

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

ALISSON VIANA LIMA

**PCPskt - JOGO DE EMPRESAS DESTINADO À QUALIFICAÇÃO DE ALUNOS DE
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

DOURADOS

2013

ALISSON VIANA LIMA

**PCPskt - JOGO DE EMPRESAS DESTINADO À QUALIFICAÇÃO DE ALUNOS DE
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Trabalho de Conclusão e Curso de graduação
apresentado para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia de Produção.
Faculdade de Engenharia.
Universidade Federal da Grande Dourados
Orientador: Prof. Dr. Walter R. H. Vergara

DOURADOS

2013

ALISSON VIANA LIMA

**PCPskt - JOGO DE EMPRESAS DESTINADO À QUALIFICAÇÃO DE ALUNOS DE
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção na Universidade Federal da Grande Dourados, pela comissão formada por:

Orientador: Prof. Dr. Walter R. H. Vergara
FAEN – UFGD

Prof. Msc. Mariana Menegazzo
FAEN – UFGD

Prof. Dr. Rogério da Silva Santos
FAEN – UFGD

Dourados, 03 de setembro de 2013.

A Deus, eterno criador de todas as coisas, pela paz e vida contida em suas palavras. A meus pais, Sônia Viana e Edevaldo Lima e à minha irmã Renata Viana Lima, por todo o incentivo, apoio e amor incondicional, sem os quais não teria conseguido prosseguir.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, aos meus amigos Aissar Murad, Egidio Tsuji, Luis César, Willian Leonardo, pela parceria durante todos os anos de faculdade, por considerá-los os melhores amigos que alguém poderia ter conhecido em um ambiente acadêmico. Pessoas das quais serei eternamente grato, estarão como exemplos de vida em minhas lembranças para sempre.

Aos amigos: Willian Leonardo, Viviane Gauto, Mariana Pezzarico, Anne Adriele, Marcel Bortolanza, Gustavo Carrion, Bruno Cese, Leonardo Koslinski, Luis César e Egidio Tsuji, por terem aceitado participar do jogo a que se refere este trabalho, jamais esquecerei este gesto de amizade.

Aos outros amigos: Andressa Ribeiro, Nathalia Valverde, Rafael Ribeiro e outros, pelos anos de amizade durante o decorrer do curso, pelas trocas de conhecimento em matérias difíceis, pelas parcerias em trabalhos, pelos momentos de descontração, pelas risadas e por toda a jornada que passamos juntos, não só como amigos, mas como guerreiros em busca de suas vitórias.

À minha namorada Taís Chiodelli, por ser a pessoa mais incrível que conheci na vida, por sua amizade, companheirismo, paciência e amor que sempre me fazem pensar que a vida pode se transformar no sonho que sempre estivemos procurando.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção da UFGD, que contribuíram da melhor forma possível para que os alunos possam obter uma formação adequada.

Ao Prof. Dr. Walter R. H. Vergara por ter sido o orientador deste trabalho, que representa um grande desafio para mim, pelas dicas e correções, e por estar sempre incentivando os alunos a mudarem suas mentalidades a fim de que possam se tornar verdadeiros profissionais.

Mesmo que não tenha citado o nome de muitas pessoas que passam por nossas vidas e deixam algo como exemplo a ser seguido, não significa que deixarei para trás as lembranças de todos aqueles que fizeram parte de minha vida. O melhor de tudo é a parte que nunca poderá ser escrita, que estará guardada, segura, em nossos corações.

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já tem a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos.”

Fernando Pessoa, 1976

RESUMO

Os jogos de empresas possuem o objetivo de proporcionar aprendizado de forma prática e lúdica, além de servir como ferramenta de treinamento para profissionais e futuros profissionais. Neste trabalho foi desenvolvido um jogo de empresas referente a uma indústria que produz três tipos de *skates*, levando em consideração a parte de produção e finanças especificamente, com o intuito de treinar alunos do curso de engenharia de produção. O jogo simula um ambiente em que cinco empresas concorrem entre si a disputa de um mercado que possui demanda específica a cada tipo de *skate*, sendo que os jogadores terão que gerenciar os recursos financeiros e materiais a fim de obter maior lucro ao final de cada período. A modelagem é feita matematicamente e programada em *Microsoft Excel 2007*, e foi aplicado em alunos que cursavam engenharia de produção. Os resultados mostraram que a utilização dos jogos de empresas proporciona um melhor aprendizado pelos participantes, devido ao ambiente competitivo e dinâmico em que os alunos são inseridos, que acaba estimulando-os a tomarem as melhores decisões com intuito de obter a vitória.

Palavras-chave: aprendizagem vivencial, treinamento, jogos de empresas.

ABSTRACT

Business game aim to provide learning in a practical and playful way, as well as serving as a training tool for professionals and future professionals. In this paper it was developed a business game related to an industry that produces three types of skateboards, considering production and finance specifically, aiming to train industrial engineering students. The game simulates an environment in which five companies compete each other to dispute a market that has a specific demand for each type of skate, so players will have to manage the financial and material resources to get more profit at the end of all periods . Modeling is done mathematically and programmed in Microsoft Excel 2007, and was applied to students who were attending industrial engineering. The results showed that the use of business games provides a better learning to the participants, due to the competitive and dynamic environment in which students are included, that encourage them to make better decisions intending to get victory.

Keywords: experiential learning, training, business games.

LISTA DE ABREVIATURAS

AP – Atratividade potencial

CPV – Custo de produtos vendidos

DB – Demanda básica da indústria

DE – Demanda da empresa

DI – Demanda da indústria ajustada

DR – Demanda real da indústria

DRE – Demonstrativo resultado do exercício

JE – Jogos de empresas

PCP – Planejamento e controle da produção

VI – Valores interpolados

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Manual do Jogo

APÊNDICE B – Planilha de Decisões

APÊNDICE C – Planilha de Parâmetros

APÊNDICE D – Planilha de Produção (Animador) e Relatório Individual de Produção

APÊNDICE E – Planilha de Finanças (Animador) e Relatório Individual de Finanças

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Dinâmica de uma simulação..... | 34 |
| Figura 2 – Estrutura de um Jogo de Empresa..... | 35 |
| Figura 3 – Componentes utilizados na montagem do skate..... | 52 |
| Figura 4 – Mercados de fornecedores e consumidores do jogo..... | 53 |
| Figura 5 – Lucro líquido acumulado do primeiro período..... | 67 |
| Figura 6 – Lucro líquido acumulado do segundo período..... | 68 |
| Figura 7 – Lucro líquido acumulado do terceiro período..... | 68 |
| Figura 8 – Lucro líquido acumulado do quarto período..... | 69 |
| Figura 9 – Lucro líquido acumulado do quinto período..... | 70 |
| Figura 10 – Lucro líquido acumulado do sexto período..... | 70 |
| Figura 11 – Lucro líquido acumulado do sétimo período..... | 71 |
| Figura 12 – Lucro líquido acumulado do oitavo período..... | 72 |
| Figura 13 – Lucro líquido acumulado das empresas em todas as rodadas..... | 72 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Gerações de simuladores..... | 21 |
| Quadro 2 – Associações filiadas à ISAGA..... | 22 |
| Quadro 3 – Principais diferenças entre Teoria dos Jogos, Simulação e Jogos de Empresas..... | 28 |
| Quadro 4 – Estrutura de um Jogo de Empresas..... | 35 |
| Quadro 5 – Classificação dos Jogos de Empresas..... | 36 |
| Quadro 6 – Características que diferenciam ensino e aprendizagem..... | 40 |
| Quadro 7 – Relações do PCP com o sistema produtivo..... | 46 |
| Quadro 8 – Classificação dos sistemas de produção..... | 48 |
| Quadro 9 – Relação das variáveis e seus impactos percentuais..... | 54 |
| Quadro 10 – Demanda básica do mercado..... | 61 |
| Quadro 11 – Informações dos fornecedores de matéria prima..... | 61 |
| Quadro 12 – Consumo unitário de matéria prima utilizados na fabricação dos componentes..... | 62 |
| Quadro 13 – Tempo unitário de produção..... | 62 |
| Quadro 14 – Informações gerais do quadro de funcionários da empresa..... | 62 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 15 |
| 1.1 EXPOSIÇÃO DO ASSUNTO..... | 15 |
| 1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA..... | 15 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA..... | 17 |
| 1.4 OBJETIVO..... | 18 |
| 1.4.1 Objetivo Geral..... | 18 |
| 1.4.2 Objetivo Específico..... | 18 |
| 1.5 HIPÓTESE OU PERGUNTA DA PESQUISA..... | 18 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA..... | 19 |
| 2.1 JOGOS DE EMPRESAS..... | 19 |
| 2.1.1 A origem dos Jogos de Empresas..... | 19 |
| 2.1.2 A Evolução dos Jogos de Empresas..... | 20 |
| 2.1.3 Os Jogos de Empresas no Brasil..... | 23 |
| 2.1.4 Definições de Jogos de Empresas..... | 25 |
| 2.1.5 Características Gerais dos Jogos de Empresas..... | 26 |
| 2.1.6 Objetivos dos Jogos de Empresas..... | 29 |
| 2.1.7 Vantagens dos Jogos de Empresas..... | 30 |
| 2.1.8 Desvantagens dos Jogos de Empresas..... | 31 |
| 2.1.9 Dinâmica dos Jogos de Empresas..... | 33 |
| 2.1.10 Estrutura Básica de um Jogo de Empresas..... | 34 |
| 2.1.11 Classificação dos Jogos de Empresas..... | 36 |
| 2.1.12 Aprendizagem com Jogos de Empresas..... | 39 |
| 2.1.13 Jogos Existentes..... | 41 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2 A FUNÇÃO PRODUÇÃO..... | 43 |
| 2.2.1 O Papel do Setor Produção..... | 43 |
| 2.2.2 Planejamento e Controle da Produção..... | 45 |
| 2.2.3 Classificação dos Sistemas Produtivos..... | 47 |
| 3 METODOLOGIA..... | 49 |
| 3.1 TIPO DE PESQUISA..... | 49 |
| 3.2 DEFINIÇÃO DO JOGO..... | 49 |
| 3.3 MODELAGEM DO PROTÓTIPO..... | 50 |
| 4 MODELO PROPOSTO..... | 51 |
| 4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS..... | 51 |
| 4.2 FUNÇÃO DEMANDA..... | 53 |
| 4.3 DINÂMICA DO JOGO..... | 56 |
| 4.4 DEFINIÇÃO DO JOGO..... | 57 |
| 4.4.1 Mercado de Matéria Prima..... | 58 |
| 4.4.2 Mercado de Investimentos..... | 58 |
| 4.4.3 Mercado de Venda..... | 59 |
| 4.4.4 Produção..... | 59 |
| 4.4.5 Empréstimos e Aplicações..... | 60 |
| 4.4.6 Finanças..... | 60 |
| 4.5 INFORMAÇÕES PARA A PRIMEIRA RODADA..... | 61 |
| 4.6 PARÂMETROS DO JOGO..... | 61 |
| 5 APLICAÇÃO DO JOGO E ANÁLISE DOS RESULTADOS..... | 64 |
| 5.1 ANÁLISE GERAL DA PRODUÇÃO E DEMANDA..... | 64 |
| 5.2 ANÁLISE GERAL DAS FINANÇAS..... | 65 |
| 5.3 ANÁLISE GERAL DO LUCRO LÍQUIDO ACUMULADO..... | 66 |

| | |
|---|-----------|
| 5.3.1 Primeiro Período..... | 66 |
| 5.3.2 Segundo Período..... | 67 |
| 5.3.3 Terceiro Período..... | 68 |
| 5.3.4 Quarto Período..... | 69 |
| 5.3.5 Quinto Período..... | 69 |
| 5.3.6 Sexto Período..... | 70 |
| 5.3.7 Sétimo Período..... | 71 |
| 5.3.8 Oitavo Período..... | 71 |
| 6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES..... | 74 |
| 6.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS..... | 74 |
| 6.2 CONCLUSÕES..... | 75 |
| 6.3 SUGESTÕES E POSSÍVEIS RAMIFICAÇÕES DO PCPskt..... | 76 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 78 |
| APÊNDICE A – Manual do Jogo..... | 82 |
| APÊNDICE B – Planilha de Decisões..... | 90 |
| APÊNDICE C – Planilha de Parâmetros..... | 91 |
| APÊNDICE D – Planilha de Produção (Animador) e Relatório Individual de Produção..... | 93 |
| APÊNDICE E – Planilha de Finanças (Animador) e Relatório Individual de Finanças..... | 96 |

1. INTRODUÇÃO

1.1 EXPOSIÇÃO DO ASSUNTO

A metodologia de ensino presente nos cursos relacionados à gestão de empresas está atrelada a procedimentos utilizados em cursos das mais diversas áreas. Os Jogos de Empresas (JE) difundiram-se efetivamente no Brasil somente ao final da década de 90, embora muitos países já o utilizassem há muitas décadas (MARION E MARION, 2006).

Um importante aspecto presente nos JE é que o mesmo proporciona aos alunos uma experiência vivencial, confirmando a importância do envolvimento dos mesmos em todo o processo de simulação. Através da simulação, os alunos são capazes de fazer uso prático de conhecimentos que foram assimilados anteriormente, observando suas atitudes e decisões como fator real para o sucesso ou fracasso de acordo com os resultados obtidos. Dessa forma, evidencia-se um aprendizado mais dinâmico e motivante através da participação ativa dos alunos (MARION E MARION, 2006).

O uso crescente da simulação tem propagado o entendimento de que as atividades práticas são de extrema importância quando utilizadas em paralelo à explanação teórica.

1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A grande lacuna presente nos atuais métodos de ensino, seja referente à área de Engenharia de Produção ou afins, está relacionada com a abundância de conteúdos explicitamente teóricos, que direcionam os alunos a uma reflexão exclusiva a textos e exercícios contidos em livros, artigos e outros materiais de fácil acesso. A carência de atividades práticas de ensino que contribuam para formação de um pensamento sistêmico prejudica a percepção da relação existente entre várias áreas de conhecimento presentes na Engenharia de Produção.

Neste sentido, a utilização de JE passa a ser uma alternativa viável para atenuar as deficiências de ensino das instituições. Os JE possuem grande importância para o treinamento

não só de estudantes, mas também de funcionários de empresas que, comumente, se deparam com situações em que são necessárias tomadas de decisões nos setores em que atuam.

Os JE são constituídos de simulações relacionadas à determinado ambiente empresarial, dos quais os jogadores são designados a ocupar cargos de gerência de uma empresa fictícia, em que devem analisar diversos cenários hipotéticos e tomar decisões que envolvem conseqüências inerentes à empresa (FILHO E PESSÔA, 2000).

Diversos conceitos podem ser explanados nos JE. Dentre eles, destacam-se: (i) Conceitos de Estratégia; (ii) Planejamento de Produção; (iii) Teoria Econômica; (iv) Marketing; (v) Finanças; (vi) Contabilidade e outros. Pode-se obter maior proveito aqueles jogadores que possuem conhecimento prévio dos assuntos abordados (FILHO E PESSÔA, 2001).

As decisões são realizadas de maneira sucessiva e os jogadores podem avaliar as conseqüências decorrentes das atitudes adotadas. O jogo é executado através de um computador, utilizando um programa específico, definido pelo criador do jogo.

Em um sistema produtivo que possui metas e estratégias bem definidas, há necessidade de estabelecimento de planos para que se atinjam as definições iniciais propostas, tais como: gerenciar recursos físicos e humanos, orientar a ação dos recursos humanos sobre os físicos e acompanhá-los, para possíveis correções de erros aparentes. Comumente, as atividades de Planejamento e Controle da Produção (PCP) são realizadas por um departamento específico centrado à gerência industrial de uma organização. O PCP, como um departamento de apoio, possui a finalidade de gerenciar e utilizar recursos produtivos para atingir metas definidas nos níveis estratégico, tático e operacional (TUBINO, 2000).

Neste trabalho, o conceito abordado na concepção de um jogo de empresa é exclusivamente o PCP, juntamente com a parte financeira. O programa utilizado é o *Microsoft Office Excel 2007*. O jogo é constituído de planilhas em que são contidos campos destinados para inserção de valores decididos pelos jogadores após análises de variáveis que serão explanadas detalhadamente durante o jogo.

Os jogadores serão incumbidos de prever e influenciar, através de investimentos, a demanda futura durante oito períodos, baseando-se sempre na demanda básica do mercado. Além de outras decisões relacionadas ao planejamento da produção, como quantidade a ser produzida (dada a capacidade de produção da empresa) em turno normal, utilização (caso necessário) de turno extra e outras variáveis.

Após a definição de decisões feitas pelos jogadores, ou seja, os valores previstos que foram decididos para as variáveis e posterior simulação desses dados para o PCP da empresa,

o jogo fornecerá os valores reais de demanda que concernem à manifestação do mercado para o período proposto segundo os investimentos da empresa. Finalmente, uma nova simulação é realizada a partir dos dados previstos, mostrando a situação real da empresa no determinado período através de relatórios.

1.3 JUSTIFICATIVA

As empresas em geral, vivenciam um período em que a concorrência é altamente acirrada, fato que exige das mesmas uma postura de firmeza e persistência frente às suas decisões. A produtividade de uma organização é essencialmente importante para que a mesma se destaque, e tenha certas vantagens frente às suas concorrentes. Nesse sentido, o treinamento de funcionários e gerentes está relacionado à formação de profissionais que compreendem claramente os setores em que atuam e, conseqüentemente, elevem a produtividade dos mesmos.

Os JE podem ser extremamente importantes na formação de alunos que serão futuros profissionais atuantes em diversos campos da economia. A diferenciação da atividade prática gera certo grau de competitividade entre os jogadores, estimulando-os a uma busca pelo melhor resultado.

Além de estimular os jogadores a um aperfeiçoamento de suas habilidades, os JE favorecem o aprimoramento de relações pessoais com outros indivíduos. As situações propostas pelos JE direcionam os usuários ao prévio conhecimento de cenários próximos aos reais que serão vivenciados posteriormente.

Seguindo a competitividade existente, os jogos habilitam os alunos e funcionários para enfrentarem a exigência de conhecimento demandada pelo mercado.

1.4 OBJETIVO

1.4.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma dinâmica de jogo empresarial para aprendizagem de discentes na área de gestão da produção.

1.4.2 Objetivo Específico

- Explorar a aplicação de jogos em processos de ensino-aprendizagem através de fundamentação teórica referente ao assunto;
- Elaborar em planilhas eletrônicas um jogo de empresa abordando a área de planejamento e controle da produção (PCP);
- Expandir o domínio conceitual e técnico de discentes através do desenvolvimento de visão sistêmica, competitiva e estratégica de negócios;
- Disseminar a importância da utilização de jogos de empresas em instituições de ensino;
- Verificar os benefícios intuídos pelos próprios jogadores quando do emprego de jogos como procedimento prático de ensino.

1.5 HIPÓTESE OU PERGUNTA DA PESQUISA

O emprego de jogos de empresas em discentes proporciona melhor assimilação de assuntos abordados no Planejamento e Controle da Produção?

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 JOGOS DE EMPRESAS

2.1.1 A origem dos Jogos de Empresas

O assunto abordado neste trabalho possui diferentes denominações apresentadas pela literatura existente. De acordo com Marion e Marion (2006), tais denominações são citadas como:

- a) Jogos de Empresas;
- b) Jogos de Negócios;
- c) Jogos Gerenciais;
- d) Simulação Empresarial;
- e) Simulação de Gestão;
- f) Gestão Simulada;
- g) Simulação Gerencial.

No entanto, o autor menciona que algumas destas denominações são empregadas em determinados contextos que se diferenciam do seu uso natural, ocasionando certa confusão.

De acordo com Keys e Wolfe (1990, apud SAUAIA, 1995) o local e época do surgimento das simulações ainda são desconhecidos e controversos. As primeiras notícias do uso de jogos utilizados na educação e aprimoramento de habilidades teriam sido derivadas dos “Jogos de Guerra”, ocorridos na China, datados (aproximadamente) de 3.000 anos A.C. através de uma simulação de guerra denominada *Wei-Hai*, e na Índia com o jogo denominado *Chaturanga*.

O método que deu origem aos JE surgiu nos Estados Unidos, proveniente dos conhecimentos usados nos jogos de guerra, conceito que foi disseminado durante a ocorrência da Segunda Guerra Mundial (MARION E MARION, 2006). Após o fim da guerra muitas empresas civis tiveram seus cargos de gerência ocupados por oficiais militares norte-americanos, e muitos métodos militares foram inseridos e utilizados nessas empresas. Dentre esses métodos, destacam-se a pesquisa operacional, métodos matemáticos de gestão e os jogos de guerra, que ocasionaram o surgimento dos JE. Os jogos foram usados inicialmente

pelos Estados Unidos, sendo o primeiro criado em 1956 e chamado de *Top Management Decision Game*, criado pela American Management Association (COSTA, 2007). O primeiro jogo seria aplicado para estudantes em 1957 na Universidade de Washington por Schreiber (KEYS e WOLFE, 1990, apud SAUAIA, 1995).

Contudo, a palavra *jogo* pode representar visões diferentes. Partindo da concepção da teoria dos jogos, o significado da palavra *jogo* representa a forma em que são aplicadas as atitudes dos jogadores diante de cenários que expõem conflitos de interesses. Em outros casos a palavra pode ser utilizada para representar uma brincadeira lúdica (algo não sério). Para evitar que a palavra fosse usada com intuito pejorativo em relação ao método, muitos usuários optam por trocar a palavra *jogo* por *simulação*. A palavra *simulação* é originada da palavra *simulare* (do latim), que significa simular, imitar. A simulação também pode ser entendida como a representação de um fenômeno, em um contexto mais técnico. Dessa forma, a Simulação Empresarial seria a representação do funcionamento e operação de uma empresa (MARION E MARION, 2006).

2.1.2 A Evolução dos Jogos de Empresas

Os JE marcaram sua chegada na América do Norte na década de 50, como um método de aprendizagem em que os participantes exerciam cargos de gerência em empresas fictícias. A partir disso, houve um aumento do número de pesquisadores, professores, consultores e outros profissionais que utilizam jogos e simulações, fato que tem ocorrido em diversos países do mundo (SAUAIA, 1995).

Segundo Costa (2007), inicialmente os simuladores eram manuais e tornaram-se informatizados devido aos avanços tecnológicos ocorridos posteriormente. Dessa forma, os simuladores podem ser classificados em quatro gerações, de acordo com o nível de informatização de seus modelos. As gerações estão expostas pelo Quadro 1.

| | |
|-------------------------|--|
| Primeira Geração | Marcada pela ausência de recursos computacionais. |
| Segunda Geração | Desenvolvidos para simuladores de grande porte, os <i>mainframes</i> , entre 1960 e 1970. |
| Terceira Geração | Surgimento dos computadores pessoais, no início de 1980. |
| Quarta Geração | A partir do surgimento e uso da <i>Internet</i> , os simuladores já utilizam a rede como interface de entrada de decisões e relatórios, e de simuladores que processavam decisões diretamente pela internet. |

Quadro 1. Gerações de simuladores. Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a inserção dos jogos no ambiente empresarial, houve um crescimento cada vez maior no que tange ao desenvolvimento desta área. Com a criação dos computadores eletrônicos, foi facilitada a programação de jogos feitos a partir de aplicações de técnicas matemáticas complexas, que podiam simular com maior precisão as variáveis envolvidas. Este avanço foi de extrema importância, pois a nova tecnologia permitiu o processamento de um grande volume de dados sem perda de qualidade e rapidez na aplicação do método (RABENSCHLAG, 2005). Com isso, Schafranski (2002) cita que diversos professores compreenderam que utilizando esta técnica poderiam trazer aos alunos a atividade de simular, em um ambiente competitivo, repleto de emoção e com alto nível de precisão, os processos gerenciais de uma empresa.

Com a crescente importância de utilização dos JE em ambiente acadêmico e corporativo, houve a necessidade de se desenvolver modelos mais apropriados de simulação que favorecessem o aprendizado e o treinamento. Partindo da necessidade de uma abordagem mais exclusiva sobre jogos e simulações, foram criadas diversas associações (SOUZA, 2009) nacionais e internacionais. Essas associações seguiam uma rotina periódica de reuniões com intuito de transmitir e compartilhar os avanços alcançados nesta área de estudo. Estados Unidos, Inglaterra e Alemanha constituem uma parte dos países que sediam reuniões de associações nacionais e internacionais. As reuniões internacionais deslocam-se todo ano por meio da Europa, América e Ásia (SAUAIA, 1995).

A principal associação é a ISAGA (*International Simulation and Gaming Association*). Esta é constituída de pesquisadores, desenvolvedores, participantes de jogos e de simulações e metodologias relacionadas a diversas áreas de estudo (SOUZA, 2009). Segundo informações contidas no site desta associação (www.isaga.com) existem mais 10 associações regionais filiadas à ISAGA que trabalham com jogos e simulações. Elas estão apresentadas pelo Quadro 2.

| Sigla | Significado | Origem | Descrição |
|----------------|---|----------------|---|
| ABSEL | <i>Association for Business Simulation and Experiential Learning</i> | Estados Unidos | Organização voltada para acadêmicos e profissionais em desenvolvimento e difundem métodos eficazes e inovadores para o desenvolvimento de negócios. Os membros se reúnem anualmente para compartilhar informações e interagir com profissionais de áreas afins (http://absel2011.wordpress.com). |
| DIGRA | <i>Digital Games Research Association</i> | Estados Unidos | Associação voltada a acadêmicos e profissionais que pesquisam sobre jogos digitais e assuntos relacionados. Incentiva pesquisa de alta qualidade em jogos e colabora com divulgação de trabalhos de seus membros (www.digra.org). |
| INDsaga | <i>Indian Simulation and Gaming Association</i> | Índia | Associação Indiana voltada à pesquisas em jogos e simulações (www.isaga.info). |
| JASAG | <i>Japan Association of Simulation and Gaming</i> | Japão | Associação Japonesa voltada à pesquisas em jogos e simulações (www.jasag.org). |
| NASAGA | <i>North American Simulation and Gaming Association</i> | Estados Unidos | Associação norte-americana voltada à formação de professores e educadores que utilizam métodos de aprendizagem ativos, com intuito de aumentar o rendimento, envolvimento e desempenho dos alunos (www.nasaga.org). |
| SAGANET | <i>Simulation and Gaming Association - The Netherlands</i> | Holanda | Associação Holandesa voltada à pesquisa de jogos e simulações (www.saganet.nl). |
| SAGSAGA | <i>Swiss Austrian German Simulation and Gaming Association</i> | Suíça | Associação suíça, austríaca e alemã voltada à pesquisa de jogos e simulações (www.sagsaga.org). |
| SAGSET | <i>Society for the Advancement of Simulation and Gaming in Education and Training</i> | Reino Unido | Sociedade profissional voluntária que possui o compromisso de manter o desenvolvimento e a utilização de simulações e jogos em disciplinas de educação e formação (www.sagset.org). |

Quadro 2.

continua

| | | | |
|----------------|--|-----------|--|
| SSAGSg | <i>Society of Simulation and Gaming of Singapore</i> | Singapura | Organização profissional sem fins lucrativos criada para contribuir com o desenvolvimento de jogos e simulações em Singapura e outras regiões. Comunidade focada para pesquisadores e profissionais e desenvolvedores que possam trabalhar em conjunto para promover atividades experimentais em público (www.ssagsg.org). |
| ThaiSim | <i>Thai Simulation and Learning Association</i> | Tailândia | Associação profissional para estudantes, professores, praticantes e outros profissionais. Seu objetivo é capacitar e promover a partilha de conhecimentos no campo da simulação, jogos e métodos experimentais para o ensino, aprendizagem, desenvolvimento e avaliação (www.thaisim.org). |

Quadro 2. Associações filiadas à ISAGA. Fonte: Elaborado pelo autor.

2.1.3 Os Jogos de Empresas no Brasil

A utilização da simulação gerencial no Brasil teve início em meados da década de 60, com uso quase exclusivo em disciplinas de gestão de negócios. A ausência de simuladores fez com que este método fosse aplicado em poucas universidades brasileiras, já que os modelos disponíveis eram sempre de origem estrangeira e não dispunham sequer de uma tradução para o português (MARION E MARION, 2006).

Para Sauaia (1995), o fato de os jogos de empresas terem sido introduzidos na década de 70 no Brasil, a utilização desta ferramenta ainda é incipiente quando comparado aos Estados Unidos, sendo privilégio de apenas algumas grandes escolas de Administração.

Satolo (2011) afirma que é possível utilizar certas ferramentas que favoreçam o ensino em alguns campos do conhecimento, porém são pouco utilizadas, seja por falta de conhecimento dos docentes ou mesmo pela dificuldade de elaboração de tais ferramentas.

Rosas e Azuaya (2006) citam que houve um aumento de publicações e utilizações de jogos desde a década de 80, sendo esta uma característica benéfica e que merece devida

atenção. Segundo os autores, é necessário que seja feito um levantamento da utilização atual e perspectiva de disseminação deste método no cenário educacional brasileiro, seja tanto em cursos referentes a administradores, quanto em cursos ligados a área de engenharia.

Segundo Marion e Marion (2006), por volta da metade da década de 90 os simuladores ganharam uma aplicação mais extensiva do método no ambiente acadêmico. Houve a criação de disciplinas específicas denominadas jogos de empresas e simulação empresarial. Ainda segundo este autor, dois fatores foram de extrema importância para que houvesse a consolidação do método da simulação gerencial no cenário acadêmico brasileiro, são eles:

- a) Surgimento de empresas brasileiras especializadas na criação de simuladores, isso facilitou o acesso aos mesmos;
- b) Política do Ministério da Educação de flexibilização no que tange a abertura de cursos superiores compostos de novas estruturas curriculares, proporcionando a criação de cursos dotados de uma preocupação excepcional para introdução de disciplinas de integração da teoria à prática.

Essa integração proporcionou que conceitos referentes ao planejamento estratégico, concepção e emprego de estratégias, e outros, fossem aplicados durante a formação acadêmica (MARION E MARION, 2006). Este fato evidencia a reflexão que ocorre nos órgãos governamentais quanto a importância do emprego da simulação nos cursos de formação de profissionais que serão futuros gestores, e áreas técnicas relacionadas.

Marion e Marion (2006) realizaram uma pesquisa juntamente com coordenadores de cursos de Administração e Ciências Contábeis a fim de realizar um mapeamento sobre a utilização dos JE. O autor constatou que até o ano de 1999 poucas instituições utilizavam o método em uma disciplina específica. No entanto, a partir do ano 2000, esta disciplina foi amplamente introduzida, devido ao surgimento de novos cursos próximos à década de 90. A disciplina geralmente é constituída de duas ou quatro horas-aula por semana, sendo aplicada normalmente ao final do curso. O método também foi utilizado em algumas disciplinas relacionadas aos cursos, como Tópicos Especiais, Empreendedorismo, Política de Negócios, Planejamento Estratégico e Plano de Negócios.

O desenvolvimento de pesquisas nesta área no Brasil foi estimulado devido ao uso mais intenso da simulação, área de pesquisa que já é amplamente desenvolvida internacionalmente, tendo como principal periódico o *Simulation & Gaming: An Interdisciplinary Journal of Theory, Practice and Research*. Contudo, as pesquisas brasileiras ainda estão desconsolidadas, havendo carência de modelos de simuladores e suas respectivas

aplicações. Para que haja amadurecimento científico nesta área é necessária a criação de instituições de pesquisas específicas (MARION E MARION, 2006).

2.1.4 Definições de Jogos de Empresas

O significado de jogos pode sugerir uma atividade destinada à diversão, no entanto, os JE são definidos como poderosas ferramentas para ensino, treinamento e predição de cenários econômicos presentes na realidade. Existem muitos autores que definem os JE. Mesmo havendo certa diferença entre eles, de forma geral as definições do termo convergem para um mesmo sentido.

Para Marion e Marion (2006, p. 85), jogo de empresa é:

“um método de capacitação gerencial em que os participantes competem entre si através de empresas simuladas, tomando decisões que, processadas por um simulador, geram relatórios gerenciais para que um novo ciclo de análises e tomada de decisões seja realizado”.

Ferreira (2000, p. 70) conclui que:

“os Jogos de Empresas através de técnicas de simulação, transportam os participantes para situações específicas da área empresarial, que através da simulação, proporcionam o aperfeiçoamento das habilidades técnicas, da comunicação e das relações pessoais dos seus participantes e possibilitam a análise das decisões tomadas e a partir dos resultados e suas conseqüências”.

Para Rabenschlag (2005, p. 55), *“o jogo está baseado em um modelo específico que representa matematicamente características físicas, tecnológicas, financeiras, econômicas e até mesmo humanas a fim de representar o ambiente”.*

Filho e Pessôa (2000, p. 2) definem que:

“Jogo de Empresas é uma simulação de um ambiente empresarial, onde os participantes atuam como executivos de uma empresa, avaliando e analisando cenários hipotéticos de negócios e as possíveis conseqüências decorrentes das decisões adotadas”.

Santos (2003, p. 83) afirma que os JE *“podem ser definidos como um exercício de tomada de decisões em torno de um modelo de operação de negócios, no qual os participantes assumem o papel de administradores de uma empresa simulada”*.

Pode-se concluir que os JE são uma ferramenta de capacitação e aprendizagem em que o usuário pode programar decisões a partir de cargos de gerência de uma empresa fictícia, explorando conseqüências de decisões tomadas e conflitanto-as com a possível ocorrência na realidade.

2.1.5 Características Gerais dos Jogos de Empresas

Simulações de negócios de gestão, em particular, são usadas para representar uma empresa real e o ambiente em que está inserida. Os usuários devem ter conhecimento prévio sobre o funcionamento real de determinados aspectos para participar de uma simulação. As funções e algoritmos constituintes da simulação devem refletir ou, pelo menos, ser coerentes com as relações econômicas, gerenciais e financeiras encontradas na realidade (PRAY E GOLD, 1982).

Para Arias-Aranda e Bustinza-Sánchez (2009), estudantes universitários podem ser treinados em conflitos de gestão por meio da participação em simulações de negócios que abordem questões de conflitos de gestão. Dessa forma, os participantes podem analisar se suas práticas contribuíram para tomar decisões de forma mais eficiente, aumentando a capacidade de negociação dos mesmos. As habilidades desenvolvidas a partir da simulação são cruciais para promover a atitude empreendedora dos participantes.

Os indivíduos envolvidos no gerenciamento da educação e no desenvolvimento presente em dias atuais devem preparar gestores para cenários cada vez mais turbulentos, ambíguos, globais e interativos. Dentro das organizações os gestores devem ser capazes de trabalhar em equipe, assumindo várias funções e lidando com a rápida evolução de tratamento de informações e tecnologias. Os JE supriram essas demandas por internacionalizar suas estruturas, apresentando métodos de treinamento mais flexíveis e personalizados focando o aprendizado de tomada de decisões de seus usuários (WOLFE, 1998).

Através deste método, é possível simular pequenos negócios, empresas médias, grandes e até organizações internacionais que trabalham com grandes quantidades de materiais e informações. Pode-se atribuir cargos de gerência a indivíduos de forma que estes

possam arriscar decisões e cometer falhas que ocasionem prejuízos de milhões de dólares sem o risco de serem retirados dos cargos e ao mesmo tempo possam vivenciar e entender os processos gerenciais para que não cometam erros semelhantes nas empresas reais (SAUAIA, 1995).

Segundo Marion e Marion (2006) e Kirby (1995, apud FILHO, 2003) as principais características dos JE são:

- a) Há uma meta de aprendizado;
- b) Objetiva a capacitação gerencial ainda durante o período acadêmico, pois promove revisão e assimilação de conceitos aplicados em disciplinas ministradas em sala de aula;
- c) As definições de comportamentos aceitáveis e inaceitáveis no jogo devem ser claras, bem como suas conseqüências;
- d) Há competição entre os participantes designados a gerir empresas simuladas;
- e) Há uma forte interação entre os envolvidos no jogo;
- f) O simulador é um elemento vital do método;
- g) É um processo cíclico;
- h) O jogo possui um final definido;
- i) Normalmente, há vencedores e perdedores.

Os fundamentos dos JE estão embasados na simulação, sendo esta uma técnica que torna possível a manipulação simplificada de cenários que representam a realidade complexa de uma organização e suas partes inerentes, em busca de resultados que seriam extremamente difíceis de se obter em determinada empresa real. O jogo se baseia na representação matemática de características físicas, tecnológicas, financeiras, econômicas e humanas, objetivando representar o ambiente (RABENSCHLAG, 2005).

As Simulações Empresariais permitem aos usuários realizarem decisões estratégicas relacionadas a princípios aprendidos na teoria, e no desenvolvimento de habilidades de gerenciamento geral, porque exige dos usuários que tomem diversas decisões estratégicas (ADOBOR E DANESHFAR, 2006).

Para Rigodanzo (2007) a principal característica dos JE é a capacidade de motivar e desafiar as pessoas participantes, agindo diretamente e estimulando o raciocínio e senso de decisão das mesmas. Os jogadores são capazes de rever suas fraquezas e superá-las, e desenvolver habilidades em um ambiente que permite a possibilidade de erros sem que haja punição específica por decisões equivocadas. Neste caso, o jogador se torna o centro das

atenções, e esses são instigados a descobrir soluções para os problemas propostos, enquanto os métodos tradicionais são orientados por explicações teóricas onde todos os esforços estão concentrados no apresentador.

O cenário do jogo deve reproduzir, quando possível, condições semelhantes às circunstâncias reais que seriam vividas pelos participantes, objetivando, desta forma, o estabelecimento de ligações entre a vivência e o cotidiano dos jogadores. Além disso, o jogo pode perder seus objetivos se não for capaz de estimular a participação através da apresentação e acompanhamento do jogo. Atingir um alto nível de envolvimento e participação é tarefa exclusiva do animador do jogo (RIBEIRO, 2007).

Visando esclarecer determinadas terminologias presentes nesta área de estudo, o Quadro 3 relaciona as principais diferenças entre Teoria dos Jogos, Simulação e JE.

| | Teoria dos Jogos | Simulação | Jogos de Empresas |
|------------------|--|---|--|
| Definição | Teoria que procura explicar o comportamento dos agentes econômicos em situações de conflito | Técnica numérica para solução de problemas através de experiências com um modelo de situação real | Exercício sequencial de tomada de decisões, estruturado em torno de um modelo de uma situação empresarial, na qual os participantes se encarregam da tarefa de administrar as empresas simuladas |
| Objetivos | Chegar a soluções gerais | Obter soluções específicas para cada problema em particular | Treinamento dos participantes: ensino de técnicas e cenários para a observação de componentes |
| Método | Reduzir as situações reais à situação de um jogo estratégico; buscar a solução matemática da situação de jogo correspondente | Formular o problema real em termos de um modelo; aplicar as conclusões ao sistema real | Dados o modelo e o objetivo, fazer os participantes interagirem através do mesmo; observar o comportamento ou treinamento visado; avaliar os resultados |

Quadro 3. Principais diferenças entre Teoria dos Jogos, Simulação e Jogos de Empresas.

Fonte: Adaptado de Tanabe (1977) citado por Reis (2006).

2.1.6 Objetivos dos Jogos de Empresas

Os JE podem ser utilizados por várias razões relacionadas aos objetivos de ensino e formação de pessoas. São numerosos os benefícios dos jogos tanto para formadores quanto para participantes (GILGEOUS E D'CRUZ, 1996). Para Cornélio (1998 apud FERREIRA, 2000) e Sauaia (1989, apud SCHAFRANSKI, 2002), os objetivos que devem ser propostos pelos JE são:

- a) **Ampliação de Habilidades:** Desenvolvimento de habilidade gerenciais através da prática, como negociar, planejar, liderar, organizar, gerir tempo e recursos, administrar finanças, criar estratégias e outros;
- b) **Acréscimo de Conhecimento:** Integração de conhecimentos obtidos no ambiente acadêmico com práticas empresariais importantes, contato e assimilação de novas informações fornecidas pelo jogo, dessa forma, expandindo o conhecimento dos jogadores;
- c) **Concepção de Soluções:** Identificação de soluções mais promissoras frente a problemas já existentes.

Os objetivos propostos por estes autores são mais relacionados ao exercício técnico dessas atividades, sendo a aplicação dos jogos e seus benefícios a abordagem favorecida. Para Tanabe (1977, apud REIS, 2006), os três principais objetivos deste método são:

- a) **Treinamento:** Através de um exercício simulado, porém, como se fosse real, estimular a habilidade de tomada de decisões;
- b) **Didático:** Difundir conceitos exclusivos por meio de atividades práticas e experimentais;
- c) **Pesquisa:** Descobrir soluções para problemas empresariais, testar características econômicas e administrativas por meio de decisões tomadas com incertezas e escassez de tempo, bem como analisar o comportamento individual dos integrantes do grupo.

Para este autor, pode-se concluir que sua abordagem relativa aos objetivos deste método é focada no aprimoramento dos participantes inseridos no ambiente acadêmico. Por ser uma técnica prática que pode abranger diversos setores, casos e problemas vivenciados na realidade, os JE são uma ferramenta satisfatória de aprendizado que pode ser utilizado em

várias áreas de estudo, bem como na resolução de problemas complexos vivenciados na realidade.

2.1.7 Vantagens dos Jogos de Empresas

Os JE apresentam muitas vantagens em sua utilização como método de ensino e aprendizagem quando comparado a métodos comumente usados em sistemas tradicionais de ensino. Neste caso, a assimilação do conhecimento se trata de uma abordagem prática, em que o jogador se depara com um cenário vulnerável que pode ser influenciado positiva ou negativamente por suas próprias decisões. Diante disso, podem-se destacar as principais vantagens deste método:

- a)** Fácil aprendizagem, pois os alunos se tornam agentes ativos e envolvem-se diretamente no processo, experimentando, desta forma, um sentimento real de sucesso ou fracasso definido por decisões que foram tomadas (MARION E MARION, 2006);
- b)** Integração de conhecimentos adquiridos de forma isolada em diferentes matérias (produção, vendas, finanças, recursos humanos, planejamento, contabilidade, etc.), proporcionando visão holística do funcionamento integral de uma empresa (MARION E MARION, 2006);
- c)** Favorece a compreensão de conceitos, antes considerados abstratos (GRAMIGNA, 2010);
- d)** Estimula o potencial criativo e a descoberta de possibilidades não consideradas anteriormente (GRAMIGNA, 2010);
- e)** Conhecimento de ferramentas de apoio à tomada de decisões que são usadas comumente em médias e grandes empresas (MARION E MARION, 2006);
- f)** Identificação de aspectos comportamentais, como estilos de liderança e trabalho em equipe (MARION E MARION, 2006);
- g)** Desenvolvimento de habilidades gerenciais por meio da elaboração de estratégias diante de fatores controláveis e incontroláveis, bem como resposta do mercado diante de estratégias adotadas (FERREIRA, 2000);

- h) Estimula a interação de experiência entre os participantes, pois durante o processo externarão e discutirão assuntos como responsabilidade, autoridade e preferências pessoais (FERREIRA, 2000);
- i) Maximização de habilidades técnicas, conceituais e interpessoais (GRAMIGNA, 2010);
- j) Possibilidade de erros sem prejuízos monetários, evidenciando as conseqüências de determinadas decisões (FERREIRA, 2000);
- k) Treinamento de decisões como em condições reais, tomadas sob risco de incertezas, com restrições de tempo e recursos (SCHAFRANSKI, 2002);
- l) Compactação do tempo, pois decisões que levariam anos para originar resultados na vida real são simuladas e avaliadas em poucas horas (MARION E MARION, 2006);
- m) Viabiliza a mensuração de resultados simulados propostos, proporcionando resultados comparativos com a realidade empresarial (GRAMIGNA, 2010);
- n) Ampliação da visão empresarial para além dos limites funcionais de cada setor, facilitando a compreensão de um sistema harmônico e integrado (SENGE, 1995 apud SCHAFRANSKI, 2002);
- o) Possibilita a inserção de fatores externos que não ocorreram na realidade (SENGE, 1995 apud SCHAFRANSKI, 2002).

Seria possível citar diversos itens, além dos que foram mencionados, que evidenciam vantagens quanto à utilização dos JE. Vários autores presentes na literatura mencionam diversos itens relacionados às vantagens deste método, apesar de os itens se relacionarem entre si. Isso expressa a importância observada pelos defensores e usuários dos jogos, que trabalham para disseminar este conceito em instituições que estão ligadas à formação de pessoas, preparando-as para enfrentar a instabilidade presente nos diversos setores da economia.

2.1.8 Desvantagens dos Jogos de Empresas

Embora os JE apresentem muitas vantagens, Marion e Marion (2006) salientam que em algumas situações sua utilização não é adequada. O autor descreve algumas desvantagens que devem ser observadas com atenção para que não haja uso inadequado do método:

- a) A competição existente nos JE pode ter efeito negativo, embora seja um ponto favorável para o processo de aprendizagem. Este problema advém por falta de clareza dos objetivos da simulação e inadequação na discussão de conteúdos abordados. Isto pode ocasionar o que é denominado de “efeito *videogame*”, em que os participantes definem como meta a vitória a todo custo;
- b) Não há relação entre o aprendizado e o desempenho alcançado na simulação. Muitas vezes, o melhor aprendizado é seguido pelos piores resultados gerenciais. Para o autor, isto ocorre devido ao fato de que empresas simuladas com grande dificuldade demandam maior esforço a fim de reverter a situação proposta;
- c) A simulação é baseada no funcionamento de uma empresa e o seu mercado, isso significa que este modelo é uma simplificação de algo que não é possível, ou mesmo não se pode construí-la em sua totalidade. A limitação, neste caso, seria a incapacidade de expressar variáveis qualitativas importantes à empresa simulada. Porém, modelos mais simplificados não são necessariamente mais limitados que modelos mais complexos;
- d) O tempo despendido para aplicação da simulação pode ser maior quanto mais complexo for o simulador. Esta limitação deve ser considerada observando o tempo disponível e o tempo necessário para um aprendizado eficiente;
- e) O uso de simuladores gera alto custo quando comparado a outros métodos de aprendizado, pois os mesmos devem ser desenvolvidos ou adquiridos de empresas especializadas.

Para Freitas (2002, *apud* RIGODANZO, 2007) as desvantagens dos JE se concentram basicamente nos itens:

- a) Exige que a seleção dos dados de entrada do sistema sejam exatos, caso contrário (dados errados) causarão disparidade de informações;
- b) Dificuldade de interpretação de resultados, quando os usuários estiverem desprovidos de conhecimento referente à linguagem utilizada no modelo;
- c) Necessidade de competências exclusivas em informática, bem como de conhecimento prévio de simulação para construção de modelos;
- d) Demanda grande quantidade de tempo para desenvolvimento de simuladores, visto que há experimentação do sistema até que o mesmo alcance êxito.

Mesmo contido de tais fatores negativos, o modelo de simulação abrange, cada vez mais, diversos campos de conhecimento e sua utilização deve ser aprimorada a fim de facilitar o advento de novos modelos.

2.1.9 Dinâmica dos Jogos de Empresas

Ferreira (2000) expõe os critérios que devem ser considerados antes do início de uma dinâmica de simulação:

- a) Visando êxito em sua aplicação, é importante que os participantes tenham conhecimento da dinâmica e regras contidas no manual do jogo;
- b) Depois de compreendidos todos os conceitos teóricos necessários para a simulação em questão, inicia-se o jogo;
- c) Inicialmente, é imprescindível que haja explicação e análise dos objetivos e regras;
- d) Os critérios que definem a pontuação e a forma de classificação da equipe vencedora devem ser apresentados pelo coordenador.

Inicialmente, a dinâmica requer a participação de equipes que irão assumir cargos fictícios de gestão de várias áreas, como: produção, marketing, vendas, finanças, recursos humanos e outros. As equipes devem interagir-se internamente em busca dos melhores resultados, enquanto competem externamente a disputa de um mesmo mercado. Decisões referentes a um determinado período (um trimestre ou semestre, por exemplo) devem ser tomadas pelas equipes, de acordo com conclusões obtidas da análise de informações contidas em um jornal que expõe perspectivas, preços e taxas relacionadas à empresa simulada. O jornal é editado pelo coordenador da simulação, que também recebe as decisões tomadas pelos grupos. De acordo com os resultados, novos relatórios são gerados e iniciam-se, novamente, outras rodadas de decisões. Esse ciclo repete-se várias vezes, simulando vários anos da empresa em poucas horas de simulação (COSTA, 2007). A Figura 1 exibe a dinâmica de uma simulação.

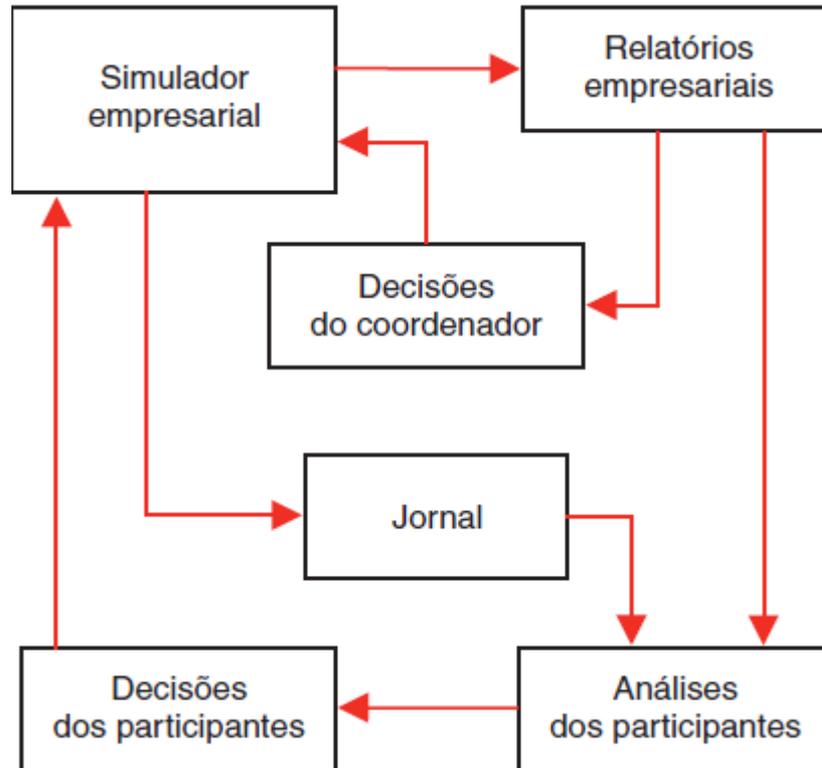


Figura 1. Dinâmica de uma simulação.

Fonte: COSTA, 2007.

Terminado o jogo, uma comparação entre os grupos participantes é realizada com o objetivo de classificá-los de acordo com a pontuação atingida, definida pelos parâmetros estabelecidos inicialmente. Desta forma defini-se o grupo vencedor (FERREIRA, 2000).

2.1.10 Estrutura Básica de um Jogo de Empresas

Segundo Rocha (2007), um JE possui uma estrutura semelhante à apresentada pela Figura 2.

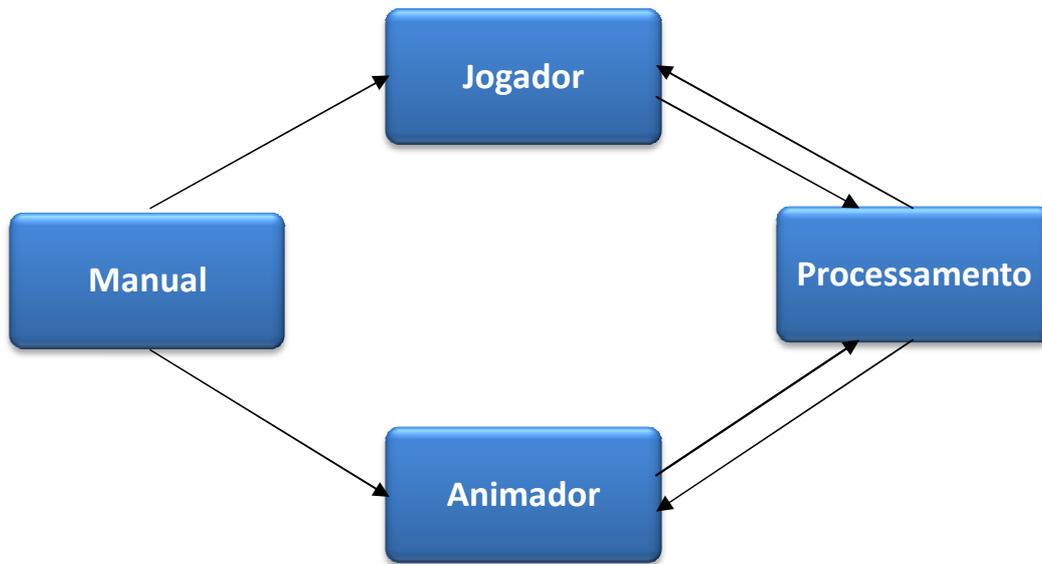


Figura 2. Estrutura de um Jogo de Empresa. Fonte: Adaptado de ROCHA, 2007.

Ainda segundo o autor, esses elementos podem ser descritos conforme o papel que estes representam dentro do jogo. Tais componentes estão explanados no Quadro 4, logo abaixo.

| | | |
|-----------------|------------------|--|
| Manual | Definição | Componente em que estão presentes todas as regras do jogo. Nele, são encontradas todas as relações existentes entre dados de entrada e saída, objetivos do jogo, forma de procedência dos jogadores, característica do animador, regras para comunicação entre os grupos participantes e outros. |
| | Função | Fornecer todas as informações necessárias para que o usuário possa maximizar o aproveitamento e obter êxito no uso do jogo |
| Animador | Definição | Componente mais importante do jogo. Fornece a definição dos parâmetros iniciais e do funcionamento do modelo matemático de simulação utilizado no ambiente onde ocorrerá o jogo. Mantém comunicação direta com os jogadores e com o módulo de processamento. |
| | Função | Coordenar as equipes de jogadores e orientá-los nas análises e discussões referentes às jogadas, avaliar os alunos e a eficácia do método utilizado. |

Quadro 4.

continua

| | | |
|----------------------|------------------|--|
| Processamento | Definição | Módulo (na maioria das vezes um computador) onde se realizam todos os cálculos e são armazenados os dados, seja do animador (ambiente da competição) ou dos jogadores (definição dos valores das variáveis simuladas). |
| | Função | Receber o processar todos os dados da simulação, apontando os resultados obtidos para cada jogador (ou grupo). Alguns módulos informam, até mesmo, o andamento do jogo após cada rodada |
| Jogador | Definição | Na maioria das vezes é chamado de “Empresa” ou “Empresa Competidora”, que é constituída por um grupo de pessoas que representa um integrante na competição. |
| | Função | Estudar o ambiente proposto e criar estratégias adequadas para atingir metas definidas e superar seus concorrentes, a partir de conhecimentos teóricos adquiridos anteriormente. |

Quadro 4. Estrutura de um Jogo de Empresas. Fonte: Elaborado pelo autor.

2.1.11 Classificação dos Jogos de Empresas

Para facilitar o entendimento das formas de classificação dos JE segundo alguns autores, o Quadro 5 mostra os diferentes critérios de classificação e o respectivo agrupamento de cada um. As classificações se diferenciam na maioria dos casos, evidenciando algumas diferenças de opiniões de alguns autores em relação ao método.

| Autor | Critério de Classificação | Agrupamento |
|---------------------|----------------------------------|--|
| COSTA (2007) | Quanto aos objetivos gerenciais | - Individual: visando o desenvolvimento de habilidades específicas individualmente; - Em Grupo: visando a tomada de decisão em grupo. |
| | Quanto à interação das equipes | - Interativa: decisões tomadas por uma empresa influenciam em outras, e vice-versa; - Não Interativa: decisões tomadas não influenciam em outras, e vice-versa. |

Quadro 5.

continua

| | | |
|--|-----------------------------------|--|
| COSTA (2007) | Quanto às variáveis envolvidas | <ul style="list-style-type: none"> - Determinísticas: decisões processadas várias vezes, porém os resultados gerados são sempre os mesmos; - Estocásticas: presença de variáveis aleatórias com probabilidade específica. Neste caso, a cada processamento os resultados serão diferentes, mesmo partindo de decisões iguais. |
| | Quanto ao nível de informatização | <ul style="list-style-type: none"> - Manual: simulações realizadas de forma manual, sem uso de dispositivos eletrônicos; - Computacional – advento dos computadores, favorecendo a criação de simulações mais complexas. |
| | Quanto à tomada de decisão | <ul style="list-style-type: none"> - Manual: decisões tomadas de forma manual, com auxílio de calculadoras; - Sistemas de Apoio à Decisão (SAD): acesso a sistemas utilizados freqüentemente no ambiente empresarial. |
| TANABE (1977, apud LACRUZ, 2004) | Quanto ao setor da economia | <ul style="list-style-type: none"> - Industrial; - Comercial; - Financeiro; - Serviços. |
| | Quanto ao tempo de resposta | <ul style="list-style-type: none"> - Em tempo real; - Por correspondência; - Batch (processamento remoto). |
| KOPITTKE (1992, apud FILHO, 2003) | Quanto à sua amplitude | <ul style="list-style-type: none"> - Jogos Gerais: considera as principais funções empresariais, porém sem detalhar-las; - Jogos Funcionais: baseado em funções específicas de uma empresa (produção, finanças, etc.); - Jogos Setoriais: simulam empresas de um setor específico da indústria; - Jogos sob Medida: desenvolvidos para uma empresa real e específica a fim de treinar seus funcionários. |

Quadro 5.

continua

| | | |
|---|--------------------------------|---|
| <p>KOPITTKE (1992, apud FILHO, 2003)</p> | <p>Quanto à sua finalidade</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Jogos para Treinamento Gerencial: representado pela maioria dos jogos; - Jogos para Seleção de Pessoal: modelos simples, com aplicação rápida; - Jogos para a Pesquisa: usados para estudar inovações ou tendências nas áreas de gestão de negócios e afins. |
| <p>VICENTE (2001, apud LACRUZ, 2004)</p> | <p>Quanto aos objetivos</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Edutainment: objetivam ensinar divertindo. Valem-se de mecanismos lúdicos para associar prazer com aprendizado; - Análise: visam estudar um negócio ou um determinado aspecto do negócio. |
| | <p>Quanto à forma</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Jogos de sala de aula (<i>pen and paper</i>); - Jogos de tabuleiro; - Jogos de computador; - Jogos por e-mail; - Livro-jogo; - Dramatização. |
| | <p>Quanto aos modelos</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Tipo zero: modelos estatísticos; - Tipo I: problemas solúveis que envolvem poucas dimensões e são determinísticos; - Tipo II: modelos perturbatórios; - Tipo III: incluem sistemas caóticos; - Tipo IV: incluem modelos probabilísticos. |
| <p>MOTOMURA (1980, apud TEIXEIRA E TEIXEIRA, 1998)</p> | <p>Quanto à estrutura</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Jogos Sistêmicos: estrutura voltada tanto para variáveis internas, quanto para externas nas empresas; - Jogos Humanos: voltado para treinamento e desenvolvimento de habilidades em atividade gerencial; - Jogos Mistos: objetiva simular o dia a dia das atividades desenvolvidas em uma empresa. |

Quadro 5. Classificação dos Jogos de Empresas. Fonte: Adaptado e ampliado de LACRUZ, 2004.

2.1.12 Aprendizagem com Jogos de Empresas

A aprendizagem desenvolvida em um ambiente baseado em JE é, verdadeiramente, uma aprendizagem ativa. Aprendizagem ativa envolve os alunos em matérias do curso através de atividades cuidadosamente construídas. Aprendizagem ativa significa aprender fazendo (realizar, tomar decisões) e, geralmente, afronta o método tradicional de ensino. Muitos docentes procuram melhores maneiras de estimular seus alunos no processo de aprendizagem, e na aprendizagem ativa (por meio de simulações) os alunos constroem seu próprio conhecimento através da interação entre eles e outros (GONEN *et al.*, 2009).

Muitos elementos de aprendizagem ativa são derivados da abordagem construtivista. O construtivismo é uma teoria que está atrelada à educação e ao conhecimento, e afirma que os seres humanos são aprendizes ativos que baseiam seus conhecimentos sobre experiências pessoais em esforços para dar significado a essas experiências. Neste caso, o ambiente em que ocorre a aprendizagem deve habilitar o aluno a construir seu próprio conhecimento de aprendizagem ativa e de tentativa e erro (GONEN *et al.*, 2009).

O construtivismo social sugere que os alunos aprendam conceitos ou construam significado sobre idéias através de sua interação com os outros, e de interpretações ativas de um ambiente em que eles mesmos estão participando. Os alunos não podem fazer isso atuando como agentes passivos, absorvendo conhecimento transmitido por um professor. Eles devem relacionar o novo conhecimento com informações e experiências adquiridas anteriormente (GONEN *et al.*, 2009).

Segundo Sauaia (2010), a aprendizagem vivencial, elucidada através do jogo, ocorre na prática de duas formas complementares. Primeira, proporciona aos participantes testar os conhecimentos por meio da gestão nos JE. Segunda, propicia aos participantes a prática de exemplos propostos na teoria através de pesquisa aplicada concebida individualmente por membros de grupos concorrentes no jogo. Diferentemente do que ocorre em aulas expositivas, sendo o principal papel desempenhado pelo professor (ênfase no ensino), nos JE o papel principal é desempenhado pelo participante (ênfase na aprendizagem). O Quadro 6 expõe as características que diferenciam os métodos: ensino e aprendizagem.

| Métodos | Técnicas | Foco | Abordagem |
|---------------------|-------------------|--------------|------------------|
| Ensino | Aulas expositivas | Expositor | Dedutiva |
| Aprendizagem | Jogos e vivências | Participante | Indutiva |

Quadro 6. Características que diferenciam ensino e aprendizagem. Fonte: SAUAIA, 2010.

O fato de as simulações (em sua maioria) serem realizadas em grupo facilita que haja uma intensa troca de experiências entre seus membros e que haja compreensão de disparidades e similaridades presentes no estudo. Outra dimensão que é vivenciada pelos usuários, está relacionada com a gestão comportamental, estimulando o trabalho em equipe, e de atividades como: distribuição de tarefas, gerenciamento de idéias, escassez de tempo e atitudes relacionadas à liderança. Não obstante, a gestão técnica que é abordada pela empresa simulada, com apoio de teorias e de conceitos de Administração, Economia e Contabilidade que atuam integrando os resultados obtidos em cada uma de suas áreas funcionais (SAUAIA, 2010).

Ainda segundo Sauaia (2010), quanto maior for o desafio para os alunos, mais rica será a vivência no ambiente de simulação, bem como do envolvimento emocional dos mesmos, favorecendo o aproveitamento total desta ferramenta. A integração existente entre gestão comportamental e técnica no desempenho de papéis faz desta ferramenta uma importante metodologia de ensino que proporciona experiência vivencial. Ela pode ajudar os usuários de três maneiras complementares:

- a) Evita que haja esquecimento de assuntos que foram abordados e daqueles que participaram apenas ouvindo;
- b) Previne as recordações incompletas daqueles que participaram apenas vendo;
- c) Compreensão e assimilação de assuntos através da ação, interação com outros colegas, internalização dos resultados e de sucessos e fracassos vivenciados que ficam registrados na memória emocional.

Gramigna (2007b) cita que quando se vivencia todas as fases de um jogo, há maiores chances de alcançar a aprendizagem. Segundo ela, os participantes passam por um ciclo de aprendizagem vivencial que pode ser dividido em cinco fases:

- a) **1ª Fase – Vivência:** início das atividades com o jogo, caracterizando ações como fazer, realizar e construir;
- b) **2ª Fase – Relato:** compartilhamento de sentimentos, reações e emoções provenientes dos jogadores. Os jogos induzem a um ambiente de alta tensão, com implicação de esforços para resolução de problemas e desafios. Com os

participantes envolvidos continuamente nesse processo, evidenciam-se suas habilidades e dificuldades, e isso afeta diretamente o emocional de cada um;

- c) **3ª Fase – Processamento:** análise dos fatos ocorridos durante o jogo, avaliação da atuação individual, estabelecimento de possíveis relações com os resultados obtidos, bem como de discussões sobre padrões de desempenho e grau de interações entre jogadores;
- d) **4ª Fase – Generalização:** etapa de realizar comparações entre o jogo e assuntos vivenciados no cotidiano empresarial. O processo é definido pela experiência contida nos participantes, falhas e acertos interferem no resultado e na maneira de jogar. O resultado de determinada fase do jogo pode fornecer pistas de como os jogadores se comportarão em situações do cotidiano;
- e) **5ª Fase – Aplicação:** elaborar atividades que permitam a utilização de tudo o que foi estudado. Após identificação de falhas e dificuldades, acertos e facilidades, é necessário o planejamento para novas orientações. Dessa forma, cada participante é responsável por mudanças e objetivos que devem ser alcançados.

Os jogos, o divertimento e as brincadeiras, possuem importância significativa no processo educacional. A vivência do jogo em um ambiente lúdico, permeados por espontaneidade e bom humor, favorece o advento de um clima de confiança e permissividade para tentativas de acerto. A maneira como são abordadas as atividades vivenciais, de forma descontraída e livre, estimula atitudes empreendedoras nos jogadores. A aprendizagem é reforçada, pois bloqueios e barreiras são superados de modo que as pessoas passem a usar o seu potencial pleno. Naturalmente se estabelece um equilíbrio entre o emocional e o racional dos jogadores, que possuem espaço e liberdade para usar todos os sentidos, possibilitando maior probabilidade de superar seus limites (GRAMIGNA, 2007b).

2.1.13 Jogos Existentes

Existem muitos trabalhos publicados que se referem ao desenvolvimento de JE para utilização em treinamentos de alunos e funcionários que trabalhem em áreas específicas de empresas. Muitas teses destacam a criação dos jogos como um importante método de ensino a ser difundido em ambientes acadêmico e empresarial.

Schafranski (2002) desenvolveu em planilhas eletrônicas três modelos de jogos que abrangem a teoria da gestão da produção através da dinâmica de jogos empresariais, e explorou essa alternativa como forma de aprendizagem e mudança de comportamento. Sua utilização é propagada em ambiente acadêmico.

Oliveira (2008) utilizou simulação em projetos de manufatura enxuta, definindo etapas para modelagem de processos e verificação de alternativas de melhoria para este setor, bem como possibilitou uma análise da eficiência de todo o sistema.

Titton (2006) analisou a os efeitos de uma diversificação de carteiras num jogo de bancos, com intuito de investigar se haveria algum benefício na tomada de decisões táticas, além das decisões operacionais que já estavam presentes no jogo.

Reis (2006) criou um modelo matemático que possibilita analisar investimentos através de um Jogo de Empresas, envolvendo práticas de engenharia econômica em investimentos simulados.

Ferreira (2000) desenvolveu um jogo com suporte didático ao professor, com o objetivo de ensinar Contabilidade de Custos e Administração Financeira em ambiente acadêmico e treinar pequenos e médios empresários do setor industrial.

Rigodanzo (2007) trabalhou num modelo de Jogo de Empresas que atuou como uma ferramenta prática para treinamento de decisões em micro e pequenas indústrias.

A criação de modelos também se estende a vários países que possuem pesquisas nesta área, sendo grande o número de pesquisadores internacionais que trabalham neste tema. Estes modelos de JE propostos e pesquisas afins, de modo algum representam tudo o que existe sobre o tema, mas indicam apenas um vislumbre do avanço dos jogos como ferramenta de ensino e treinamento.

2.2 A FUNÇÃO PRODUÇÃO

2.2.1 O Papel do Setor Produção

Existem duas premissas básicas que são intrínsecas a todas as empresas manufatureiras, produzir algum produto e comercializá-lo. O setor produção é composto de vários agentes que estão diretamente envolvidos no processo, como por exemplo: recursos humanos, materiais, equipamentos e instalações. O setor de marketing, responsável pela comercialização dos produtos, está sujeito à necessidade de execução de pesquisas de mercado, promoções, vendas e distribuição. Não obstante, todas as atividades que compõem os setores de produção e marketing geram custos, que induzem a empresa a financiá-los em fases, originando, dessa forma, uma atividade comum a toda empresa manufatureira: gerir recursos financeiros. Sendo assim, os três setores funcionais básicos existentes são: produção, marketing e finanças. A relação entre essas três funções pode determinar o sucesso ou fracasso de uma empresa. Desta forma, o setor de produção não pode programar um aumento em sua capacidade de produção sem a aprovação do setor de finanças, o mesmo acontece com o marketing, que não pode criar um plano de vendas que a produção não possa suportar (SCHAFRANSKI, 2002).

A administração da função produção é extremamente importante e pode definir a ascensão ou queda de uma empresa. Isso ocorre não apenas pelo fato de que a função produção representa grande parte de muitas empresas e esta diretamente relacionada aos bens e a maior parte do quadro de funcionários, mas por ser a função que acrescenta competitividade através da habilidade de responder às necessidades dos clientes e do desenvolvimento de capacitações que proporcionarão destaque para a empresa frente aos seus concorrentes (SLACK *et. al.*, 2009).

Segundo Corrêa *et. al.* (2010), para que a produção possa cumprir o papel de suporte aos objetivos estabelecidos pela organização, ela deve ser capaz de:

- a) Planejar a capacidade produtiva futura com base em necessidades futuras;
- b) Planejar materiais comprados;
- c) Planejar os níveis adequados de estoque que devem compor o processo, tanto de matéria-prima quanto produtos semi-acabados;

- d) Programar as atividades referentes à produção prioritária, gerenciando os recursos envolvidos para garantir eficácia em sua utilização;
- e) Compreender a situação e utilização dos recursos (pessoas, equipamentos, instalações e materiais) e de ordens de compra e produção;
- f) Ser capaz de estipular os menores prazos possíveis a clientes e fazer cumpri-los;
- g) Ter a capacidade de reagir eficientemente.

O papel mais básico da produção é implementar a estratégia. Grande parte das empresas possui algum tipo de estratégia, porém, ela é desenvolvida através da produção. Isso evidencia que a estratégia não pode ser tocada, não pode ser vista, sendo a parte tangível representada pelo que a produção realiza na prática. Todas as operações de produção possuem *stakeholders*, que são pessoas ou grupos que podem ser influenciadas por ou podem influenciar as operações produtivas. Eles podem ser internos, como exemplo, os funcionários de uma operação; e externos, como a sociedade, grupos comunitários e acionistas da empresa. Os objetivos almejados pelos *stakeholders* formam a estrutura principal para o processo decisório de produção. No entanto, o nível operacional necessita de um conjunto de objetivos bem definidos, que esteja de acordo com a premissa básica de satisfação de exigências dos clientes. É necessário aplicar cinco objetivos básicos de desempenho em todos os processos produtivos de modo a satisfazer os clientes (SLACK *et. al.*, 2009):

- a) **Objetivo Qualidade** – a premissa básica significa “fazer certo as coisas”, de acordo com as especificações previstas para o produto e as expectativas do consumidor. Deve ser considerado um objetivo importante para as operações, pois, geralmente, é a parte mais visível realizada pela produção e é julgada pelo consumidor. Exerce grande influência na satisfação ou insatisfação do cliente com relação ao produto;
- b) **Objetivo Velocidade** – Velocidade pode ser considerada como o tempo em que os consumidores aguardam para receber seus produtos ou serviços após terem feito a solicitação. A importância deste item reflete no enriquecimento da oferta. Tendo os produtos ou serviços disponíveis no tempo certo ao consumidor, é mais provável que este venha a comprá-los ou pagar mais por eles, em vista dos benefícios contidos nos mesmos;
- c) **Objetivo Confiabilidade** – A confiabilidade esta diretamente relacionada com o prazo de entrega dos produtos ou serviços aos consumidores. A entrega correta, dentro do prazo prometido pela empresa, evidencia a confiabilidade de seus

serviços. A entrega antecipada pode não ser interessante para o consumidor, pois pode gerar estoques e, conseqüentemente, custos de armazenagem;

- d) Objetivo Flexibilidade** – Capacidade de alterar a produção de alguma forma, de modificar o que a operação faz, como faz e quando faz. Especificamente a flexibilidade atua em quatro tipos de exigências: habilidade de modificar produtos e serviços, habilidade de produzir uma ampla variedade de produtos, habilidade de produzir diferentes quantidades ou volumes de produtos e serviços e, por fim, a habilidade de alterar os tempos de entrega de produtos e serviços;
- e) Objetivo Custo** – Embora seja o último objetivo, é o mais importante a ser alcançado. Devido à concorrência existente entre as empresas, o custo de produção exerce extrema influência nas vendas. Quanto menor for o custo de produção de bens e serviços, menor será o preço final que será repassado aos seus consumidores. Ainda que haja empresas que concorram em outros aspectos, e não diretamente com o preço, é interessante reduzir os custos de produção, já que cada real economizado na produção é diretamente acrescido nos lucros.

A área responsável pelo gerenciamento dos setores produtivos de uma empresa, que visa atender aos objetivos mencionados acima, de forma que satisfaça as metas e cumpra as estratégias de uma organização para suprir a demanda gerada pelos consumidores, é chamada de Planejamento e Controle da Produção (PCP).

2.2.2 Planejamento e Controle da Produção

Dentro de uma organização o PCP possui a função de coordenar e aplicar os recursos de produção para que satisfaça os planos de produção instituídos pela organização (TUBINO, 2008). Dessa forma, o PCP determina o produto que será produzido, a maneira que será produzido, o local em que será produzido, o responsável por produzir e o prazo para a produção (SCHAFRANSKI, 2002).

Schafranski (2002) cita que as atividades de PCP estão sujeitas a limitações que estão diretamente relacionadas aos objetivos de desempenho, e estas ocorrem em grande parte das operações. São elas:

- a) Limitação de Custo** – a produção de produtos ou serviços deve ser realizada respeitando limites de custos estabelecidos;

- b) Limitação de Capacidade** – a produção de produtos ou serviços deve respeitar os limites de capacidade que foram projetados para a operação;
- c) Limitação de Qualidade** – a produção de produtos ou serviços devem ser conformes à tolerância estabelecida para o produto ou serviço;
- d) Limitação de Tempo** – a produção de produtos ou serviços deve respeitar o limite de tempo disponível para sua operação, enquanto estes possuem valor para o consumidor.

O PCP se relaciona através de trocas de informações com várias áreas do sistema produtivo, de forma a atingir os objetivos que foram estabelecidos para a produção. O Quadro 7 expõe a relação do PCP com as principais áreas de um sistema produtivo (TUBINO, 2008).

| Área | Relação |
|------------------------|--|
| Engenharia do Produto | Informações contidas nas listas de materiais e desenhos técnicos (estrutura do produto) |
| Engenharia do Processo | Roteiro de fabricação com os tempos padrões de atravessamento do produto no processo (<i>lead times</i>) |
| Marketing | Informações sobre previsões de vendas de médio e longo prazo e pedidos já confirmados |
| Manutenção | Conhecimento dos planos de manutenção utilizados |
| Compras/Suprimentos | Informações sobre entradas e saídas de materiais em estoques |
| Recursos Humanos | Programas de treinamento fornecidos para os funcionários |
| Finanças | Fornecimento do plano de investimentos, fluxo de caixa e outros |

Quadro 7. Relações do PCP com o sistema produtivo. Fonte: Elaborado pelo autor.

Dentro de um sistema de produção de uma empresa, as atividades desempenhadas pelo PCP atingem três níveis hierárquicos de planejamento e controle das atividades, sendo estes: estratégico, tático e operacional. No nível estratégico, em que estão inseridas as políticas estratégicas de longo prazo, o PCP elabora o planejamento estratégico da produção, isto é, cria-se um plano de produção para longo prazo baseado nas previsões de vendas para longo prazo e na disponibilidade de recursos produtivos e financeiros. Para o nível tático, em que são realizados os planos de médio prazo para a produção, o PCP elabora o plano mestre de produção, detalhando em médio prazo, período por período, baseado em previsões de venda para médio prazo ou em pedidos já confirmados. Já no nível operacional, em que são

elaboradas as programações para curto prazo, o PCP programa a produção, gerenciando estoques, seqüenciando e emitindo ordens de compra, fabricação e montagem. Além disso, estipula as quantidades que devem ser compradas de materiais em geral, utilizados ao decorrer da produção, bem como dos prazos de compra e entrega relacionada a suprimentos e produtos finalizados (TUBINO, 2008).

2.2.3 Classificação dos Sistemas Produtivos

A definição de um sistema pode ser entendida como um conjunto de partes que se relacionam entre si para alcançar um determinado objetivo. Um sistema composto de vários departamentos pode ser representado por uma empresa que, por sua vez, participa de um sistema ainda maior, que é a sociedade. Se a produção pode ser compreendida como um sistema, pode-se dizer que existem diferentes sistemas de produção (SCHAFRANSKI, 2002).

Os sistemas são classificados para facilitar o entendimento de características específicas presentes nos mesmos e sua relação com as atividades de planejamento e controle presente nesses sistemas. De forma geral, os sistemas estão focados na produção de bens ou serviços. Se o produto fabricado for um bem tangível, como um carro, que pode ser visto e tocado, diz-se que o sistema de produção é uma manufatura de bens. No entanto, quando o produto for algo intangível, como um filme ou uma consulta médica, diz-se que o sistema de produção é um prestador de serviços (TUBINO, 2008).

Os processos discretos de produção existentes podem ser divididos em três categorias, conforme sua forma de produção (SCHAFRANSKI, 2002):

- a) **Processos repetitivos em massa** – grande escala de produção com produtos essencialmente padronizados;
- b) **Processos repetitivos em lote** – médio volume de produção, sendo que cada lote segue uma etapa de operações programadas subsequentes;
- c) **Processos por projeto** – exclusivo a uma necessidade específica de um cliente, utilizando todas as suas atividades para realização do projeto.

Com intuito de facilitar o entendimento a respeito da classificação dos sistemas de produção e suas ligações com o setor de PCP, Tubino (2000) expõe as principais características dos sistemas de produção, conforme apresentadas no Quadro 8.

| Critério | Classificação | Características |
|-----------------------------------|---|---|
| Grau de padronização dos produtos | Sistemas de produção de produtos padronizados | - Alto grau de uniformidade; - Produção em grande escala; - produtos facilmente encontrados no mercado. |
| | Sistemas de produção de produtos sob medida | - Cliente define o produto; - Lotes normalmente unitários. |
| Tipo de operações | Processos contínuos | - Os produtos não podem ser identificados individualmente. |
| | Processos discretos | - Os produtos podem ser identificados individualmente. |
| Natureza do produto | Manufatura de bens | - Produtos tangíveis. |
| | Prestador de serviços | - Produtos intangíveis. |

Quadro 8. Classificação dos sistemas de produção. Fonte: TUBINO, 2000.

Por ser a condição mais comum para se programar a produção, o jogo a ser desenvolvido neste trabalho se trata de um sistema de produção de produtos padronizados, com processo discreto e repetitivo em lotes.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa é classificada quanto à sua natureza como uma pesquisa aplicada, pois visa gerar conhecimentos para aplicações práticas com intuito de solucionar problemas específicos. Do ponto de vista da forma de abordagem ao problema, é classificada como pesquisa quantitativa, já que traduz opiniões e números em informações que, posteriormente, serão classificadas e analisadas através de simulações de uma realidade empresarial. Quanto aos seus objetivos como uma pesquisa exploratória, que objetiva proporcionar maior familiaridade com um problema, envolvendo pesquisas bibliográficas. Do ponto de vista de procedimentos técnicos como pesquisa experimental, em que se determina um objeto de estudo, definem-se variáveis de influência e formas de controle de observação de efeitos gerados pelas variáveis.

3.2 DEFINIÇÃO DO JOGO

O jogo simula as operações de PCP de uma empresa hipotética para ser utilizado como alternativa no processo de ensino e aprendizagem visando complementar os métodos tradicionais de ensino. A simulação representa oito períodos de funcionamento de uma empresa, sendo que sua produção e as respectivas decisões a serem tomadas são abordadas periodicamente. Inicialmente, é fornecida a demanda básica do mercado que será disputado, para que os jogadores possam definir seus investimentos e projetar a demanda futura dos períodos em que ocorrerão as simulações. Definida a demanda de determinado período, os jogadores terão que projetar a produção considerando custos gerais, compras de matérias primas, turno extra (se necessário) e outros. Após a decisão dos jogadores o simulador irá gerar valores individuais para a demanda baseado nos investimentos de cada empresa. Esta demanda será imposta como demanda real, refletindo a realidade do mercado (demanda dos consumidores) e, desta forma, o simulador calculará a diferença do que foi projetado pelos jogadores, evidenciando lucros ou perdas ao final do processo.

3.3 MODELAGEM DO PROTÓTIPO

O modelo é estruturado sob a forma de um jogo de empresa, feito e simulado através do programa *Microsoft Excel 2007*. As fórmulas e valores utilizados foram criados de forma que retratassem, tanto quanto possível, a realidade de uma micro ou pequena empresa. Primeiramente, alguns dados devem ser inseridos por um controlador (animador). O controlador será o responsável pela inserção de valores fixos para as variáveis presentes no jogo, as quais se referem explicitamente aos parâmetros utilizados em toda a empresa. O jogo é dividido em duas partes, sendo a primeira referente ao planejamento e decisão dos jogadores e a segunda à avaliação dos dados e composição dos relatórios. As variáveis que devem ser decididas pelo controlador serão explicadas em cada uma das partes do jogo.

4 MODELO PROPOSTO

As principais características e informações referentes ao jogo PCPskt estão apresentadas detalhadamente ao decorrer deste capítulo.

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

O jogo possui o objetivo de treinar acadêmicos do curso de Engenharia de Produção por meio do gerenciamento de uma empresa simulada que possui características existentes no mercado atual, como escassez de recursos e cenários imprevisíveis.

O PCPskt simula uma empresa de pequeno porte, cuja produção se baseia em três tipos de produtos: Skate 1, Skate 2 e Skate 3. Os produtos utilizam as mesmas matérias primas para fabricação de seus componentes, e se diferenciam apenas na quantidade de matéria prima usada na fabricação dos mesmos. Os componentes usados na montagem do *skate* são mostrados na Figura 3.

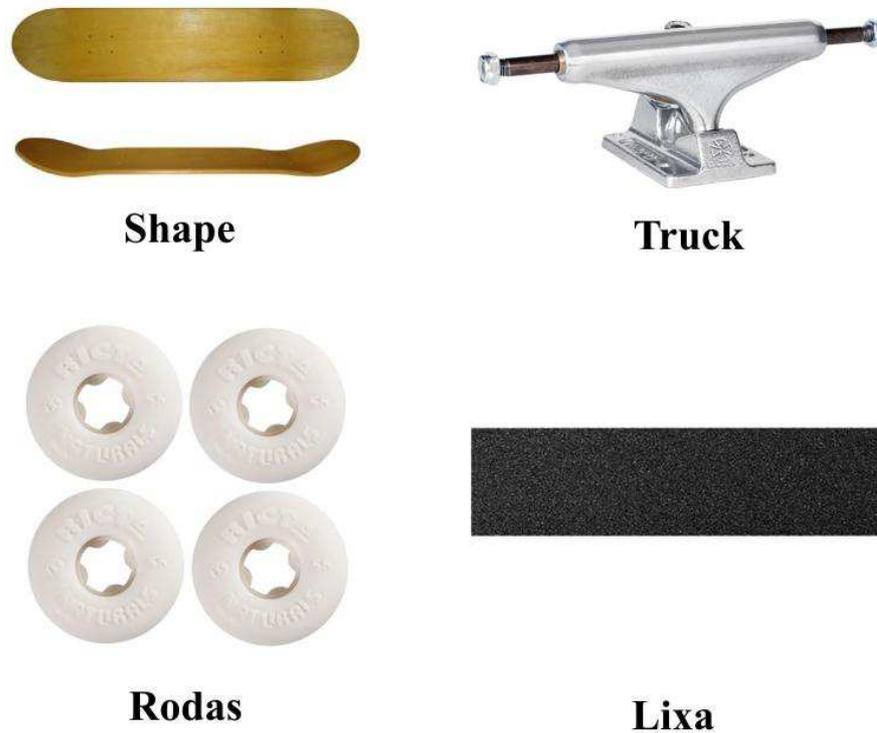


Figura 3. Componentes utilizados na montagem do skate. Fonte: elaborado pelo autor.

As peças são feitas com matérias primas diferentes e passam por processos de fabricação diferentes. O *shape* é feito com madeira, o *truck* com aço, as rodas com poliuretano e a lixa é comprada diretamente do fornecedor. As matérias primas são compradas através de quatro fornecedores diferentes.

O processo de fabricação de cada *skate* é semelhante e todos passam pelo mesmo processo. No entanto, cada tipo de *skate* demanda um tempo de processamento diferente. A madeira se torna o *shape* após ser processada pela prensa. O aço se torna o *truck* (já com seus componentes: parafusos, porcas e rolamentos) após ser processado pelo torno. O poliuretano se torna a roda após ser processado pela injetora. A lixa chega pronta para utilização final, ou seja, não necessita de processamento. Após a produção dos componentes, os mesmos passam pelo setor de montagem, de modo que saem prontos para venda.

Existem três mercados distintos para venda dos produtos, de forma que eles não concorrem entre si. Todos os produtos possuem o mesmo padrão inicial de qualidade, dessa maneira o produto que for vendido não apresenta defeitos. A Figura 4 mostra um fluxograma que detalha os mercados de fornecedores e consumidores abordados no jogo.

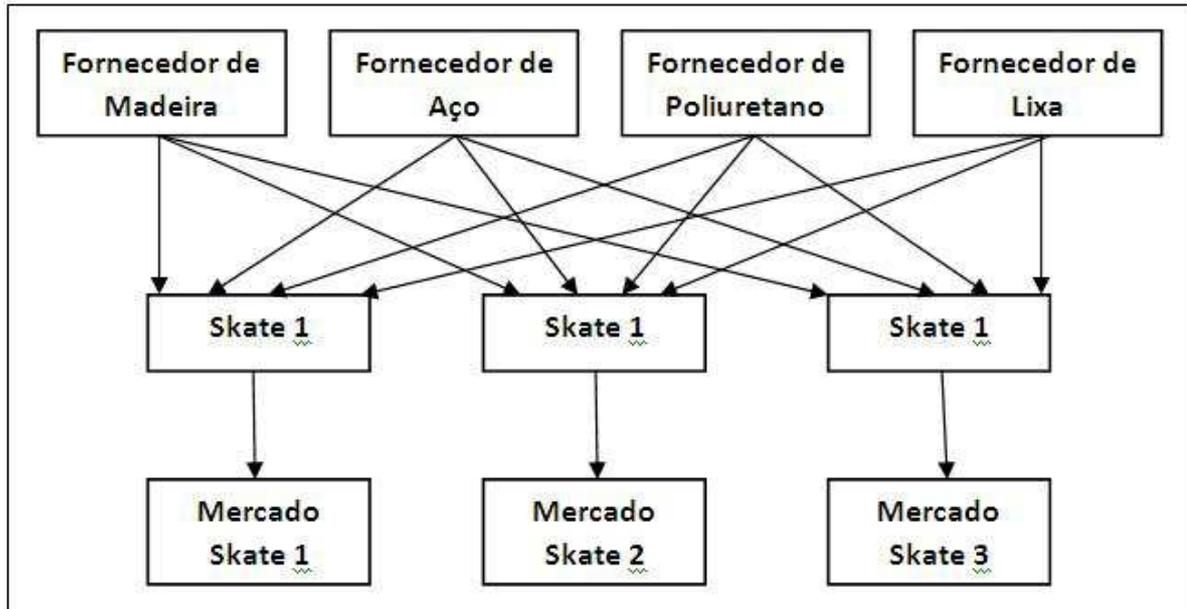


Figura 4. Mercados de fornecedores e consumidores do jogo. Fonte: elaborado pelo autor.

4.2 FUNÇÃO DEMANDA

A demanda total do mercado (dos três produtos) é disputada pelas cinco empresas que participaram da dinâmica. De acordo com as decisões das empresas, estas podem influenciar sua demanda positivamente, porém terão custos caso não a supram.

A função usada para projetar a demanda real dos jogadores é uma adaptação da Interpolação de Goosen e Kusel com uma função multiplicativa genérica, abordada por Lopes *et. al.* (2005). Segundo este autor, inicialmente deve-se calcular a demanda real da indústria para o mercado desejado. Os cálculos dessa demanda obedecem alguns passos, mostrados abaixo:

- a) **Passo 1** – Determinação da Demanda Básica da Indústria (DB). Refere-se ao mercado disponível, é um valor decidido pelo animador como projeção inicial de demanda para o mercado;
- b) **Passo 2** – Definição das Faixas de Sensibilidade às Variáveis. Relação existente entre os valores das variáveis (neste caso: eventos, propaganda, qualidade e tecnologia) e efeitos ou impactos percentuais que afetam a demanda básica da indústria. Este passo pressupõe a elaboração de tabelas para cada variável escolhida, a fim de representar os valores obtidos com os seus respectivos impactos percentuais. A variação estabelecida a cada variável de influência na

demanda dos três tipos de skate é mostrada logo abaixo pelo Quadro 9. Para a variável eventos, por exemplo, o jogador pode investir até quarenta mil reais e isso irá gerar um retorno de 60% na demanda básica. Se investir menos, o percentual de influência é menor, se investir acima do valor máximo o percentual de influência será o máximo de 60%, e assim por diante;

| Variáveis | Percentual | Mínimo | Máximo |
|------------|------------|----------|---------------|
| Eventos | 60% | R\$ 0,00 | R\$ 40.000,00 |
| Propaganda | 50% | R\$ 0,00 | R\$ 20.000,00 |
| Qualidade | 40% | R\$ 0,00 | R\$ 14.000,00 |
| Tecnologia | 30% | R\$ 0,00 | R\$ 14.000,00 |

Quadro 9. Relação das variáveis e seus impactos percentuais

c) **Passo 3** – Cálculo dos Valores Interpolados (VI). O cálculo é feito para cada variável existente no jogo e utiliza a média dos valores escolhidos pelos jogadores. Para isso, utiliza-se a função de interpolação de Goosen e Kusel, como é mostrado pela função 1, que é aplicada para cada tipo de variável e em cada tipo de produto, exceto para a variável eventos, calculada apenas uma vez.

$$VI = \frac{Y_i}{i = 1, n} + \left[\frac{VD - X_i}{X_{i+1} - X_i} \right] \times (Y_{i+1} - Y_i) \quad (1)$$

Onde: VI = valor da variável independente interpolado
 Y_i = fileira dos valores dependentes
 X_i = fileira dos valores independentes
 VD = valor decidido da variável independente
 n = número de itens do conjunto de valores

d) **Passo 4** – Cálculo da Demanda da Indústria Ajustada (DI). É realizado através das variáveis presentes no jogo: Eventos, Propaganda, Qualidade e Tecnologia. Os VI calculados no passo anterior são valores percentuais, e são aplicados nas equações 2, 3 e 4, levando em consideração as variáveis para cada tipo de skate. Desta forma, incrementa-se a demanda básica por meio dos efeitos gerados pelos investimentos nas variáveis. Todas as variáveis necessitam de investimentos em cada tipo de produto, exceto para a variável eventos, que gera aumento da demanda básica para todos os produtos da mesma forma.

$$DI_{skt1} = DB_{skt1} \times (1 + VI_{prop. skt1}) \times (1 + VI_{qual. skt1}) \times (1 + VI_{tec. skt1}) \times (1 + VI_{eventos}) \quad (2)$$

$$DI_{skt2} = DB_{skt2} \times (1 + VI_{prop. skt2}) \times (1 + VI_{qual. skt2}) \times (1 + VI_{tec. skt2}) \times (1 + VI_{eventos}) \quad (3)$$

$$DI_{skt3} = DB_{skt3} \times (1 + VI_{prop. skt3}) \times (1 + VI_{qual. skt3}) \times (1 + VI_{tec. skt3}) \times (1 + VI_{eventos}) \quad (4)$$

Onde: DI = demanda da indústria ajustada
 DB = demanda básica da indústria
 VI_{variável} = valor interpolado de uma dada variável

e) **Passo 5** – Cálculo da Demanda Real da Indústria (DR). A demanda real considera fatores como: oscilações conjunturais aleatórias e sazonalidades, originando uma função multiplicativa, como é mostrado pelas equações 5, 6 e 7. Atribui-se valor igual a um quando não há presença de oscilação e sazonalidade. São usadas para atribuir mudanças na demanda do mercado, seja para expressar um aumento comum de vendas ou crises e quedas de consumo, etc.

$$DR_{skt1} = DI_{skt1} \times O \times Z \quad (5)$$

$$DR_{skt2} = DI_{skt2} \times O \times Z \quad (6)$$

$$DR_{skt3} = DI_{skt3} \times O \times Z \quad (7)$$

Onde: DR = demanda real da indústria
 DI = demanda da indústria ajustada
 O = oscilação conjuntural aleatória
 Z = sazonalidade

A etapa seguinte é o cálculo da demanda da empresa, ressalta-se, porém, que alguns passos são semelhantes às etapas usadas no cálculo da demanda da indústria.

- a) **Passo 1** - Definição das Faixas de Sensibilidade às Variáveis. Neste caso, as tabelas utilizadas para expressar os efeitos percentuais que afetam a demanda são as mesmas utilizadas no cálculo da demanda da indústria;
- b) **Passo 2** - Cálculo dos VI. De cada uma das variáveis é calculado o VI, mas agora para cada empresa participante do jogo. Os valores percentuais (VI) obtidos para cada empresa serão maiores quanto maiores forem seus investimentos;
- c) **Passo 3** - Cálculo da Atratividade Potencial (AP) de cada uma das empresas participantes. A AP é semelhante ao cálculo da demanda da indústria ajustada, e representa a demanda que a empresa atrairia caso estivesse sozinha no mercado. Leva em consideração as variáveis para cada tipo de produto, como mostra as equações 8, 9 e 10.

$$AP_{skt1} = DB_{skt1} \times (1 + VI_{prop. skt1}) \times (1 + VI_{qual. skt1}) \times (1 + VI_{tec. skt1}) \times (1 + VI_{eventos}) \quad (8)$$

$$AP_{skt2} = DB_{skt2} \times (1 + VI_{prop. skt2}) \times (1 + VI_{qual. skt2}) \times (1 + VI_{tec. skt2}) \times (1 + VI_{eventos}) \quad (9)$$

$$AP_{skt3} = DB_{skt3} \times (1 + VI_{prop. skt3}) \times (1 + VI_{qual. skt3}) \times (1 + VI_{tec. skt3}) \times (1 + VI_{eventos}) \quad (10)$$

Onde: AP = atratividade potencial da empresa
 DB = demanda básica da indústria
 VI_{variável} = valor interpolado de uma dada variável

d) Passo 4 – Cálculo da Atratividade Proporcional de cada empresa. Divide-se a atratividade potencial de uma determinada empresa pelo somatório das atratividades potenciais de todas as empresas. O valor gerado também é expresso como porcentagem e deve ser calculado para os três produtos. A equação 11 demonstra o cálculo.

$$A_{proporcional n} = \frac{AP_{empresa n}}{AP_{empresa n} + AP_{empresa n+1} + AP_{empresa n+2} + \dots} \quad (11)$$

e) Passo 5 – Cálculo da Demanda da Empresa (DE). Multiplica-se a atratividade proporcional de cada empresa pela demanda real da indústria (para os três tipos de produtos), calculada anteriormente, assim como mostra a equação 12.

$$DE_{empresa n} = A_{proporcional n} \times DR \quad (12)$$

Onde: DE = demanda da empresa
 A = atratividade proporcional da empresa
 DR = demanda real da indústria

4.3 DINÂMICA DO JOGO

Inicialmente o animador deve fornecer aos jogadores o manual do jogo, contendo informações pertinentes às características do jogo, suas regras, e todo arsenal informativo necessário para que eles possam tomar suas decisões de forma clara e objetiva.

O jogo é formado por oito rodadas consecutivas em que os jogadores terão que tomar decisões a partir de informações da empresa e do mercado, seguindo e analisando parâmetros pré-estabelecidos pelo animador. Estes parâmetros devem ser analisados antes de cada decisão, já que expressam características importantes que estão relacionadas com a empresa.

A cada rodada, o animador fornecerá informações de possíveis alterações no mercado, como cotações de preços, flutuações de vendas, crises e outros. As alterações no mercado afetarão igualmente todas as empresas. Da mesma forma, os jogadores terão que fornecer suas decisões para o animador após o início da rodada, para que sejam gerados relatórios individuais que fornecem informações sobre a produção, demanda real e finanças de cada empresa. Essas informações devem ser analisadas de forma a facilitar as decisões da próxima rodada, e assim sucessivamente.

O objetivo geral é influenciar positivamente a demanda através de investimentos e supri-la de forma a não obter perdas de venda e, conseqüentemente, gerar maior lucro líquido acumulado. Para tanto, os jogadores terão que estimar a demanda para que a produção não seja insuficiente ou em excesso, gerando custos extras.

4.4 DEFINIÇÃO DO JOGO

O jogo foi projetado para que cinco empresas possam participar concorrendo entre si a disputa de um único mercado consumidor, distribuído a cada tipo de produto. Todas as empresas estarão estruturadas de igual forma ao início do jogo e, a partir da primeira rodada, elas se diferenciarão em decorrência de suas decisões.

As empresas estão formatadas da seguinte maneira:

- Fabricam 3 produtos: *skate 1*, *skate 2* e *skate 3*;
- Possuem 4 fornecedores distintos de matéria-prima: madeira, aço, poliuretano e lixa;
- Possuem o mesmo consumo unitário de matéria prima para produção de cada tipo de *skate*, bem como o mesmo consumo unitário de tempo nos quatro setores onde os produtos devem ser processados: prensa, torno, injetora e montagem;
- Possuem 15 operadores de prensa, 9 operadores de torno, 6 operadores de injetora, 3 operadores de montagem, 2 gerentes de produção e 1 administrador. Cada funcionário trabalha 180 horas por período (rodada);
- As empresas terão os mesmos valores de: perda de venda, custo unitário de armazenagem, preço de venda, custos gerais e despesas gerais. Bem como os

mesmos valores para as taxas de impostos sobre as vendas e as taxas de juros em caso de empréstimo e aplicação;

- O saldo inicial disponível no caixa de cada empresa será de R\$ 200.000,00;
- A demanda básica do mercado será igualmente dividida entre as empresas.

O jogo se divide em algumas partes para facilitar o entendimento de suas regras gerais. Regras específicas são abordadas diretamente com os jogadores.

4.4.1 Mercado de Matéria Prima

As quatro matérias primas (madeira, aço, poliuretano e lixa) utilizadas na produção terão preços médios de venda (preço aplicado conforme a demanda do mercado), no entanto, poderão sofrer alterações ao decorrer das rodadas. A quantidade de matéria prima a ser comprada deve ser projetada de forma que não seja insuficiente para a produção proposta pelo jogador.

4.4.2 Mercado de Investimentos

Cada empresa poderá investir (valores monetários) em 4 variáveis que influenciarão positivamente a demanda: eventos, propaganda, qualidade e tecnologia. A variável eventos requer apenas um investimento para os todos os produtos. Já as variáveis: propaganda, qualidade e tecnologia; necessitam de um investimento para cada produto. Desta forma, a empresa possui 10 opções de investimentos que irão gerar aumento da demanda. No entanto, o animador não fornecerá as porcentagens de aumento da demanda relacionadas a cada variável de investimento, evidenciando, portanto, a imprevisibilidade do mercado consumidor. Sendo assim, o aumento da demanda depende exclusivamente desses investimentos.

4.4.3 Mercado de Venda

Os produtos possuem preços de venda padrões, ou seja, não podem ser alterados pelos jogadores. As empresas devem influenciar a demanda através de investimentos e supri-la para que não percam mercado. Se a produção superar a demanda, os produtos remanescentes ficarão armazenados para o próximo período a um custo unitário padrão. Se a produção for inferior à demanda, a empresa terá que pagar um custo de perda de vendas, já que suprimiu a demanda não atendendo aos consumidores. Todas as vendas ocorrem ao final do período, ou seja, as empresas devem possuir dinheiro em caixa para pagar seus custos de produção ao início de cada período. Se não houver dinheiro suficiente em caixa deve-se solicitar um empréstimo.

4.4.4 Produção

As empresas possuem os parâmetros necessários para projetarem a produção de acordo com a quantidade de horas disponíveis. Todas as empresas possuem a mesma capacidade, e toda produção extra deve ser suprida através de turno extra de produção com custo pago por hora de trabalho. O turno extra se estende apenas aos funcionários que operam nos setores de prensa, torno, injetora e montagem. Não será necessário contratar turno extra de gerente de produção e administrador. O turno extra poderá ser contratado na quantidade de tempo que for necessário, não havendo limites de horas de trabalho. O jogador deve levar em consideração a quantidade de matéria prima e turno extra necessários para produção do que for projetado, caso contrário haverá intervenção do animador para que seja produzido apenas o que for possível, sendo que o turno extra contratado permanecerá ocioso caso não haja suprimentos suficientes para a produção. Neste caso, o animador possui autonomia para mudar a decisão dos jogadores, caso estes não gerenciem adequadamente suas decisões. Para facilitar a produção de produtos que possam ser considerados prioritários, os jogadores podem escolher qual o tipo de *skate* que será produzido em primeiro, segundo e terceiro lugar. Neste caso, quando o tempo de produção e/ou a matéria prima forem insuficientes, a produção começará pelo tipo de produto que foi escolhido como prioridade, e assim por diante.

4.4.5 Empréstimos e Aplicações

Existem 3 tipos de empréstimos que estarão disponíveis durante as rodadas: curto prazo, médio prazo e longo prazo. O empréstimo de curto prazo deve ser pago entre 1 e 3 parcelas (uma parcela por período) e sua taxa de juros é de 8% ao período. O de médio prazo deve ser pago entre 4 e 5 parcelas e sua taxa de juros é de 10% ao período. Já o de longo prazo deve ser pago entre 6 e 8 parcelas e sua taxa de juros é de 13% ao período. As três formas de empréstimos são calculadas pelo sistema de amortização constante, com pagamento de juros referentes ao saldo devedor. Os jogadores devem indicar em suas planilhas de decisões a quantidade monetária que desejam realizar empréstimo e a quantidade de parcelas e, de acordo com a quantidade, será classificado em curto, médio ou longo prazo. As empresas também poderão aplicar seu dinheiro (em caixa) em uma conta aplicação que rende juros a uma taxa de 5% ao período.

4.4.6 Finanças

Todos os custos e informações pertinentes à parte financeira da empresa, tais como: custos de funcionários, custo de turno extra, custo de matéria prima, custo de investimentos, custo de perda de vendas, custo de armazenagem, custo unitário de produção, despesas gerais, custo de produtos vendidos (CPV), fluxo de caixa e demonstrativo resultado do exercício (DRE) estarão presentes em cada rodada no relatório individual financeiro de cada empresa.

Durante todas as rodadas o animador terá autonomia para modificar qualquer parâmetro, desde que os jogadores sejam previamente avisados através do informativo geral de cada período. Em caso de dúvida, o animador estará disponível para consulta em qualquer momento.

As empresas que atingirem o maior lucro líquido acumulado serão declaradas vencedoras.

4.5 INFORMAÇÕES PARA A PRIMEIRA RODADA

As regras definidas para a primeira rodada são:

- Cada equipe receberá uma empresa exatamente igual e com os mesmos parâmetros iniciais;
- Estará disponível o valor inicial de R\$ 200.000,00 no caixa de cada empresa;
- De posse das informações as empresas deverão estudar suas decisões e inseri-las na planilha do Jogador, que será fornecida pelo animador;
- Ao final da rodada, o animador enviará relatórios individuais às equipes que, a partir dessas informações, deverão estudar as decisões para a próxima rodada.

A demanda básica do mercado para cada tipo de *skate* está exposta logo abaixo no Quadro 10. Os valores se referem ao consumo total existente no mercado, que deve ser dividido entre as empresas que estarão concorrendo entre si.

| Demanda Básica do Mercado | |
|----------------------------------|------|
| Skate 1 | 1500 |
| Skate 2 | 1600 |
| Skate 3 | 2150 |

Quadro 10. Demanda básica do mercado

4.6 PARÂMETROS DO JOGO

O jogo possui vários parâmetros necessários aos jogadores para que estes possam tomar suas decisões conscientemente. Os principais parâmetros são expostos ao decorrer deste item. Abaixo o Quadro 11 mostra informações referentes aos fornecedores de matéria prima.

| Fornecedores de Matéria Prima | | | |
|--------------------------------------|-------------|----------------|--------------------|
| Materiais | Lote | Unidade | Preço Médio |
| Madeira | 200 | Kg | R\$ 420,00 |
| Aço | 100 | Kg | R\$ 480,00 |
| Poliuretano | 40 | Kg | R\$ 280,00 |
| Lixa | 50 | Un. | R\$ 250,00 |

Quadro 11. Informações dos fornecedores de matéria prima

O Quadro 12 mostra o consumo unitário de matéria utilizado na fabricação dos componentes de cada *skate*.

| Consumo Unitário de Matéria Prima | | | | | |
|--|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Componentes | Materiais | Unidade | Skate 1 | Skate 2 | Skate 3 |
| Shape | Madeira | Kg | 2,5 | 3,5 | 5 |
| Eixo | Aço | Kg | 1,5 | 2 | 2,5 |
| Roda | Poliuretano | Kg | 0,5 | 0,8 | 1,2 |
| Lixa | Lixa | Un. | 1 | 1 | 1 |

Quadro 12. Consumo unitário de matéria prima utilizados na fabricação dos componentes

Cada tipo de *skate* possui um tempo de produção unitário, que está exposto abaixo pelo Quadro 13.

| Tempo de Produção Unitário (horas) | | | | | |
|---|---------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Produtos | Prensa | Torno | Injetora | Montagem | Total |
| Skate 1 | 2 | 1 | 0,5 | 0,5 | 4 |
| Skate 2 | 2,5 | 1,5 | 1 | 0,5 | 5,5 |
| Skate 3 | 3 | 2 | 1,5 | 0,5 | 7 |

Quadro 13. Tempo unitário de produção

A empresa possui uma quantidade específica de funcionários que não podem ser demitidos, da mesma forma que não é possível realizar mais contratações. As horas faltantes devem ser supridas mediante turno extra. O Quadro 14 mostra informações referentes ao quadro de funcionários da empresa.

| Informações dos Funcionários | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|
| Setor | horas/período | Quantidade | Salário/Enc. | Turno Extra (R\$/h) |
| Operador de Prensa | 180 | 15 | R\$ 1.800,00 | R\$ 13,00 |
| Operador de Torno | 180 | 9 | R\$ 1.700,00 | R\$ 12,00 |
| Operador de Injetora | 180 | 6 | R\$ 2.000,00 | R\$ 14,00 |
| Operador de Montagem | 180 | 3 | R\$ 1.500,00 | R\$ 10,00 |
| Administrador | 180 | 1 | R\$ 2.500,00 | |
| Gerente de Produção | 180 | 2 | R\$ 5.400,00 | |

Quadro 14. Informações gerais do quadro de funcionários da empresa

Existem outras informações como: preço de venda, perda de venda, impostos sobre vendas, custo unitários de armazenagem, custos gerais, despesas gerais e taxas de juros para

empréstimo e aplicação. O restante delas está contido no item Parâmetros do jogo e pode ser visto no Apêndice C, ao final do trabalho.

5 APLICAÇÃO DO JOGO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O jogo foi aplicado em alunos do curso de engenharia de produção da Universidade Federal da Grande Dourados, sendo que todos já tinham ou estavam cursando, no mínimo, o oitavo semestre do curso.

Alguns jogadores já haviam participado de outros jogos de empresa, enquanto que o restante não tinha experiência vivencial em JE. Os alunos foram divididos em cinco equipes de dois integrantes cada, seus parceiros foram escolhidos de acordo com a preferência de cada um. O primeiro contato dos jogadores com o jogo foi através de um manual, que explicava os principais conceitos, regras e fórmulas usadas, e, posteriormente, por uma apresentação individual a cada grupo a fim de expor os objetivos, a estrutura, a forma como ocorreria a dinâmica e outros, além de esclarecimento de dúvidas.

O jogo foi composto de oito rodadas, sendo realizadas a cada dois dias, totalizando um período efetivo de dezesseis dias subsequentes. De um modo geral, as equipes foram bastante sensatas e dedicadas quanto às suas decisões, porém se diferenciavam a cada rodada a partir de suas estratégias de produção e análises da demanda. Sob orientação do animador, os jogadores esboçaram suas decisões e estratégias, e receberam ao final de cada rodada dois relatórios referentes ao setor de produção e ao de finanças.

Na primeira rodada as equipes aproveitaram para entender melhor o funcionamento da dinâmica, e suas decisões foram tomadas com muita cautela buscando compreender os resultados gerados. No entanto, assim como era esperado, ao decorrer das rodadas seguintes as empresas abandonaram gradativamente a postura conservadora e traçaram estratégias que rendessem maior lucro líquido acumulado e, conseqüentemente, a vitória.

5.1 ANÁLISE GERAL DA PRODUÇÃO E DEMANDA

Analisando o setor de produção, pode-se observar que as empresas tentaram equilibrar sua produção com a demanda incerta gerada a partir dos investimentos individuais de cada equipe. Após a primeira rodada, as equipes perceberam que o custo unitário de produção diminuía conforme a produção aumentava, isso fez com que a estratégia fosse produzir em maior quantidade, mesmo que houvesse sobras para o próximo período. Produzir

em maior quantidade também garantia que a empresa não arcasse com custos relativos à perda de venda, por não atender a demanda presente no mercado. Nas primeiras rodadas, muitas empresas tiveram altíssimos custos de perda de venda, e nas rodadas seguintes passaram a produzir mais para garantir que a demanda fosse suprida.

A quantidade de turno extra (em horas) contratada raramente era feita de forma automática, ou seja, não era escolhido um valor aleatório nas decisões de quantidade de horas necessárias a cada setor. Afinal, o turno extra era contratado apenas o necessário, evitando ociosidades. O mesmo aconteceu com as compras de matérias primas, que foram compradas apenas para suprir a quantidade que seria usada para produzir o que havia sido planejado. Houve apenas alguns casos de erros nas projeções de compras, devido a cálculos equivocados de algumas equipes, mas foi corrigido na rodada seguinte.

5.2 ANÁLISE GERAL DAS FINANÇAS

Ter um bom gerenciamento das finanças é de grande importância para qualquer empresa crescer de forma saudável. Da mesma forma, as finanças das empresas participantes do jogo podem determinar sua capacidade de compra e produção e contribuir para o crescimento do lucro líquido.

De certa forma, todas as empresas mantiveram uma boa saúde financeira, conseguindo manter seus fluxos de caixa positivos em todas as rodadas, não necessitando de mais empréstimos ao decorrer das rodadas. Conforme ganhavam mais dinheiro, investiam para gerar maior retorno de demanda e produziam grandes quantidades para suprir a demanda estimulada, gerando maiores vendas e lucros.

Um fato interessante que foi observado é a tendência a um comportamento de inércia praticado por algumas empresas, que se mostravam resistentes a mudanças, e preferiam aplicar seu dinheiro em uma conta aplicação ao invés de investir em crescimento de demanda e produção. Essas empresas preferiam deixar seu dinheiro rendendo juros de 5% ao período, mesmo sabendo que o retorno de investimento na empresa era maior.

As empresas que optaram por usar seu dinheiro em investimentos que lhes rendessem aumento de demanda foram as equipes que obtiveram os maiores lucros ao decorrer das rodadas. Esses perceberam que poderiam aumentar sua parcela de vendas mesmo

com a demanda em queda, o que não foi estratégia para algumas empresas que preferiam acompanhar a demanda e guardar dinheiro.

Apesar de algumas empresas possuírem uma boa quantidade de dinheiro em caixa, o que realmente importava era o lucro líquido que era gerado ao final do DRE. Desta forma, algumas empresas obtiveram boas vendas e acumularam dinheiro em caixa, porém, simultaneamente, estavam tendo prejuízo no lucro líquido. Um fator muito influente no DRE era o CPV, que poderia ser baixo em determinada rodada e muito alto na rodada seguinte, pois leva em consideração fatores importantes como: custos indiretos de fabricação e estoque de produtos acabados.

Seria declarada vencedora a empresa que tivesse o maior lucro líquido acumulado. Sendo assim, venceu a empresa 4, cuja vitória está associada a uma estratégia de não produzir em excesso e à capacidade de acompanhar a demanda de forma correta.

Um fato importante é que, em algum momento do jogo, durante as rodadas, alguma empresa esteve classificada em primeiro ou segundo lugar, evidenciando que algumas estratégias demoram algum tempo para serem estabelecidas até que possam gerar um retorno satisfatório. Assim sendo, essa variação de posições demonstra o empenho das equipes mediante um ambiente competitivo e variável, proporcionado pela dinâmica do jogo.

5.3 ANÁLISE GERAL DO LUCRO LÍQUIDO ACUMULADO

Neste tópico são analisados os lucros líquidos acumulados de todas as empresas presentes no jogo, bem como das mudanças (ditadas pelo animador) sofridas pelo mercado a cada rodada e as melhores estratégias usadas.

5.3.1 Primeiro Período

O primeiro período do jogo foi marcado pelo contato dos jogadores com as primeiras possibilidades de decisões sem que estes tivessem acesso a algum relatório. Possuindo apenas os parâmetros para os devidos cálculos necessários à tomada de decisões e sabendo que a demanda básica não sofria alterações, tiveram que decidir a quantia almejada para os

investimentos que geram retorno positivo na demanda, quantidade de matérias primas, quantidade de turno extra e a de produção. Como todas as equipes possuíam apenas duzentos mil reais em caixa ao início do jogo, e a quantia monetária necessária para que fosse possível produzir uma quantidade razoável de produtos era maior, todos os grupos optaram por solicitar um empréstimo a fim de não ficarem impossibilitados financeiramente. A Figura 5 mostra o lucro líquido do período e o lucro líquido acumulado (variável que determina a equipe vencedora) de cada empresa.

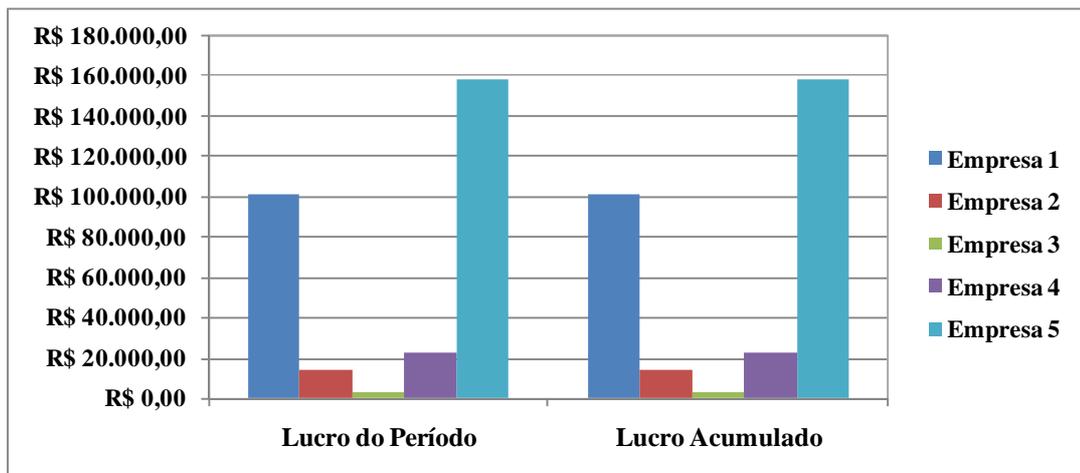


Figura 5. Lucro líquido acumulado do primeiro período

Algumas empresas não obtiveram muito lucro, pois não produziram a quantidade necessária para atender a demanda do mercado e tiveram que pagar custos de perda de venda. Isso mostra a grande diferença de gestão entre as equipes, expressa através dos lucros alcançados pelas equipes.

5.3.2 Segundo Período

A demanda básica deste período sofreu queda de 30% para os três tipos de produtos, e as equipes tiveram que planejar sua produção considerando seus investimentos no mercado, proporcionando maior demanda. A partir deste período as empresas tiveram mais facilidade na tomada de decisões, pois já possuíam os relatórios de produção e finanças. Como pode ser observado na Figura 6, a empresa 5 obteve a primeira colocação pois teve um bom lucro no primeiro e segundo períodos.

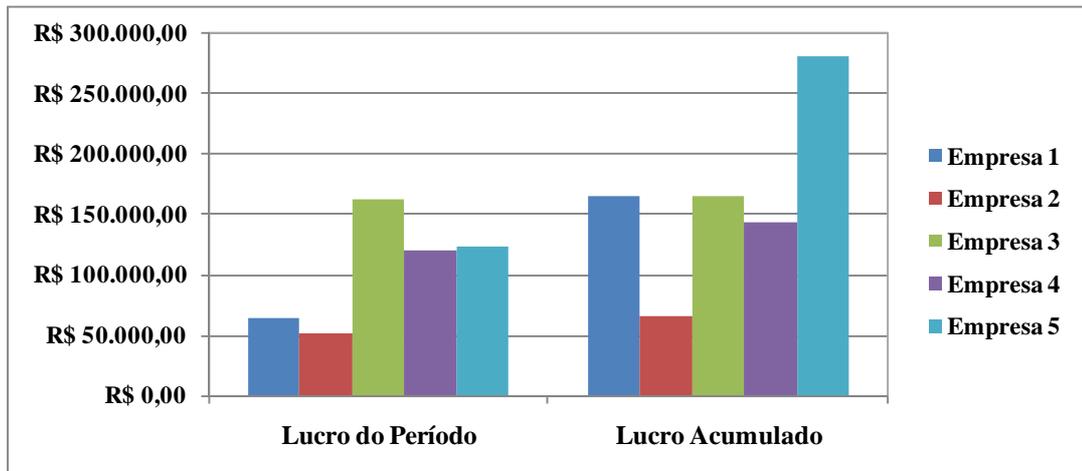


Figura 6. Lucro líquido acumulado do segundo período

5.3.3 Terceiro Período

Neste período a demanda básica continua com queda de 30% para os três produtos, o que fez com que as equipes investisse mais no mercado. Porém, as equipes que produzem grandes quantidades e não conseguem vender, ficam estocados para o próximo período e influenciam no CPV, fazendo com que as empresas tenham prejuízo em alguns casos, como pode ser visto na empresa 5, mostrado na Figura 7. Desta vez foi a empresa 3 que alcançou a primeira colocação devido aos lucros obtidos nos períodos anterior e atual.

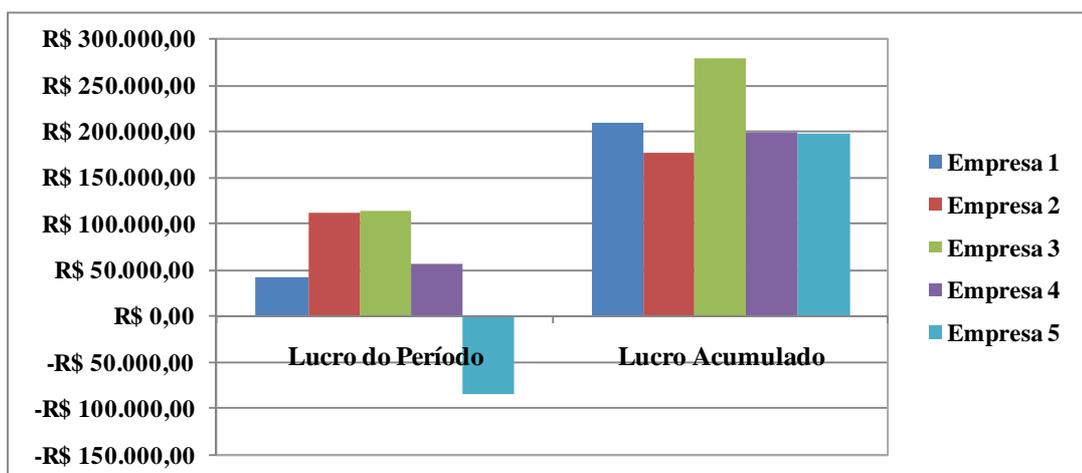


Figura 7. Lucro líquido acumulado do terceiro período

5.3.4 Quarto Período

No quarto período as empresas já estão com o caixa equilibrado devido às vendas dos períodos anteriores, e a demanda básica sofre aumento de 15%. No entanto, os estoques remanescentes, oriundos de superestimação de vendas nos dois períodos anteriores nos quais a demanda básica estava em queda, fizeram com que o CPV aumentasse consideravelmente, além de custos de perda de venda, que ocasionaram prejuízo em três das cinco empresas como mostra a Figura 8. A empresa 4 torna-se a líder, seguida das empresas 5 e 3.

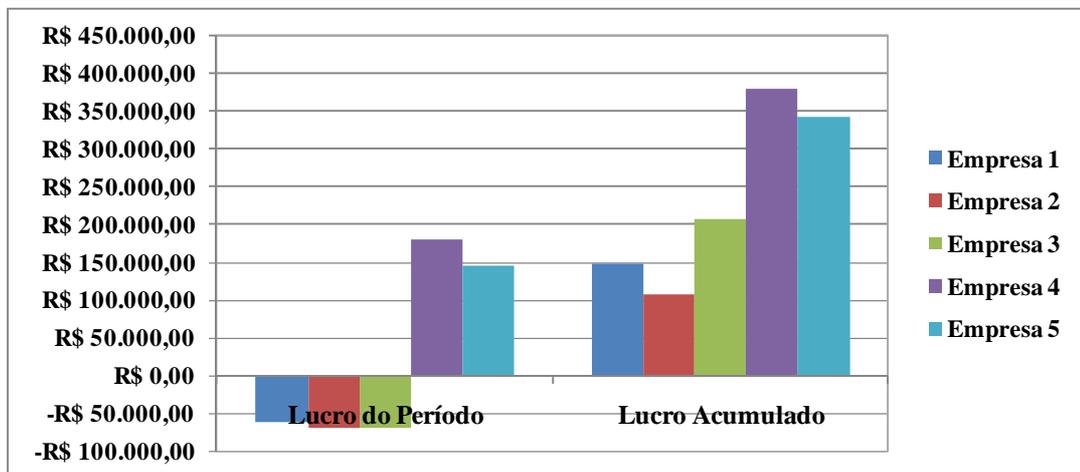


Figura 8. Lucro líquido acumulado do quarto período

5.3.5 Quinto Período

Neste período a demanda básica sofreu aumento de 80%. Esta projeção fez com que todas as empresas produzissem uma grande quantidade de produtos que supostamente seriam vendidos com a demanda em alta. Como pode ser visto na Figura 9, todas as empresas conseguiram vender relativamente bem em relação aos períodos anteriores, proporcionando uma recuperação dos prejuízos obtidos anteriormente. A empresa 4 permanece na liderança, seguida das empresas 3 e 5.

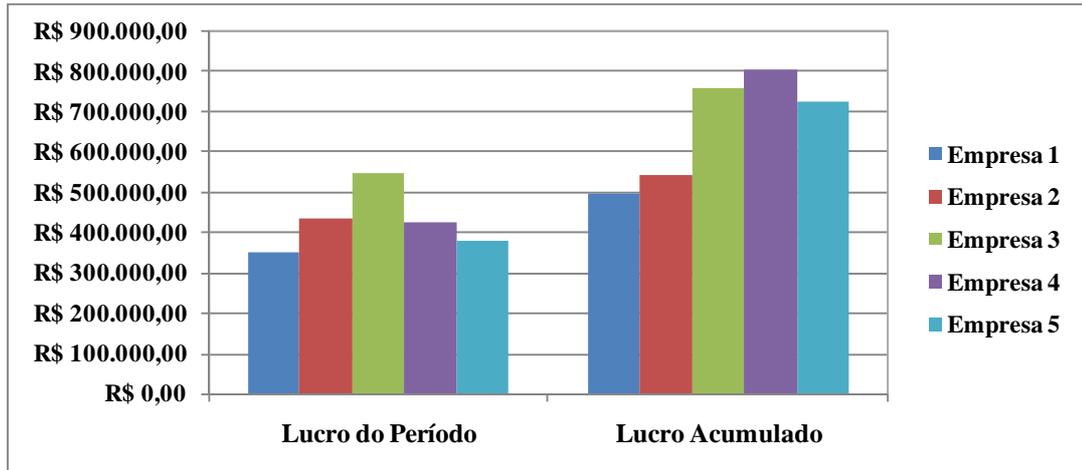


Figura 9. Lucro líquido acumulado do quinto período

5.3.6 Sexto Período

No sexto período a demanda básica retorna ao normal, porém os preços das matérias primas aumentam consideravelmente. Este cenário fez com que as equipes tivessem maiores custos na produção, além de grandes estoques remanescentes do período anterior, onde a produção foi superestimada, visando atender a demanda básica. A Figura 10 mostra que o lucro deste período foi menor, sendo que a empresa 1 obteve prejuízo. A empresa 4 permanece na liderança, seguida das empresas 3 e 5. Conforme se aproxima o fim do jogo, as estratégias traçadas até agora fazem com que as empresas adquiram certa estabilidade, dificultando a mudança de colocação no *ranking*.

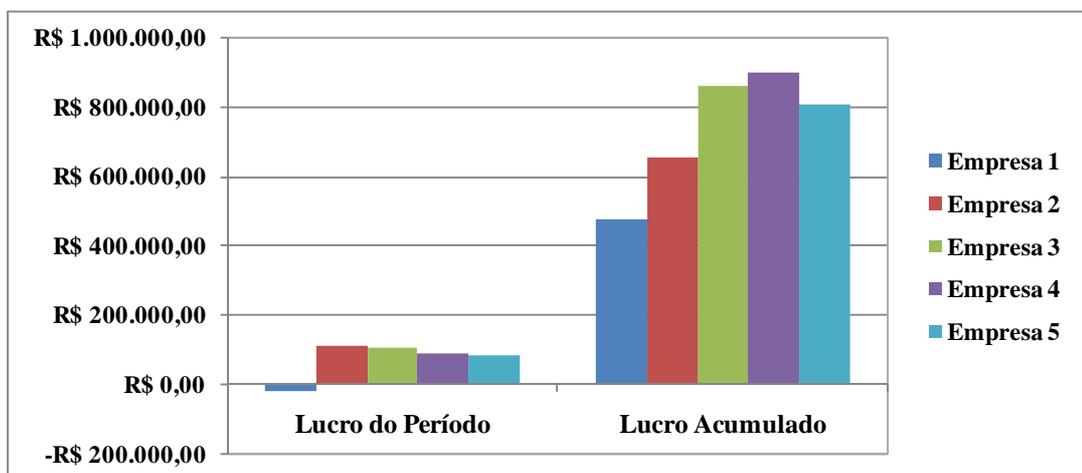


Figura 10. Lucro líquido acumulado do sexto período

5.3.7 Sétimo Período

No sétimo período, os preços das matérias primas retornam ao normal e a demanda básica sofre queda de 60%. Neste cenário, as equipes são forçadas a investir mais no mercado, objetivando aumentar sua demanda e, conseqüentemente, suas vendas. Seguindo esta estratégia, as empresas obtiveram um bom lucro, como pode ser visto na Figura 11. As colocações permanecem as mesmas.

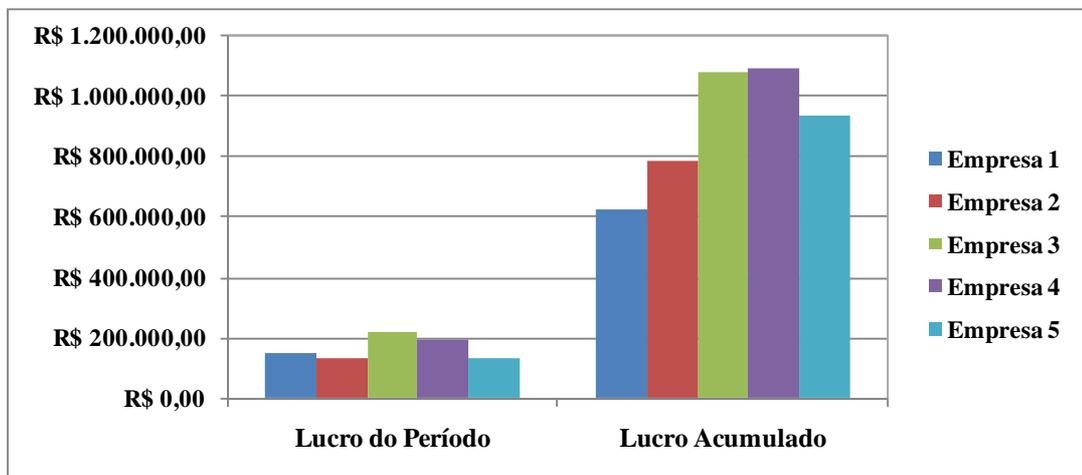


Figura 11. Lucro líquido acumulado do sétimo período

5.3.8 Oitavo Período

O oitavo e último período permanece sem alterações, a demanda básica e todos os preços estão normais, com exceção de que os produtos que não forem vendidos serão contabilizados como perda de venda, já que não há motivos para estocar produtos na última rodada. Neste caso, as empresas poderiam ter investido mais no mercado e produzido mais, objetivando alcançar mais vendas. No entanto, muitas empresas investiram muito no mercado, mas não conseguiram suprir a demanda com a produção e o estoque, ocasionando muitos custos. Outro fator foi o acúmulo de produtos acabados em estoque, que ocasionou um aumento do CPV das empresas. Como pode ser visto na Figura 12, três das cinco empresas tiveram prejuízo, sendo a empresa 4 com o maior lucro acumulado.

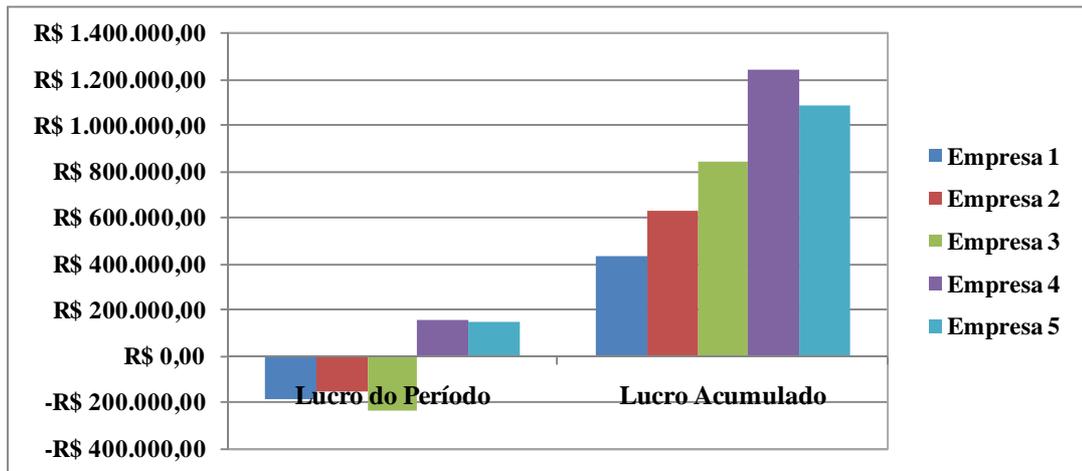


Figura 12. Lucro líquido acumulado do oitavo período

A Figura 13 mostra a evolução do lucro líquido acumulado de todos os períodos.

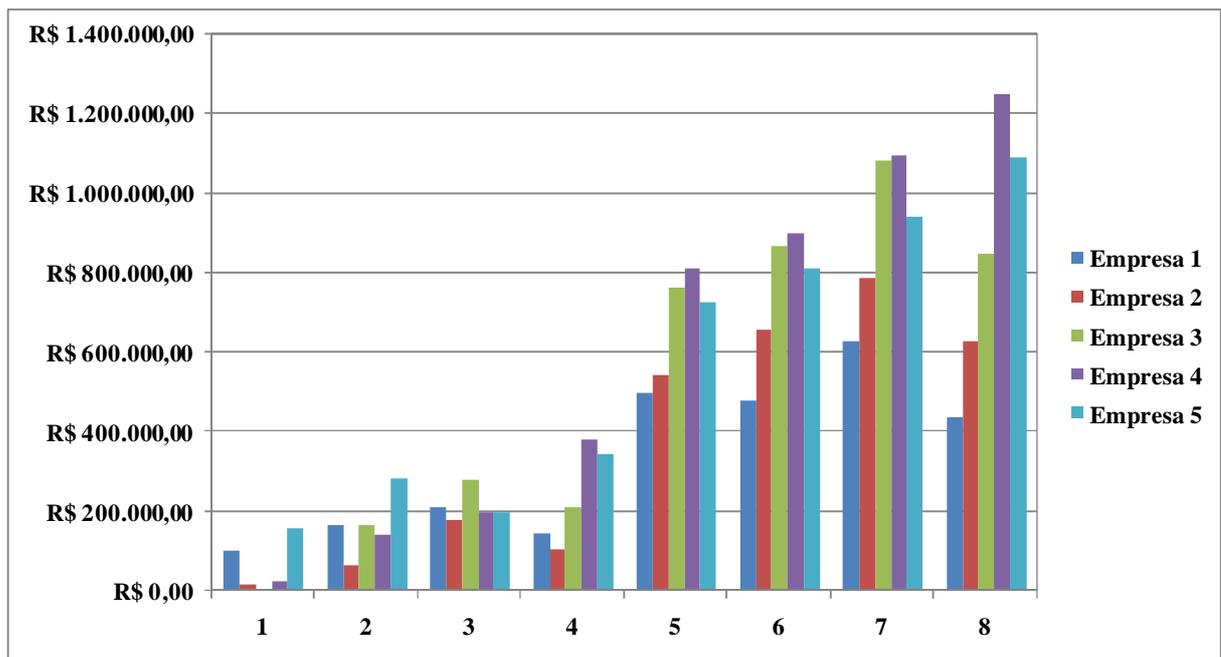


Figura 13. Lucro líquido acumulado das empresas em todas as rodadas

Analisando a Figura 13, pode-se concluir que a partir do quinto período as empresas obtiveram os maiores lucros e consolidaram suas colocações, fazendo com que fosse difícil, a partir deste ponto, que as empresas com menores lucros pudessem alcançar as que tinham os maiores lucros.

Estes resultados também podem ser considerados radicais, já que evidenciam um grande acúmulo de lucros durante um período relativamente pequeno. Esta é uma

característica dos JE, que podem ser manipulados a desejo do animador. No entanto, lucros excessivos como estes não são comuns na realidade da prática empresarial, mas servem de parâmetros de comparação para diferentes formas de gestão.

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

6.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos de todas as equipes mostraram que as decisões realizadas nem sempre foram concebidas de forma clara. A empresa 4 não obtinha o maior lucro acumulado até o quarto período se comparado ao das outras empresas. A partir da quarta rodada a empresa se estabilizou e conseguiu ter lucro positivo em todos os outros períodos, o que fez com que a mesma obtivesse a vitória. Analisando as decisões desta empresa, percebe-se que os seus valores de investimento permaneceram fixos até a sexta rodada, e na sétima rodada, em que a demanda básica sofreu queda de 60%, houve maior valor de investimento. Estratégia que permeou a última rodada, em que os valores investidos superaram os da rodada anterior.

A empresa 5 obteve os melhores lucros durante o primeiro e segundo períodos, mas no terceiro período acabou retrocedendo seu lucro por conta de um prejuízo. Seus lucros se elevaram novamente na quarta rodada, o que proporcionou manter sua posição nas rodadas seguintes e, desta forma, alcançar a segunda colocação. Esta empresa investiu pouco no mercado, e isso se estendeu às demais rodadas com exceção apenas ao sétimo período, em que a empresa investiu mais devido a queda de demanda. Neste caso, assim como a empresa 4, a estratégia foi produzir apenas o necessário às vendas, que não foram altas devido a poucos investimentos no mercado. O fato de não possuírem muitos produtos em estoque para o próximo período e quase não ter perdas de vendas por falta de produtos, fizeram que elas se mantivessem estáveis e alcançassem os maiores lucros.

A empresa 3 optou por uma estratégia de investimentos mais agressiva, o que lhe rendia maior quantidade de demanda de produtos no mercado. Seu lucro foi razoável até o terceiro período, sendo que no quarto obteve prejuízo devido ao CPV gerado de produtos estocados do período anterior e a custos de perda de venda, por não ter atendido o mercado. No quinto período a empresa obteve o maior lucro e conseguiu alcançar a segunda colocação, perdendo apenas para a empresa 4. Seu lucro continuou positivo até que quase alcançou a primeira colocação no sétimo período, mas acabou tendo prejuízo no último período, o que fez com que seu lucro retrocedesse, finalizando na terceira colocação.

A empresa 2 teve uma trajetória muito parecida com a da empresa 3, que começou obtendo pouco lucro, prejuízo no quarto período, lucro nos próximos e prejuízo no último período. Sua estratégia foi diferente e a empresa investiu valores diferentes no mercado a cada rodada, sendo que nas rodadas em que os valores eram altos (que proporcionava maior demanda) havia sempre custo de perda de venda justamente por não atender o mercado. Sua produção também foi desregrada, o que acarretava geração de estoques e aumento do CPV em alguns períodos. Ao final, a empresa ficou com a penúltima colocação.

A empresa 1 parece não ter traçado alguma estratégia, seu lucro foi positivo até o terceiro período, sendo que no quarto obteve seu primeiro prejuízo. Nas outras rodadas obteve lucro em um período e prejuízo no próximo, e assim até que as rodadas terminassem. Na quarta rodada obteve prejuízo, na quinta obteve lucro, na sexta obteve prejuízo, na sétima lucro e, na oitava e última rodada, prejuízo. Seus investimentos foram diferentes a cada rodada, sendo que quando não possuía muito estoque de produtos acabados a empresa pagava custo de perda de venda por não ter atendido sua demanda. Desta forma, acabou finalizando na última colocação.

6.2 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi desenvolvido um jogo de empresas visando treinar alunos de engenharia de produção na tomada de decisões de uma empresa fictícia, simulada como uma indústria que produzia três tipos de produtos. A abordagem utilizada na construção do jogo tinha a finalidade de criar um jogo simples e prático e, ao mesmo tempo, que fosse um jogo que demandasse raciocínio lógico dos participantes. Após aplicação do jogo, foi constatado que estas características foram satisfeitas, pois o jogo exigia decisões que puderam ser feitas rapidamente, mas que exigiram prévia análise dos relatórios de forma a não cometer equívocos.

A ferramenta também se mostrou como uma abordagem que auxilia o processo de aprendizagem dos alunos, pois simula situações que possuem relação com conteúdos estudados e com a realidade empresarial. Desta forma, tem-se um método diferente de ensino, caracterizado por ser um ambiente interativo, lúdico e motivador.

Durante a aplicação do jogo e o tratamento dos dados, foi compreendido que o PCPskt proporcionou aos jogadores participar de um cenário em que foram abrangidos muitas

áreas de uma empresa, como por exemplo: setor de compras, gestão da produção, projeção e acompanhamento da demanda, controle financeiro e outros abordados de forma geral e interativa. Dessa forma, pode-se afirmar que o jogo atingiu o objetivo inicial, que era de facilitar o entendimento de conceitos abordados em PCP.

De acordo com depoimentos dos próprios alunos que participaram da dinâmica, pode-se concluir que os JE são instrumentos de grande importância na qualificação acadêmica e também gerencial, transformando rotinas que podem ser consideradas estressantes e repetitivas em ambientes atrativos em que os alunos podem extrair e obter o máximo possível de conhecimento. Este trabalho não se apresenta como um incentivador contrário aos métodos teóricos de ensino, apenas frisa a importância da inserção de metodologias de ensino que possam ser aplicadas de forma mais prática, trazendo ao aluno um vislumbre do futuro que o espera no mercado de trabalho.

6.3 SUGESTÕES E POSSÍVEIS RAMIFICAÇÕES DO PCPskt

A aplicação deste jogo rendeu um grande banco de dados que se estendeu durante os oito períodos que foram projetados. Analisando alguns dados e também o comportamento dos jogadores ao decorrer das rodadas, pode-se pensar em outras maneiras de aplicação do jogo e em possíveis mudanças deste modelo.

Uma das alternativas de mudança para o PCPskt seria a criação de um leilão de vendas de matéria prima, em que o animador fornecesse os preços mínimos que são pagos pelas mesmas e, baseando-se na quantidade de compra dos jogadores, pudesse disponibilizar uma quantidade menor do que a exigida pelas compras, assim os jogadores poderiam decidir quais valores (acima do valor mínimo) estão dispostos a pagar por elas, e aquela empresa que pagasse o menor valor conseguiria comprar matéria prima apenas se sobrasse após a compra das outras empresas. Este critério poderia ser estendido a todas as matérias primas, de modo que não fosse apenas uma empresa que ficasse sem poder comprar por ter dado o valor mais baixo.

Outra alternativa seria a inserção de preços de vendas para os produtos, assim os jogadores escolheriam o preço de venda e, conforme o desejo do animador, poderia reduzir ou aumentar sua demanda conforme o valor escolhido pelo jogador. Essa seria outra maneira de influenciar a demanda sem que fosse necessário investimento no mercado.

No que tange a aplicação do jogo, poderia ser adotado um número determinado de períodos, porém, sem que os jogadores soubessem quando o jogo iria acabar. Isso acabaria com as decisões que pudessem ser influenciadas devido à aproximação do fim do jogo.

São muitas as mudanças que podem ser inseridas neste jogo ou, até mesmo, em novos jogos. Isso evidencia a flexibilidade que os JE possuem quanto à criação de um ambiente desejado. O campo a ser explorado é imenso, mas deve-se optar por modelos mais simples e fáceis de entendimento, pois modelos muito complexos podem gerar dificuldade de entendimento e desinteresse dos jogadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSEL. Disponível em: <<http://absel2011.wordpress.com>> Acesso em: 15 jan. 2013.

ADOBOR, Henry; DANESHFAR, Alireza. **Management simulations: determining their effectiveness.** Journal of Management Development, v. 25, n. 2, p. 151–168, 2006.

ARIAS-ARANDA, Daniel; BUSTINZA-SÁNCHEZ, Oscar. **Entrepreneurial attitude and conflict management through business simulations.** Journal of Workplace Learning, v. 109, n. 8, p. 1101–1117, 2009.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

COSTA, Eliezer A. **Gestão Estratégica - Da Empresa que Temos para a Empresa que Queremos.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

DIGRA. Disponível em: <www.digra.org> Acesso em: 15 jan. 2013.

FERREIRA, José A. **Jogos de Empresas: Modelo para Aplicação Prática no Ensino de Custos e Administração do Capital de Giro em Pequenas e Médias Empresas Industriais.** Florianópolis, 2000, 133 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

FILHO, Lauro C. V. **Jogos de Empresas – Caracterização e Implementação Computacional de um Modelo para o Ensino da Logística Empresarial.** Florianópolis, 2003, 144 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

FILHO, Paulo A. M.; PESSÔA, Marcelo S. de P. **Jogos de empresas: uma estratégia para o ensino de gestão e tomada de decisão.** In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 5, 2000, São Bernardo do Campo – SP, 11 p.

FILHO, Paulo A. M.; PESSÔA, Marcelo S. de P. **Jogos de empresas: uma metodologia para o ensino de engenharia ou administração.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 29, 2001, Porto Alegre – RS, 8 p.

GILGEOUS, Vic; D'CRUZ, Mirabelle. **A study of business and management games.** Management Development Review, v. 9, n. 1, p. 32–39, 1996.

GONEN, A.; BRILL, E.; FRANK, M. **Learning through business games - an analysis of successes and failures.** On the Horizon, v. 17, n. 4, p. 356–367, 2009.

GRAMIGNA, Maria R. **Jogos de Empresa e Técnicas Vivenciais.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007a.

GRAMIGNA, Maria R. **Jogos de Empresa.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007b.

INDsaga. Disponível em: <www.isaga.info> Acesso em: 15 jan. 2013.

ISAGA. Disponível em: <www.isaga.com> Acesso em: 15 jan. 2013.

JASAG. Disponível em: <www.jasag.org> Acesso em: 15 jan. 2013.

LACRUZ, Adonai J. **Jogos de Empresas: Considerações Teóricas.** Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 93-109, 2004.

LOPES, Paulo da C.; MRTVI, Valdete de O.; SITNIK, Daniel C.; WESTPHAL, Fernando K. **Função de Demanda Mercado: Uma proposta para utilização em jogos de empresas.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25, 2005, Porto Alegre – RS, 8 p.

MARION, José C.; MARION, Arnaldo L. C. **Metodologias de Ensino na Área de Negócios.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

NASAGA. Disponível em: <www.nasaga.org> Acesso em: 15 jan. 2013.

OLIVEIRA, Clênio S. **Metodologia para Utilização de Simulação em Projetos de Manufatura Enxuta.** Belo Horizonte, 2008, 187 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

PRAY, Thomas F.; GOLD, Steven. **Inside the black box: an analysis of underlying demand functions in contemporary business simulations.** Developments in Business Simulation & Experiential Exercises, v. 9, p. 110–116, 1982.

RABENSCHLAG, Denis R. **Um Modelo Probabilístico para abordar o Risco com Ilustrações em Jogos de Empresas**. Florianópolis, 2005, 181 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

REIS, Gelson A. P. **Modelo Matemático de Análise de Investimentos para um Jogo de Empresas**. Santa Maria, 2006, 84 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, 2006.

RIBEIRO, Roberto P. **MULTINVEST, o Jogo de Simulação de Investimentos em um Banco**. Santa Maria, 2007, 148 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

RIGODANZO, Jonas. **METALTEC - Jogo de Empresas voltado à Qualificação de Gestores de Micro e Pequenas Indústrias**. Santa Maria, 2007, 91 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

ROCHA, Luiz A. G. **Jogos de Empresa: Desenvolvimento de um Modelo para Aplicação no Ensino de Custos Industriais**. Florianópolis, 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 1997. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta97/giordano/index.html#R>>. Acesso em: 22 jan. 2013.

ROSAS, André R.; AZUAYA, Antonio C. A. **Jogos de Empresas na Educação Superior no Brasil: Perspectivas para 2010**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO, 30, 2006, Salvador – BA, 15 p.

SAGANET. Disponível em: <www.saganet.nl> Acesso em: 15 jan. 2013.

SAGSAGA. Disponível em: <www.sagsaga.org> Acesso em: 15 jan. 2013.

SAGSET. Disponível em: <www.sagset.org> Acesso em: 15 jan. 2013.

SANTOS, Roberto V. **“Jogos de Empresas” Aplicados ao Processo de Ensino e Aprendizagem de Contabilidade**. Revista Contabilidade & Finanças, São Paulo, n. 31, p. 78-95, 2003.

SATOLO, Eduardo G. **Modelo de Simulação Aplicado ao Conceito da Produção Enxuta no Ensino de Engenharia de Produção**. Revista Gestão Industrial, Campinas, v. 7, n. 2, p. 201-216, 2011.

SAUAIA, Antonio C. A. **Laboratório de Gestão: simulador organizacional, jogo de empresas e pesquisa aplicada**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2010.

SAUAIA, Antonio C. A. **Satisfação e Aprendizagem em Jogos de Empresas: Contribuições para a Educação Gerencial**. São Paulo, 1995, 273 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, 1995.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, Moisés P. **Capacidade Preditiva e Desempenho Gerencial em Jogos de Negócios**. Florianópolis, 2009, 105 p. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

SSAGSg. Disponível em: <www.ssagsg.org> Acesso em: 15 jan. 2013.

TEIXEIRA, Regina C. F.; TEIXEIRA, Ivandi S. **Jogos de Empresa: Um Instrumento para o Desenvolvimento Gerencial**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 1998, Porto Alegre – RS, 9 p.

ThaiSim. Disponível em: <www.thaisim.org> Acesso em: 15 jan. 2013.

TUBINO, Dalvio F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, Dalvio F. **Planejamento e Controle da Produção**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

WOLFE, Joseph. **New developments in the use of simulations and games for learning**. *Journal of Workplace Learning*, v. 10, n. 6/7, p. 310–313, 1998.

APÊNDICE A – Manual do Jogo

**UFGD – UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FAEN – FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**MANUAL DO JOGO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO
JOGO: PCPskt**

**JOGOS DE EMPRESAS COMO FERRAMENTA DE TREINAMENTO E
QUALIFICAÇÃO DE ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Graduando: Alisson Viana Lima

Orientador: Walter R. H. Vergara

Características Gerais

O jogo possui o objetivo de treinar acadêmicos do curso de Engenharia de Produção por meio do gerenciamento de uma empresa simulada que possui características existentes no mercado atual, como escassez de recursos e cenários imprevisíveis.

O PCPskt simula uma empresa de pequeno porte, cuja produção se baseia em três tipos de produtos: Skate 1, Skate 2 e Skate 3. Os produtos utilizam as mesmas matérias primas para fabricação de seus componentes, e se diferenciam apenas na quantidade de matéria prima usada na fabricação dos mesmos. Os componentes usados na fabricação do *skate* são mostrados na figura abaixo.



Shape



Truck



Rodas



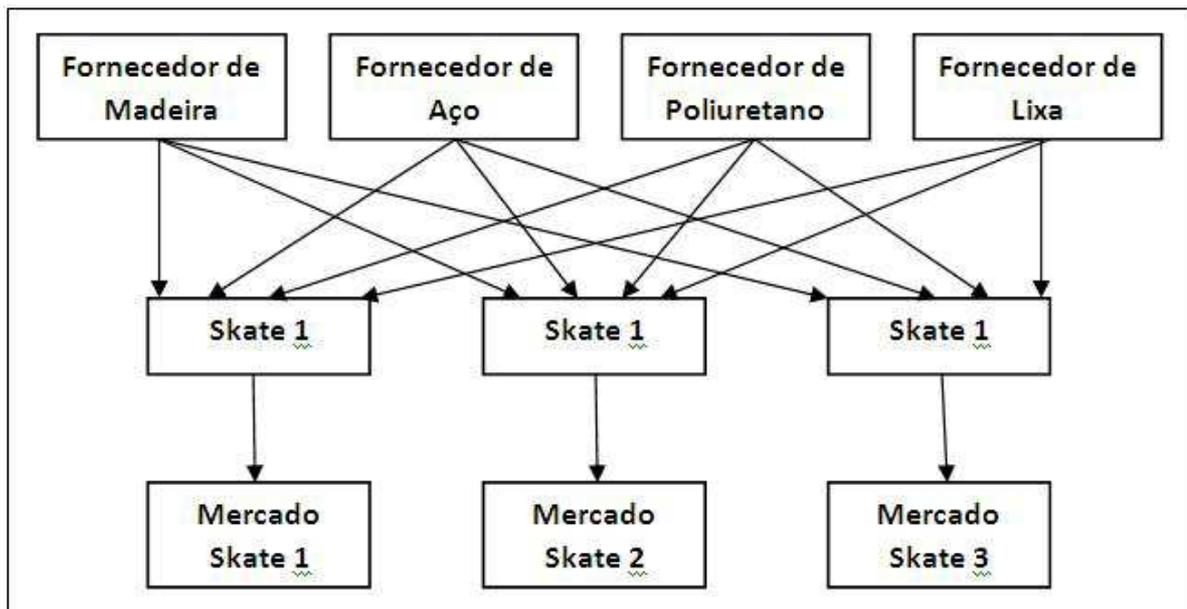
Lixa

As peças são feitas com matérias primas diferentes e passam por processos de fabricação diferentes. O *shape* é feito com madeira, o *truck* com aço, as rodas com poliuretano e a lixa é comprada diretamente do fornecedor. As matérias primas são compradas através de quatro fornecedores diferentes.

O processo de fabricação de cada *skate* é semelhante e todos passam pelo mesmo processo. No entanto, cada tipo de *skate* demanda um tempo de processamento diferente. A madeira se torna o *shape* após ser processada pela prensa. O aço se torna o *truck* (já com seus componentes: parafusos, porcas e rolamentos) após ser processado pelo torno. O poliuretano

se torna a roda após ser processado pela injetora. A lixa chega pronta para utilização final, ou seja, não necessita de processamento. Após a produção dos componentes, os mesmos passam pelo setor de montagem, de modo que saem prontos para venda.

Existem três mercados distintos para venda dos produtos, de forma que eles não concorrem entre si. Todos os produtos possuem o mesmo padrão inicial de qualidade, dessa maneira o produto que for vendido não apresenta defeitos. Abaixo é mostrado um fluxograma que detalha os mercados de fornecedores e consumidores abordados no jogo.



A demanda total do mercado (dos três produtos) é disputada pelas cinco empresas que participarão da dinâmica. De acordo com as decisões das empresas, estas poderão influenciar sua demanda positivamente, porém terão custos caso não a supram.

Dinâmica do Jogo

Inicialmente o animador deve fornecer aos jogadores o manual do jogo, contendo informações pertinentes às características do jogo, suas regras, e todo arsenal informativo necessário para que eles possam tomar suas decisões de forma clara e objetiva.

O jogo é formado por oito rodadas consecutivas em que os jogadores terão que tomar decisões a partir de informações da empresa e do mercado, seguindo e analisando parâmetros pré-estabelecidos pelo animador. Estes parâmetros devem ser analisados antes de cada decisão, já que expressam características importantes que estão relacionadas com a empresa. A cada rodada, o animador fornecerá informações de possíveis alterações no

mercado, como cotações de preços, flutuações de vendas, crises e outros. As alterações no mercado afetarão igualmente todas as empresas. Da mesma forma, os jogadores terão que fornecer suas decisões para o animador após o início da rodada, para que sejam gerados relatórios individuais que fornecem informações sobre a produção, demanda real e finanças de cada empresa. Essas informações devem ser analisadas de forma a facilitar as decisões da próxima rodada, e assim sucessivamente.

O objetivo geral é influenciar positivamente a demanda através de investimentos e supri-la de forma a não obter perdas de venda e, conseqüentemente, gerar maior lucro líquido acumulado. Para tanto, os jogadores terão que estimar a demanda para que a produção não seja insuficiente ou em excesso, gerando custos extras.

Definição do Jogo

O jogo foi projetado para que cinco empresas possam participar concorrendo entre si a disputa de um único mercado consumidor, distribuído a cada tipo de produto. Todas as empresas estarão estruturadas de igual forma ao início do jogo e, a partir da primeira rodada, elas se diferenciarão em decorrência de suas decisões.

As empresas estão formatadas da seguinte maneira:

- Fabricam 3 produtos: *skate 1*, *skate 2* e *skate 3*;
- Possuem 4 fornecedores distintos de matéria-prima: madeira, aço, poliuretano e lixa;
- Possuem o mesmo consumo unitário de matéria prima para produção de cada tipo de *skate*, bem como o mesmo consumo unitário de tempo nos quatro setores onde os produtos devem ser processados: prensa, torno, injetora e montagem;
- Possuem 15 operadores de prensa, 9 operadores de torno, 6 operadores de injetora, 3 operadores de montagem, 2 gerentes de produção e 1 administrador. Cada funcionário trabalha 180 horas por período (rodada);
- As empresas terão os mesmos valores de: perda de venda, custo unitário de armazenagem, preço de venda, custos gerais e despesas gerais. Bem como os mesmos valores para as taxas de impostos sobre as vendas e as taxas de juros em caso de empréstimo e aplicação;
- O saldo inicial disponível no caixa de cada empresa será de R\$ 200.000,00;
- A demanda básica do mercado será igualmente dividida entre as empresas.

O jogo se divide em seis partes para facilitar o entendimento de suas regras gerais. Regras específicas serão abordadas diretamente com os jogadores.

Mercado de Matéria Prima: as quatro matérias primas (madeira, aço, poliuretano e lixa) utilizadas na produção terão preços médios de venda (preço aplicado conforme a demanda do mercado), no entanto, poderão sofrer alterações ao decorrer das rodadas. A quantidade de matéria prima a ser comprada deve ser projetada de forma que não seja insuficiente para a produção proposta pelo Jogador.

Mercado de Investimentos: cada empresa poderá investir (valores monetários) em 4 variáveis que influenciarão positivamente a demanda: eventos, propaganda, qualidade e tecnologia. A variável eventos requer apenas um investimento para os todos os produtos. Já as variáveis: propaganda, qualidade e tecnologia; necessitam de um investimento para cada produto. Desta forma, a empresa possui 10 opções de investimentos que irão gerar aumento da demanda. No entanto, o animador não fornecerá as porcentagens de aumento da demanda relacionadas a cada variável de investimento, evidenciando, portanto, a imprevisibilidade do mercado consumidor. Sendo assim, o aumento da demanda depende exclusivamente desses investimentos.

Mercado de Venda: os produtos possuem preços de venda padrões, ou seja, não podem ser alterados pelos jogadores. As empresas devem influenciar a demanda através de investimentos e supri-la para que não percam mercado. Se a produção superar a demanda, os produtos remanescentes ficarão armazenados para o próximo período a um custo unitário padrão. Se a produção for inferior à demanda, a empresa terá que pagar um custo de perda de vendas, já que suprimiu a demanda não atendendo aos consumidores. Todas as vendas ocorrem ao final do período, ou seja, as empresas devem possuir dinheiro em caixa para pagar seus custos de produção ao início de cada período. Se não houver dinheiro suficiente em caixa deve-se solicitar um empréstimo.

Produção: as empresas possuem os parâmetros necessários para projetarem a produção de acordo com a quantidade de horas disponíveis. Todas as empresas possuem a mesma capacidade, e toda produção extra deve ser suprida através de turno extra de produção com custo pago por hora de trabalho. O turno extra se estende apenas aos funcionários que operam nos setores de prensa, torno, injetora e montagem. Não será necessário contratar turno extra de gerente de produção e administrador. O turno extra poderá ser contratado na quantidade de tempo que for necessário, não havendo limites de horas de trabalho. O Jogador deve levar em consideração a quantidade de matéria prima e turno extra necessários para produção do que for projetado, caso contrário haverá intervenção do animador para que seja

produzido apenas o que for possível, sendo que o turno extra contratado permanecerá ocioso caso não haja suprimentos suficientes para a produção. Neste caso, o animador possui autonomia para mudar a decisão dos jogadores, caso estes não gerenciem adequadamente suas decisões. Para facilitar a produção de produtos que possam ser considerados prioritários, os jogadores podem escolher qual o tipo de *skate* que será produzido em primeiro, segundo e terceiro lugar. Neste caso, quando o tempo de produção e/ou a matéria prima forem insuficientes, a produção começará pelo tipo de produto que foi escolhido como prioridade, e assim por diante.

Empréstimos e Aplicações: existem 3 tipos de empréstimos que estarão disponíveis durante as rodadas: curto prazo, médio prazo e longo prazo. O empréstimo de curto prazo deve ser pago entre 1 e 3 parcelas (uma parcela por período) e sua taxa de juros é de 8% ao período. O de médio prazo deve ser pago entre 4 e 5 parcelas e sua taxa de juros é de 10% ao período. Já o de longo prazo deve ser pago entre 6 e 8 parcelas e sua taxa de juros é de 13% ao período. As três formas de empréstimos são calculadas pelo Sistema de Amortização Constante (SAC), com pagamento de juros referentes ao saldo devedor. Os jogadores devem indicar em suas planilhas de decisões a quantidade monetária que desejam realizar empréstimo e a quantidade de parcelas e, de acordo com a quantidade, será classificado em curto, médio ou longo prazo. As empresas também poderão aplicar seu dinheiro (em caixa) em uma conta aplicação que rende juros a uma taxa de 5% ao período.

Finanças: Todos os custos e informações pertinentes à parte financeira da empresa, tais como: custos de funcionários, custo de turno extra, custo de matéria prima, custo de investimentos, custo de perda de vendas, custo de armazenagem, custo unitário de produção, despesas gerais, custo de produtos vendidos (CPV), fluxo de caixa e demonstrativo resultado do exercício (DRE) estarão presentes em cada rodada no relatório individual financeiro de cada empresa.

Durante todas as rodadas o animador terá autonomia para modificar qualquer parâmetro, desde que os jogadores sejam previamente avisados através do informativo geral de cada período. Em caso de dúvida, o animador estará disponível para consulta em qualquer momento.

As empresas que atingirem o maior lucro líquido acumulado serão declaradas vencedoras. As três primeiras colocações serão premiadas. Os prêmios não serão divulgados.

Informações para a Primeira Rodada

As regras definidas para a primeira rodada são:

- Cada equipe receberá uma empresa exatamente igual e com os mesmos parâmetros iniciais;
- Estará disponível o valor inicial de R\$ 200.000,00 no caixa de cada empresa;
- De posse das informações as empresas deverão estudar suas decisões e inseri-las na planilha do Jogador, que será fornecida pelo animador;
- Ao final da rodada, o animador enviará relatórios individuais às equipes que, a partir dessas informações, deverão estudar as decisões para a próxima rodada.

A demanda básica do mercado para cada tipo de *skate* está exposta logo abaixo. Os valores se referem ao consumo total existente no mercado, que deve ser dividido entre as empresas que estarão concorrendo entre si.

| Demanda Básica do Mercado | |
|----------------------------------|------|
| Skate 1 | 1500 |
| Skate 2 | 1600 |
| Skate 3 | 2150 |

Contato com o Animador:

Fone 1: (67) 9860-8080

Fone 2: (67) 3424-7876

E-mail: ligero_10@hotmail.com

Principais Fórmulas e Conceitos

Produção

Produção = (Skate 1 + Skate 2 + Skate 3)

Disponível p/ Venda = (Produção + Estoque de Produtos Acabados)

Demanda Real = Demanda gerada a partir dos investimentos

Demanda Suprimida = (Demanda Real – Disponível p/ Venda)

Estoque de Matéria Prima = (Estoque Inicial + Compras – Consumo)

Capacidade Disponível = 180*(quantidade de operadores)

Capacidade Requerida = Capacidade exigida para atender a produção

Capacidade Utilizada = (Capacidade Disponível + Turno Extra)

Fluxo de Caixa

Vendas = receitas (Skate 1 + Skate 2 + Skate 3)

Impostos = (Vendas)*(Taxas de impostos)

Pagamentos de Fornecedores = custo (Madeira + Aço + Poliuretano + Lixa)

Despesas com Folha de Pagamento = custo (Operadores + Gerentes + Administrador + Turno Extra)

Custos Gerais = custo (Aluguel + Água + Energia + Manutenção + Outros)

Custo de Armazenagem = custo (Madeira + Aço + Poliuretano + Lixa + Produtos Acabados)

Custo de Investimentos = investimento (Eventos + Propaganda + Qualidade + Tecnologia)

Vendas Não-Realizadas = Custo unitário pago por não atender o mercado

Despesas Gerais = despesas (Telefone + Contador + Internet + Materiais + Outros)

Amortização do Empréstimo = Valor da parcela do empréstimo

APÊNDICE B – Planilha de Decisões



DECISÕES

1º PERÍODO

| PRODUÇÃO | |
|------------------------|-----|
| Produção (unidades) | |
| Skate 1 | 450 |
| Skate 2 | 370 |
| Skate 3 | 450 |
| Prioridade de Produção | |
| Skate | 1 |
| Skate | 3 |
| Skate | 2 |
| Matéria-Prima (Lotes) | |
| Madeira | 30 |
| Aço | 33 |
| Poliuretano | 34 |
| Lixa | 32 |
| Turno Extra (horas) | |
| Prensa | 475 |
| Torno | 285 |
| Injetora | 190 |
| Montagem | 95 |

| FINANÇAS | | | |
|--|----------------|----------------|--------------|
| Investimentos (R\$) | | | |
| Eventos | R\$ 5.000,00 | | |
| Variável | Skate 1 | Skate 2 | Skate 3 |
| Propaganda | R\$ 7.000,00 | R\$ 6.000,00 | R\$ 7.000,00 |
| Qualidade | R\$ 8.000,00 | R\$ 7.000,00 | R\$ 8.000,00 |
| Tecnologia | R\$ 3.000,00 | R\$ 3.000,00 | R\$ 3.000,00 |
| Empréstimo (R\$) | | | |
| Valor do Empréstimo | R\$ 150.000,00 | | |
| Número de Parcelas | 5 | | |
| Aplicação (R\$) | | | |
| Valor da Aplicação | | | |
| Resgate de Aplicação | | | |
| Preço Disposto a Pagar - Lote de Matéria-Prima | | | |
| Madeira | R\$ 420,00 | | |
| Aço | R\$ 480,00 | | |
| Poliuretano | R\$ 280,00 | | |
| Lixa | R\$ 250,00 | | |
| Saldo Disponível | | R\$ 200.000,00 | |

2º PERÍODO

| PRODUÇÃO | |
|------------------------|------|
| Produção (unidades) | |
| Skate 1 | 500 |
| Skate 2 | 600 |
| Skate 3 | 700 |
| Prioridade de Produção | |
| Skate | 3 |
| Skate | 2 |
| Skate | 1 |
| Matéria-Prima (Lotes) | |
| Madeira | 36 |
| Aço | 39 |
| Poliuretano | 41 |
| Lixa | 38 |
| Turno Extra (horas) | |
| Prensa | 1900 |
| Torno | 1180 |
| Injetora | 820 |
| Montagem | 360 |

| FINANÇAS | | | |
|--|--------------|----------------|--------------|
| Investimentos (R\$) | | | |
| Eventos | R\$ 5.000,00 | | |
| Variável | Skate 1 | Skate 2 | Skate 3 |
| Propaganda | R\$ 6.000,00 | R\$ 6.000,00 | R\$ 7.000,00 |
| Qualidade | R\$ 5.000,00 | R\$ 6.000,00 | R\$ 6.000,00 |
| Tecnologia | R\$ 3.000,00 | R\$ 3.000,00 | R\$ 3.000,00 |
| Empréstimo (R\$) | | | |
| Valor do Empréstimo | | | |
| Número de Parcelas | | | |
| Aplicação (R\$) | | | |
| Valor da Aplicação | | | |
| Resgate de Aplicação | | | |
| Preço Disposto a Pagar - Lote de Matéria-Prima | | | |
| Madeira | R\$ 420,00 | | |
| Aço | R\$ 480,00 | | |
| Poliuretano | R\$ 280,00 | | |
| Lixa | R\$ 250,00 | | |
| Saldo Disponível | | R\$ 292.109,70 | |

APÊNDICE C – Planilha de Parâmetros



PARÂMETROS

PARÂMETROS

1º PERÍODO

| Fornecedores de Matéria Prima | | | |
|-------------------------------|------|---------|-------------|
| Materiais | Lote | Unidade | Preço Médio |
| Madeira | 200 | Kg | R\$ 420,00 |
| Aço | 100 | Kg | R\$ 480,00 |
| Poliuretano | 40 | Kg | R\$ 280,00 |
| Lixa | 50 | Un. | R\$ 250,00 |

| Consumo Unitário de Matéria Prima | | | | | |
|-----------------------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|
| Componentes | Materiais | Unidade | Skate 1 | Skate 2 | Skate 3 |
| Shape | Madeira | Kg | 2,5 | 3,5 | 5 |
| Eixo | Aço | Kg | 1,5 | 2 | 2,5 |
| Roda | Poliuretano | Kg | 0,5 | 0,8 | 1,2 |
| Lixa | Lixa | Un. | 1 | 1 | 1 |

| Tempo de Produção Unitário (horas) | | | | | |
|------------------------------------|--------|-------|----------|----------|-------|
| Produtos | Prensa | Torno | Injetora | Montagem | Total |
| Skate 1 | 2 | 1 | 0,5 | 0,5 | 4 |
| Skate 2 | 2,5 | 1,5 | 1 | 0,5 | 5,5 |
| Skate 3 | 3 | 2 | 1,5 | 0,5 | 7 |

| Informações dos Funcionários | | | | |
|------------------------------|---------------|------------|--------------|---------------------|
| Setor | horas/período | Quantidade | Salário/Enc. | Turno Extra (R\$/h) |
| Operador de Prensa | 180 | 15 | R\$ 1.800,00 | R\$ 13,00 |
| Operador de Torno | 180 | 9 | R\$ 1.700,00 | R\$ 12,00 |
| Operador de Injetora | 180 | 6 | R\$ 2.000,00 | R\$ 14,00 |
| Operador de Montagem | 180 | 3 | R\$ 1.500,00 | R\$ 10,00 |
| Administrador | 180 | 1 | R\$ 2.500,00 | |
| Gerente de Produção | 180 | 2 | R\$ 5.400,00 | |

| Perda de Venda | |
|----------------|------------|
| Produto | Valor |
| Skate 1 | R\$ 100,00 |
| Skate 2 | R\$ 85,00 |
| Skate 3 | R\$ 140,00 |

| Impostos sobre Vendas | |
|-----------------------|------|
| Imposto | Taxa |
| ICMS | 10% |
| PIS | 6% |
| COFINS | 5% |

| Custo Unitário de Armazenagem | | |
|--------------------------------------|----------------|--------------------|
| Materiais | Unidade | Valor (R\$) |
| Madeira | R\$/Kg | R\$ 1,50 |
| Aço | R\$/Kg | R\$ 2,50 |
| Poliuretano | R\$/Kg | R\$ 1,20 |
| Lixa | R\$/Un. | R\$ 1,00 |
| Produto Acabado | R\$/Un. | R\$ 6,00 |

| Preço de Venda | |
|-----------------------|--------------|
| Produto | Valor |
| Skate 1 | R\$ 290,00 |
| Skate 2 | R\$ 245,00 |
| Skate 3 | R\$ 340,00 |

| Custos Gerais | |
|----------------------|--------------|
| Custo | Valor |
| Aluguel | R\$ 8.000,00 |
| Água | R\$ 650,00 |
| Energia | R\$ 1.800,00 |
| Manutenção | R\$ 800,00 |
| Outros | R\$ 500,00 |

| Despesas Gerais | |
|------------------------|--------------|
| Despesas | Valor |
| Telefone | R\$ 480,00 |
| Contador | R\$ 800,00 |
| Internet | R\$ 240,00 |
| Materiais | R\$ 280,00 |
| Outros | R\$ 480,00 |

| Taxa de Juros | |
|--------------------------------|-------------|
| Transação | Taxa |
| Empréstimo (curto/médio/longo) | 8% 10% 13% |
| Aplicação | 5% |

APÊNDICE D – Planilha de Produção (Animador) e Relatório Individual de Produção



| PRODUÇÃO | | | |
|--|--|------------|------------|
| PRODUÇÃO (unidades) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| Skate 1 | | 1200 | 750 |
| Skate 2 | | 1600 | 750 |
| Skate 3 | | 1900 | 950 |
| DISPONÍVEIS P/ VENDA (produção + estoque) (unidades) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| Skate 1 | | 1200 | 911 |
| Skate 2 | | 1600 | 1175 |
| Skate 3 | | 1900 | 1230 |
| DEMANDA REAL (unidades) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| Skate 1 | | 1039 | 654 |
| Skate 2 | | 1175 | 756 |
| Skate 3 | | 1620 | 1011 |
| DEMANDA SUPRIMIDA (unidades) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| Skate 1 | | 0 | 0 |
| Skate 2 | | 0 | 0 |
| Skate 3 | | 0 | 0 |
| ESTOQUE DE PRODUTOS ACABADOS (unidades) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| INICIAL | | | |
| Skate 1 | | 0 | 161 |
| Skate 2 | | 0 | 425 |
| Skate 3 | | 0 | 280 |
| FINAL | | | |
| Skate 1 | | 161 | 257 |
| Skate 2 | | 425 | 419 |
| Skate 3 | | 280 | 219 |
| MATÉRIA-PRIMA DISPONÍVEL (Kg, unidades*) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| MADEIRA | | | |
| Estoque Inicial | | 1105 | 5 |
| Compras | | 17000 | 12000 |
| Disponível | | 18105 | 12005 |
| Consumo - Skate 1 | | 3000 | 1875 |
| Consumo - Skate 2 | | 5600 | 2625 |
| Consumo - Skate 3 | | 9500 | 4750 |
| Consumo - Total | | 18100 | 9250 |
| Estoque Final | | 5 | 2755 |

| AÇO | | |
|---------------------------------------|--------|--------|
| Estoque Inicial | 647,5 | 97,5 |
| Compras | 9200 | 6300 |
| Disponível | 9847,5 | 6397,5 |
| Consumo - Skate 1 | 1800 | 1125 |
| Consumo - Skate 2 | 3200 | 1500 |
| Consumo - Skate 3 | 4750 | 2375 |
| Consumo - Total | 9750 | 5000 |
| Estoque Final | 97,5 | 1397,5 |
| POLIURETANO | | |
| Estoque Inicial | 174 | 14 |
| Compras | 4000 | 2560 |
| Disponível | 4174 | 2574 |
| Consumo - Skate 1 | 600 | 375 |
| Consumo - Skate 2 | 1280 | 600 |
| Consumo - Skate 3 | 2280 | 1140 |
| Consumo - Total | 4160 | 2115 |
| Estoque Final | 14 | 459 |
| LIXA* | | |
| Estoque Inicial | 305 | 5 |
| Compras | 4400 | 3000 |
| Disponível | 4705 | 3005 |
| Consumo - Skate 1 | 1200 | 750 |
| Consumo - Skate 2 | 1600 | 750 |
| Consumo - Skate 3 | 1900 | 950 |
| Consumo - Total | 4700 | 2450 |
| Estoque Final | 5 | 555 |
| CAPACIDADE DE PRODUÇÃO (horas) | | |
| CAPACIDADE DISPONÍVEL | | |
| Prensa | 2700 | 2700 |
| Torno | 1620 | 1620 |
| Injetora | 1080 | 1080 |
| Montagem | 540 | 540 |
| Administração | 180 | 180 |
| Produção | 360 | 360 |
| CAPACIDADE REQUERIDA | | |
| Prensa | 12100 | 6225 |
| Torno | 7400 | 3775 |
| Injetora | 5050 | 2550 |
| Montagem | 2350 | 1225 |
| HORAS FALTANTES | | |
| Prensa | 9400 | 3525 |
| Torno | 5780 | 2155 |
| Injetora | 3970 | 1470 |
| Montagem | 1810 | 685 |

| TURNO EXTRA | | |
|-----------------------------------|--------------|-------------|
| Prensa | 9400 | 3525 |
| Torno | 5780 | 2155 |
| Injetora | 3970 | 1470 |
| Montagem | 1810 | 685 |
| CAPACIDADE TOTAL UTILIZADA | | |
| Prensa | 12100 | 6225 |
| Torno | 7400 | 3775 |
| Injetora | 5050 | 2550 |
| Montagem | 2350 | 1225 |

APÊNDICE E – Planilha de Finanças (Animador) e Relatório Individual de Finanças



| FINANÇAS | | | |
|--|--|-------------------------|-----------------------|
| VENDAS (R\$) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| Skate 1 | | R\$ 301.310,00 | R\$ 189.660,00 |
| Skate 2 | | R\$ 287.875,00 | R\$ 185.220,00 |
| Skate 3 | | R\$ 550.800,00 | R\$ 343.740,00 |
| TOTAL | | R\$ 1.139.985,00 | R\$ 718.620,00 |
| CUSTO UNITÁRIO DE PRODUÇÃO (R\$/Un.) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| Skate 1 - 2 - 3 | | R\$ 120,57 | R\$ 217,29 |
| ESTOQUE DE PRODUTOS ACABADOS (R\$) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| INICIAL | | | |
| Skate 1 | | R\$ 0,00 | R\$ 46.690,00 |
| Skate 2 | | R\$ 0,00 | R\$ 104.125,00 |
| Skate 3 | | R\$ 0,00 | R\$ 95.200,00 |
| TOTAL | | R\$ 0,00 | R\$ 246.015,00 |
| FINAL | | | |
| Skate 1 | | R\$ 46.690,00 | R\$ 74.530,00 |
| Skate 2 | | R\$ 104.125,00 | R\$ 102.655,00 |
| Skate 3 | | R\$ 95.200,00 | R\$ 74.460,00 |
| TOTAL | | R\$ 246.015,00 | R\$ 251.645,00 |
| CUSTO DOS FUNCIONÁRIOS (R\$) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| Operador | | R\$ 58.800,00 | R\$ 58.800,00 |
| Administrador | | R\$ 2.500,00 | R\$ 2.500,00 |
| Gerente | | R\$ 10.800,00 | R\$ 10.800,00 |
| TOTAL | | R\$ 72.100,00 | R\$ 72.100,00 |
| CUSTO UNITÁRIO DE MATÉRIA-PRIMA (R\$/Kg - R\$/Un. *) | | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
| Madeira | | R\$ 2,10 | R\$ 6,90 |
| Aço | | R\$ 4,80 | R\$ 10,20 |
| Poliuretano | | R\$ 7,00 | R\$ 21,00 |
| Lixa* | | R\$ 5,00 | R\$ 10,40 |

| CUSTO DE MATÉRIA-PRIMA COMPRADA (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Madeira | R\$ 35.700,00 | R\$ 82.800,00 |
| Aço | R\$ 44.160,00 | R\$ 64.260,00 |
| Poliuretano | R\$ 28.000,00 | R\$ 53.760,00 |
| Lixa | R\$ 22.000,00 | R\$ 31.200,00 |
| TOTAL | R\$ 129.860,00 | R\$ 232.020,00 |

| CUSTO DE MATÉRIA-PRIMA CONSUMIDA (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|--|-----------------------|-----------------------|
| Madeira | R\$ 38.010,00 | R\$ 63.825,00 |
| Aço | R\$ 46.800,00 | R\$ 51.000,00 |
| Poliuretano | R\$ 29.120,00 | R\$ 44.415,00 |
| Lixa | R\$ 23.500,00 | R\$ 25.480,00 |
| TOTAL | R\$ 137.430,00 | R\$ 184.720,00 |

| CUSTO DE ARMAZENAGEM (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Madeira | R\$ 7,50 | R\$ 4.132,50 |
| Aço | R\$ 243,75 | R\$ 3.493,75 |
| Poliuretano | R\$ 16,80 | R\$ 550,80 |
| Lixa | R\$ 5,00 | R\$ 555,00 |
| Produtos Acabados | R\$ 5.196,00 | R\$ 5.370,00 |
| TOTAL | R\$ 5.469,05 | R\$ 14.102,05 |

| ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|--------------------------------|---------------------|----------------------|
| INICIAL | | |
| Madeira | R\$ 2.320,50 | R\$ 34,50 |
| Aço | R\$ 3.108,00 | R\$ 994,50 |
| Poliuretano | R\$ 1.218,00 | R\$ 294,00 |
| Lixa | R\$ 1.525,00 | R\$ 52,00 |
| TOTAL | R\$ 8.171,50 | R\$ 1.375,00 |
| FINAL | | |
| Madeira | R\$ 10,50 | R\$ 19.009,50 |
| Aço | R\$ 468,00 | R\$ 14.254,50 |
| Poliuretano | R\$ 98,00 | R\$ 9.639,00 |
| Lixa | R\$ 25,00 | R\$ 5.772,00 |
| TOTAL | R\$ 601,50 | R\$ 48.675,00 |

| VENDAS NÃO REALIZADAS (perda de venda) (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|--|-----------------|-----------------|
| Skate 1 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Skate 2 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Skate 3 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| TOTAL | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |

| CUSTO DE TURNO EXTRA (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|----------------------------|-----------------------|----------------------|
| Prensa | R\$ 122.200,00 | R\$ 45.825,00 |
| Torno | R\$ 69.360,00 | R\$ 25.860,00 |
| Injetora | R\$ 55.580,00 | R\$ 20.580,00 |
| Montagem | R\$ 18.100,00 | R\$ 6.850,00 |
| TOTAL | R\$ 265.240,00 | R\$ 99.115,00 |

| CUSTO DE INVESTIMENTOS (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| EVENTOS | | |
| Skate 1 - 2 - 3 | R\$ 10.000,00 | R\$ 15.000,00 |
| PROPAGANDA | | |
| Skate 1 | R\$ 10.000,00 | R\$ 13.000,00 |
| Skate 2 | R\$ 13.000,00 | R\$ 14.000,00 |
| Skate 3 | R\$ 13.000,00 | R\$ 14.000,00 |
| TOTAL | R\$ 36.000,00 | R\$ 41.000,00 |
| QUALIDADE | | |
| Skate 1 | R\$ 6.000,00 | R\$ 8.000,00 |
| Skate 2 | R\$ 6.000,00 | R\$ 9.000,00 |
| Skate 3 | R\$ 7.000,00 | R\$ 9.000,00 |
| TOTAL | R\$ 19.000,00 | R\$ 26.000,00 |
| TECNOLOGIA | | |
| Skate 1 | R\$ 5.000,00 | R\$ 5.000,00 |
| Skate 2 | R\$ 5.000,00 | R\$ 7.000,00 |
| Skate 3 | R\$ 5.000,00 | R\$ 7.000,00 |
| TOTAL | R\$ 15.000,00 | R\$ 19.000,00 |
| TOTAL ABSOLUTO | R\$ 80.000,00 | R\$ 101.000,00 |

| CUSTOS GERAIS E DESPESAS GERAIS (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Custos Gerais | R\$ 11.750,00 | R\$ 11.750,00 |
| Despesas Gerais | R\$ 2.280,00 | R\$ 2.280,00 |
| TOTAL | R\$ 14.030,00 | R\$ 14.030,00 |

| FLUXO DE CAIXA (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|--|-----------------------|-----------------------|
| Saldo Inicial | R\$ 460.264,05 | R\$ 950.889,10 |
| Vendas | R\$ 1.139.985,00 | R\$ 718.620,00 |
| Impostos | R\$ 239.396,85 | R\$ 150.910,20 |
| Pagamento de Fornecedores | R\$ 129.860,00 | R\$ 232.020,00 |
| Despesas com Folha de Pagamento | R\$ 337.340,00 | R\$ 171.215,00 |
| Custos Gerais | R\$ 11.750,00 | R\$ 11.750,00 |
| Custo de Armazenagem | R\$ 5.469,05 | R\$ 14.102,05 |
| Custo de Investimentos | R\$ 80.000,00 | R\$ 101.000,00 |
| Vendas Não Realizadas (perda de venda) | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Despesas Gerais | R\$ 2.280,00 | R\$ 2.280,00 |
| Empréstimo | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Amortização do Empréstimo | R\$ 33.000,00 | R\$ 0,00 |
| Aplicação | R\$ 0,00 | R\$ 300.000,00 |
| Resgate de Aplicação | R\$ 189.735,95 | R\$ 0,00 |
| SALDO FINAL | R\$ 950.889,10 | R\$ 686.231,85 |

| CUSTO DE PRODUTOS VENDIDOS (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|--|-----------------------|-----------------------|
| MATÉRIA-PRIMA | | |
| (+) Estoque Inicial de Matéria-Prima | R\$ 8.171,50 | R\$ 1.375,00 |
| (+) Compras de Matéria-Prima | R\$ 129.860,00 | R\$ 232.020,00 |
| (-) Estoque Final de Matéria-Prima | R\$ 601,50 | R\$ 48.675,00 |
| (=) Matéria-Prima | R\$ 137.430,00 | R\$ 184.720,00 |
| PRODUTOS FABRICADOS | | |
| (+) Matéria-Prima | R\$ 137.430,00 | R\$ 184.720,00 |
| (+) Mão-de-Obra Direta | R\$ 334.840,00 | R\$ 168.715,00 |
| (+) Custos Indiretos de Fabricação | R\$ 17.219,05 | R\$ 25.852,05 |
| (=) Custo de Produtos Fabricados | R\$ 489.489,05 | R\$ 379.287,05 |
| PRODUTOS VENDIDOS | | |
| (+) Estoque Inicial de Produtos Acabados | R\$ 0,00 | R\$ 246.015,00 |
| (+) Custo de Produtos Fabricados | R\$ 489.489,05 | R\$ 379.287,05 |
| (-) Estoque Final de Produtos Acabados | R\$ 246.015,00 | R\$ 251.645,00 |
| (=) Custo de Produtos Vendidos | R\$ 243.474,05 | R\$ 373.657,05 |

| DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS (R\$) | 5º PERÍODO | 6º PERÍODO |
|--|-------------------------|-----------------------|
| 1. RECEITA OPERACIONAL BRUTA | R\$ 1.139.985,00 | R\$ 718.620,00 |
| Vendas | R\$ 1.139.985,00 | R\$ 718.620,00 |
| 2. DEDUÇÕES E ABATIMENTOS | R\$ 239.396,85 | R\$ 150.910,20 |
| Vendas não Realizadas | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| ICMS | R\$ 113.998,50 | R\$ 71.862,00 |
| PIS | R\$ 68.399,10 | R\$ 43.117,20 |
| COFINS | R\$ 56.999,25 | R\$ 35.931,00 |
| 3. RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA | R\$ 900.588,15 | R\$ 567.709,80 |
| 4. CUSTOS OPERACIONAIS | R\$ 243.474,05 | R\$ 373.657,05 |
| Custo de Produtos Vendidos | R\$ 243.474,05 | R\$ 373.657,05 |
| 5. RESULTADO OPERACIONAL BRUTO | R\$ 657.114,10 | R\$ 194.052,75 |
| 6. DESPESAS OPERACIONAIS | R\$ 117.780,00 | R\$ 105.780,00 |
| Telefone | R\$ 480,00 | R\$ 480,00 |
| Contador | R\$ 800,00 | R\$ 800,00 |
| Internet | R\$ 240,00 | R\$ 240,00 |
| Materiais | R\$ 280,00 | R\$ 280,00 |
| Outros | R\$ 480,00 | R\$ 480,00 |
| Juros Passivos | R\$ 3.000,00 | R\$ 0,00 |
| Investimentos | R\$ 80.000,00 | R\$ 101.000,00 |
| Amortização | R\$ 30.000,00 | R\$ 0,00 |
| Salário da Administração | R\$ 2.500,00 | R\$ 2.500,00 |
| 7. OUTRAS RECEITAS OPERACIONAIS | R\$ 10.762,50 | R\$ 16.813,83 |
| Juros ativos | R\$ 10.762,50 | R\$ 16.813,83 |
| 8. RESULTADO OPERACIONAL LÍQUIDO | R\$ 550.096,60 | R\$ 105.086,58 |
| LUCRO LÍQUIDO (R\$) | | |
| Lucro Líquido do Período | R\$ 550.096,60 | R\$ 105.086,58 |
| Lucro Líquido Acumulado | R\$ 758.778,15 | R\$ 863.864,73 |

| Empréstimo | Taxa | Parcelas | AMORTIZAÇÃO | |
|----------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|
| R\$ 150.000,00 | 10,00% | 5 | | |
| Período | Saldo Dev. | Amortização | Juros | Parcela |
| 0 | R\$ 150.000,00 | - | - | - |
| 1 | R\$ 150.000,00 | R\$ 30.000,00 | R\$ 15.000,00 | R\$ 45.000,00 |
| 2 | R\$ 120.000,00 | R\$ 30.000,00 | R\$ 12.000,00 | R\$ 42.000,00 |
| 3 | R\$ 90.000,00 | R\$ 30.000,00 | R\$ 9.000,00 | R\$ 39.000,00 |
| 4 | R\$ 60.000,00 | R\$ 30.000,00 | R\$ 6.000,00 | R\$ 36.000,00 |
| 5 | R\$ 30.000,00 | R\$ 30.000,00 | R\$ 3.000,00 | R\$ 33.000,00 |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| Total | - | R\$ 150.000,00 | R\$ 45.000,00 | R\$ 195.000,00 |

| Aplicação | Taxa | APLICAÇÃO | |
|----------------|----------------|------------------|------------------|
| R\$ 100.000,00 | 5,00% | | |
| Período | Saldo Credor | Juros | Total Disponível |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | R\$ 100.000,00 | R\$ 5.000,00 | R\$ 105.000,00 |
| 4 | R\$ 205.000,00 | R\$ 10.250,00 | R\$ 215.250,00 |
| 5 | R\$ 215.250,00 | R\$ 10.762,50 | R\$ 36.276,55 |
| 6 | R\$ 336.276,55 | R\$ 16.813,83 | R\$ 353.090,38 |
| 7 | R\$ 453.090,38 | R\$ 22.654,52 | R\$ 475.744,90 |
| 8 | R\$ 475.744,90 | R\$ 23.787,24 | R\$ 499.532,14 |