes, CA, USA: [s.n.], 1993. p. 9. Citado na página 15.
- GOLDSCHMIDT, P. C. Desenvolvimento de um simulador dinâmico manual de uma cadeia de distribuição para estudar um sistema submetido ao arquétipo denominado “crescimento e sub-investimento”. **Revista de Administração**, v. 17, n. 3, p. 43–46, mai/jun 1977. Citado na página 16.
- GOOSEN, K. R. An interpolation approach to developing mathematical functions for business simulation. **Developments in Business Simulation & Experiential Exercises**, v. 13, p. 249, 1986. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 29.
- GOOSEN, K. R.; R, J.; R, W. Purpose and learning benefits of business simulations: a design and development perspective. **Development Business & Experiential Exercises**, ABSEL, Orlando, v. 32, p. 144–154, 2005. Citado na página 19.

GRAMIGNA, M. R. M. **Jogos de empresas**. São Paulo: Makron Book, 1994. 13-27 p. Citado 3 vezes nas páginas 13, 14 e 15.

GREDLER, M. E. Games and simulations and their relationships to learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, v. 2, p. 571–581, 2004. Citado na página 13.

JOHNSON, M. E. A aplicação de jogos de empresas e o aprendizado do processo de gestão empresarial. 2001. 161f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 18.

KEYS, J. B.; BIGGS, W. D. Redigindo: A review of business games. In: GENTRY, J. W. [S.l.]: Nichols GP, 1990. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.

KEYS, J. B.; WOLFE, J. The role of management games and simulations for education and research. **Journal of Management**, USA, p. 309, 1990. Citado na página 14.

LEAL, L. A. B. Jogo e educação. **Revista Entreideias**, Salvador, v. 3, n. 2, p. 177, jul./dez. 2014. Citado na página 13.

LOPES, P. d. C.; MRTVI, V. de O.; SITNIK, D. C.; WESTPHAL, F. K. Função de demanda de mercado: Uma proposta para utilização em jogos de empresas. **XXV ENGEPE**, p. 3–7, out/nov 2005. Citado 3 vezes nas páginas 11, 29 e 30.

MANKIW, N. G. **Introdução à Economia**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. Citado 3 vezes nas páginas 24, 25 e 26.

MARQUES, P. A.; PESSÔA, M. de P. S.; SAUAIA, A. C. A. Jogos de empresas e a aprendizagem de gestão: Uma aplicação com indicadores de desempenho de valor agregado. In: XI SIMPEP. Bauru, São Paulo: [s.n.], 2004. p. 2. Citado na página 9.

MASUDA, G. B.; FIGUEIREDO, R. S. Desenvolvimento de um simulador dinâmico manual de uma cadeia de distribuição para estudar um sistema submetido ao arquétipo denominado “crescimento e sub-investimento”. **Anais do Encontro XXI Nacional de Engenharia de Produção-ENGEPE**, p. 02, 2001. Citado na página 15.

MATOS, F. G. *Empresa que pensa*. São Paulo: Makron Books, 1997. Citado na página 17.

MENDES, M. d. L. d. M. S. **O Modelo GS-RH: Uma integração de jogos de empresas para treinamento e desenvolvimento gerencial**. 1997. 83f. 24 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Citado na página 14.

NAYLOR, T. H. **Computer simulation experiments with models of economic systems**. New York: John Wiley & Sons, 1971. 502 p. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 16.

NOGAMI, O.; PASSOS, C. R. M. *Princípios de economia*. [S.l.: s.n.], 2003. Citado 3 vezes nas páginas 22, 23 e 26.

PPCA. Projeto Pedagógico do Curso de Administração. 2008. Disponível em: <<http://www.graduacao.univasf.edu.br/administracao/arquivos/Projeto%20Pedagogico%20do%20Curso%20de%20Administracao.pdf>>. Acesso em 16 Abr. 2016. Citado na página 10.

PPCEP. Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção. 2012. Disponível em: <<http://www.univasf.edu.br/~cprod/site/documentos/ppc/PPC-novo.pdf>>. Acesso em 18 Abr. 2016. Citado na página 10.

RAFALSKI, J. d. P.; CARNEIRO, C. M. C. D. Jogos empresariais para apoiar o desenvolvimento de habilidades profissionais. **Revista de Administração da Faculdade Novo Milênio**, Vila Velha, ES, v. 4, n. 1, p. 3, nov 2013. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 20.

RAMOS, C. Simulações e jogos para formação e treinamento de administradores. **Escola Nacional de Administração Pública**, Brasília, 1991. Citado na página 15.

RAUEN, J. F. A prática docente: Pressupostos e concepções do conhecimento, ensino e aprendizagem. In: CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA PROFESSORES - UNISUL. Palhoça: [s.n.], 1999. p. 13. Citado na página 9.

ROCHA, L. A. d. G. Jogos de empresa: desenvolvimento de um modelo para aplicação no ensino de custos industriais. 1997. 163f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Citado na página 18.

ROSAS, A. R.; SAUAIA, A. C. A. Variáveis microeconômicas em simuladores para jogos de empresas. REGE. Revista de Gestão, v. 13, n. 3, p. 23, 2006. Citado na página 19.

SANCHEZ, R. R.; HU, O. R. T. Aplicação de jogos de empresas em cursos de engenharia. **XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE**, São Paulo, p. 2, 2007. Citado 3 vezes nas páginas 14, 27 e 28.

SANTOS, M. R. G. F. d.; LOVATO, S. Os jogos de empresas como recursos didáticos na formação de administradores. **Novas Tecnologias na Educação**, CINTED-UFRGS, v. 5, n. 2, p. 2, 12 2007. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 15.

SANTOS, M. S.; ANDRADE, M. A. R.; ROMÃO, L. S.; GONÇALVES, M. A teoria dos jogos empresariais como estratégia de ensino aprendizagem nos cursos de administração de empresas. Revista Práxis, v. 6, n. 12, 2014. Citado na página 18.

SAUAIA, A. C. A. Jogos de empresas: aprendizagem com satisfação. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 13-27, 7 1997. Citado 4 vezes nas páginas 9, 10, 14 e 20.

SCHAFRANSKI, L. Jogos de gestão da produção: desenvolvimento e validação, ao. *Tese de Doutorado em Engenharia de Produção – UFSC, Florianópolis*, p. 31, 2002. Citado na página 20.

SCHAFRANSKI, L. **Jogos de Gestão da Produção**: desenvolvimento e validação. 2002. 195f. 13 p. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2002. Citado 3 vezes nas páginas 9, 17 e 20.

TITTON, L. A. Jogos de empresas: decisões de carteiras em um jogo de bancos. 2006. 138f. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Citado na página 18.

VASCONCELLOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. Fundamentos de Economia. 1. ed. Brasil: Editora Saraiva, 1997. Citado 5 vezes nas páginas 21, 22, 23, 24 e 25.

VASCONCELLOS, M. A. S. d. Economia micro e macro. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009. Citado na página 21.

WESTPHAL, F. K.; LOPES, P. da C. Desenvolvimento de simuladores para jogos de empresa: abordagens ao *design*. **GERPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Londrina, v. 5, p. 143–154, out/dez 2007. Citado na página 19.