



UMA PROPOSTA DE METAMODELO DE JOGOS DE EMPRESAS

Anderson da Silva Nascimento

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti

Rio de Janeiro

Agosto de 2011

UMA PROPOSTA DE METAMODELO DE JOGOS DE EMPRESAS

Anderson da Silva Nascimento

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Examinada por:

Prof. Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti, D.Sc

Prof. Marcus Vinícius de Araújo Fonseca, D.Sc

Prof. Claudio D'Ipolitto, D.Sc

Prof. Geraldo Bonorino Xexéo, D.Sc

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

AGOSTO DE 2011

Nascimento, Anderson da Silva

Uma proposta de metamodelo de jogos de empresas/
Anderson da Silva Nascimento. – Rio de Janeiro:
UFRJ/COPPE, 2011.

XII, 164 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de
Engenharia de Produção, 2011.

Referências Bibliográficas: p. 150-155.

1. Jogos de empresas. 2. Educação em engenharia 3.
Gestão do conhecimento I. Cavalcanti, Marcos do Couto
Bezerra II. Universidade Federal do Rio de Janeiro,
COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título

“A gente pensa uma coisa, acaba escrevendo outra e o leitor entende uma terceira... e, enquanto se passa tudo isso, a coisa propriamente dita começa a desconfiar que não foi propriamente dita.” (Mário Quintana)

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

UMA PROPOSTA DE METAMODELO DE JOGOS DE EMPRESAS

Anderson da Silva Nascimento

Agosto/2011

Orientador: Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti

Programa: Engenharia de Produção

Este trabalho tem como objetivo principal o de apresentar um material suficiente sobre jogos de empresas, que auxilie na criação de modelos e suas aplicações, com maior foco no módulo de processamento e que seja de fácil utilização por professores e alunos para criação de jogos simples ou complexos. Além disso, pretende-se que, ao final de seu desenvolvimento, possibilite: facilidade de revisão e alteração do modelo, documentação clara do conhecimento aplicado, testagem e utilização limitada antes da implantação de uma plataforma específica, especificação para criação de *software*. Para atingir tais metas, foi feita uma revisão e síntese relativas ao histórico, definições, tipos e características de jogos de empresas, de modo que o leitor possa encontrar, neste trabalho, informações suficientes para conhecer, analisar e definir requisitos para o jogo que desejar criar ou adquirir. Também foi feita uma revisão e síntese de métodos de desenvolvimento apresentados na literatura, mesclando com processos de desenvolvimento de *software* e de conversão do conhecimento. Para elaborar uma proposta, com base no que foi levantado na literatura, também foi experimentado e testado o processo proposto em dois casos de criação de modelos de jogos de empresas. Ao fim do trabalho, é possível ao leitor conhecer as características possíveis, bem como um método para desenvolvimento de um módulo de processamento de um jogo de empresas, que tenha sido elicitado a partir do conhecimento adquirido.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

A META-MODEL PROPOSAL OF BUSINESS GAMES

Anderson da Silva Nascimento

August/2011

Advisor: Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti

Department: Industrial Engineering

This work comes with the main objective to provide sufficient material about business games to assist in the creation of models and their applications, with greater focus on the processing module, which is easy to use by teachers and students to create simple or complex game, which enables the end of its development: ease of review and amendment of the model, clear documentation of applied knowledge, testability and its use limited before the development of a specific platform, and allows specification for software development. To this was done a review and synthesis on the history, definitions, types and characteristics of business games, so the reader can find in this work enough information to know, analyze and define requirements for the game he wants to create or acquire. There was also a review and synthesis of development methods in the literature, mixing processes with software development and conversion of knowledge. To prepare a proposal, based on what was observed in the literature, was also tried and tested the development process proposed in two cases of business game development. At the end of the work is possible for the reader to know the possible features of a business game and also learn a method for developing a processing module for a business game that has elicited with the knowledge acquired.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	1
1.2	PROBLEMAS DE PESQUISA	3
1.3	OBJETIVO	5
1.4	RELEVÂNCIA E INEDITISMO	7
1.5	METODOLOGIA	8
1.6	LIMITAÇÕES	9
1.7	ESTRUTURA DO TRABALHO	9
2	JOGOS DE EMPRESAS: REVISÃO	12
2.1	HISTÓRICO	12
2.1.1	Origem dos primeiros jogos de guerra	12
2.1.2	Origem e evolução dos primeiros jogos de empresas	13
2.1.3	Algumas análises dos primeiros jogos e suas possibilidades	17
2.2	DEFINIÇÕES	18
2.2.1	Simulações e jogos	18
2.2.2	Jogos sérios	21
2.2.3	Jogos de empresas	22
2.3	TIPOS E CARACTERÍSTICAS DE JOGOS DE EMPRESAS	28
3	PROPOSTA DE AGRUPAMENTO DE CARACTERÍSTICAS DE JOGOS DE EMPRESA	35
3.1	FORMAS DE USO E PROPÓSITO INSTRUCIONAL	36
3.1.1	Vivência e experimentação de papéis	36
3.1.2	Possibilidade de prática dos conceitos	37
3.1.3	Treino em processo decisório	39
3.1.4	Estímulo ao aprendizado	39
3.1.5	Aprendizagem interativa e trabalho em equipe	40
3.1.6	Ferramenta de treinamento	41

3.1.7	Ensino de ética e percepção de causa-efeito _____	42
3.1.8	Como método de pesquisa _____	42
3.1.9	Entretenimento _____	44
3.1.10	Como método de seleção _____	44
3.1.11	Como ferramenta para criação e conversão do conhecimento ____	45
3.1.12	Outros _____	46
3.2	RECURSOS (MATERIAL DE APOIO E INFRAESTRUTURA) _____	46
3.2.1	Material didático _____	46
3.2.2	Sistema _____	47
3.2.3	Plataforma _____	48
3.2.4	Interação usuário-sistema _____	49
3.2.5	Estética _____	49
3.3	USUÁRIO _____	51
3.3.1	Tipos de usuários _____	51
3.3.2	Papéis _____	51
3.3.3	Nível de interação pessoal _____	52
3.4	MODELO _____	53
3.4.1	Nível de complexidade _____	53
3.4.2	Nível de interação de decisões _____	54
3.4.3	Tipos de campo de entrada _____	55
3.4.4	Passagem de tempo _____	56
3.4.5	Tempo simulado por rodada _____	58
3.4.6	Quanto à aleatoriedade do modelo _____	58
3.4.7	Quanto à flexibilidade _____	59
3.5	REGRAS _____	59
3.5.1	Duração da partida _____	60
3.5.2	Agrupamento dos jogadores _____	61
3.5.3	Quantidade de jogadores _____	62
3.5.4	Tamanho das equipes _____	62
3.5.5	Competitivo, cooperativo _____	63
3.5.6	Nível de clareza das regras _____	64
3.5.7	Complexidade da partida _____	65

3.6	TEMA EMPRESARIAL _____	65
3.6.1	Especificidade da indústria, empresa ou área _____	66
3.6.2	Amplitude do tema _____	67
3.7	SÍNTESE _____	67
4	MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DE EMPRESAS ____	73
4.1	PROCESSOS DE APRENDIZAGEM _____	73
4.2	MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE <i>SOFTWARE</i> _____	77
4.3	ADVERTÊNCIA QUANTO AOS VIESES DO DESENVOLVEDOR _	81
4.4	MÉTODO <i>ROCK POOL</i> DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DE EMPRESAS _____	81
4.5	<i>DESIGN-IN-THE-SMALL</i> E <i>DESIGN-IN-THE-LARGE</i> _____	85
4.6	MUDANÇAS TECNOLÓGICAS E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DE EMPRESAS _____	89
5	EXEMPLOS DE DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE JOGOS DE EMPRESAS _____	92
5.1	DESAFIO SEBRAE _____	92
5.1.1	Características do jogo _____	93
5.1.2	Tentativas de métodos _____	94
5.1.3	Surgimento de uma proposta _____	96
5.1.4	Procedimentos de desenvolvimento, alteração e revisão _____	101
5.1.5	Testes _____	103
5.1.6	Sobre o que foi aprendido _____	104
5.2	EXEMPLO DE DESENVOLVIMENTO DE MODELO PARA JOGO EXPERIMENTAL _____	105
5.2.1	Características da <i>Engine</i> _____	106
5.2.2	Definição de requisitos iniciais _____	107
5.2.3	Início da modelagem _____	108
5.2.4	Começam as alterações _____	114
5.2.5	Resumindo _____	131
5.2.6	Outras formas de estruturação do diário _____	132

6	PROPOSTA DE MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DE MODELO PARA MÓDULO DE PROCESSAMENTO DE JOGOS DE EMPRESAS	136
6.1	O MÉTODO	137
6.1.1	Concepção	137
6.1.2	Elicitação	139
6.1.3	Revisão	142
6.1.4	Modelagem	143
6.1.5	Teste final	145
6.2	PROSSEGUINDO COM O DESENVOLVIMENTO	146
6.3	REMODELANDO O MODELO	147
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	148
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	150
	ANEXO 1 – EXEMPLOS DE DECISÕES EM KEYS & BIGGS (1990)	156
	ANEXO 2 – GLOSSÁRIO	161
	ANEXO 3 – MAPA DAS CARACTERÍSTICAS DE JOGOS DE EMPRESAS	163
	ANEXO 4 – MAPA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO	164

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Jogos de Tomada de Decisão (VICENTE, 2001, p. 10).	23
Figura 2 - Atividades incluídas no Desenvolvimento de Jogos de empresas (adaptado de Teach, 1990).	24
Figura 3 - Um diagrama de Venn de Simulações, Jogos, e Conflitos (Adaptado de Teach, 1990)	24
Figura 4 - Diagrama de posicionamento dos movimentos (HALL, 2009, p. 133).	30
Figura 5 - Diagramas de posicionamento dos movimentos (HALL, 2009, p. 135).	31
Figura 6 - Modelo geral de jogo de empresas	73
Figura 7 - Modelo Entrada-Processo-Saída pra jogos em geral, com foco na aprendizagem (Garris et al, 2002).	74
Figura 8 - Modelo de jogo "experencial" (KIILI, 2005, p. 18).	76
Figura 9 - Modelo de fluxo de três canais (Csikszentmihalyi (1975) apud Kiili (2005, p. 16)).	77
Figura 10 - Modelo Waterfall (LAUDON e LAUDON, 1996)	78
Figura 11 - Representação do processo do SCRUM (ABRAHAMSSON, SALO, et al., 2002).	79
Figura 12 - Modelo espiral do desenvolvimento de software (BOEHM, 1988).	80
Figura 13 - Método Rock Pool (adaptado de Hall (2005))	Erro! Indicador não definido.
Figura 14 - Ligando DIS e DIL através de um jogo (KRIZ, 2003, p. 498).	87
Figura 15 - Interação entre mudança organizacional, DIL, e DIS (KRIZ, 2003, p. 500).	88
Figura 16 - Ciclo de Aprendizagem Organizacional e a ligação com o ciclo de aprendizagem individual (KRIZ, 2003, p. 504)	89
Figura 17 - Variável no método de fluxo.	95
Figura 18 - Fluxo de configuração de partida no Desafio Sebrae	97
Figura 19 - Modelo de organização na planilha	99
Figura 20 - Modelo de organização de um tipo de variável na planilha	99
Figura 21 - Dependências entre variáveis	100
Figura 22 - Exemplo de montagem das fórmulas em um mapa conceitual	110
Figura 23 - Exemplo de modelo conceitual para auxílio na criação do modelo matemático.	118
Figura 24 - Satisfação & Desempenho de Funcionários de Produção_2010_04_27_001-2	122
Figura 25 - Diário em comentário no mapa do processo de desenvolvimento.	135
Figura 26 - Diário em comentário no mapa do modelo.	135
Figura 27 - Processo geral de desenvolvimento	137
Figura 28 - Etapa de concepção	138
Figura 29 - Etapa de elicitação e revisão	141
Figura 30 – Modelagem e desenvolvimento	144
Figura 31 - Espiral de desenvolvimento.	147
Figura 32 - Mapa geral de características	163
Figura 33 - Mapa do processo de desenvolvimento	164

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1 – Formas de jogos de empresa e características, adaptado de Vicente (2001).</i>	28
<i>Tabela 2 - Síntese de características de jogos de empresas – Tema empresarial</i>	68
<i>Tabela 3 - Síntese de características de jogos de empresas – Propósitos instrucionais</i>	68
<i>Tabela 4 - Síntese de características de jogos de empresas – Modelo</i>	69
<i>Tabela 5 - Síntese de características de jogos de empresas – Regras</i>	70
<i>Tabela 6 - Síntese de características de jogos de empresas – Recursos</i>	71
<i>Tabela 7 - Síntese de características de jogos de empresas – Usuário</i>	72
<i>Tabela 8 - Diário em planilha</i>	133
<i>Tabela 9 - Parte 1 de frequência de decisões em jogos (adaptado de Keys e Biggs (1990))</i>	157
<i>Tabela 10 - Parte 2 de frequência de decisões em jogos (adaptado de Keys e Biggs (1990))</i>	158
<i>Tabela 11 - Parte 3 de frequência de decisões em jogos (adaptado de Keys e Biggs (1990))</i>	159
<i>Tabela 12 - Frequência de decisões em jogos gerais por Goosen et al (2001, p. 21).</i>	160

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A economia de um país não cresce apenas em função de combinações conjunturais de juros atrativos, taxas de riscos baixas, mercado consumidor interno amplo e taxas de câmbio favoráveis à exportação. Tais características podem proporcionar um crescimento temporário, sujeito a alterações coerentes com as mudanças conjunturais.

Ainda que o atual nível de globalização da economia aumente a influência das oscilações externas no desempenho econômico interno de um país, isto pode ser atenuado através do desenvolvimento de seus fatores de produção. Desse modo, pode proporcionar maior agregação de valor à produção, melhor aproveitamento dos recursos e menor dependência tecnológica.

Aqui, é utilizada a visão clássica de fatores de produção, assim sendo: Terra (recursos naturais), Trabalho (mão de obra) e Capital (moeda, fábricas, equipamentos, etc.).

O desenvolvimento tecnológico afeta cada um dos fatores de produção, seja criando a possibilidade de novos usos dos recursos naturais – ou no seu melhor aproveitamento –, seja proporcionando bens de capital mais competitivos, seja desenvolvendo uma força de trabalho mais produtiva e rentável.

Esse desenvolvimento tecnológico pode ocorrer mediante o crescimento interno da educação de base e da infraestrutura de ciência e tecnologia ou por meio de aquisição externa. A segunda opção proporciona resultados em pouco tempo, possui um custo relativamente baixo, mas não é sustentável a longo prazo e contribui negativamente para a balança comercial. A primeira opção, por outro lado, é altamente custosa, demanda um grande esforço de implantação, possui custo de manutenção alto, mas contribui para o desenvolvimento social e técnico da força de trabalho, reduz a dependência tecnológica, permite a exportação de tecnologia (algo de alto valor agregado) e pode ser sustentável a longo prazo, desde que com manutenção adequada.

Esteja claro que a primeira opção representa uma mudança radical e de larga escala, tanto social quanto economicamente, mas de repercussão dentro do período de

uma ou mais gerações. Isto significa que a importação de tecnologia permanece recomendável a curto e médio prazos, até mesmo, a fim de possibilitar o desenvolvimento de uma educação atualizada e que não seja toda calcada sobre conhecimentos obsoletos. Contudo, caso se deseje uma economia com crescimento sustentável e menos sujeita a oscilações externas, o desenvolvimento de uma educação de base e uma infraestrutura de ciência e tecnologia se tornam premissas incondicionais.

Por educação de base pode-se considerar do nível maternal ao médio. Como infraestrutura de ciência e tecnologia, há as instituições de ensino superior e de ensino técnico e agências de fomento ao investimento em pesquisa e desenvolvimento pelas empresas.

Educação de base universal e de qualidade é importante para a geração de uma força de trabalho também universal e de qualidade. Do contrário, ainda que haja uma boa estrutura de ensino superior, apenas será possível gerar uma pequena elite de pessoas altamente capacitadas, com baixo impacto na economia nacional.

Com um suporte de ciência e tecnologia subdesenvolvido, ainda que haja um grande contingente com educação de qualidade de alto nível, não será possível qualificar pessoas com capacidade para absorver e desenvolver conhecimento de ponta. Ainda que alguns poucos consigam se destacar, apesar do ambiente pouco encorajador, existe alta propensão que eles sejam absorvidos por instituições estrangeiras, com infraestrutura mais bem desenvolvida.

Apenas com o desenvolvimento de ambos é possível que se tenha, a longo prazo, uma força de trabalho jovem, de larga escala, bem capacitada tecnológica e cientificamente. Em um prazo ainda maior, este grupo poderá ser capaz de incutir melhoras nos demais fatores de produção e proporcionar um considerável salto no desenvolvimento econômico nacional.

Assim, independentemente de se estar inserido em uma economia de baixo ou alto crescimento, o nível de educação e capacitação dos estudantes/estagiários e dos jovens profissionais sempre serão relevantes, seja para a economia, seja para eles mesmos.

1.2 PROBLEMAS DE PESQUISA

Se indagarmos se há alguém satisfeito com a universidade na sociedade contemporânea e, particularmente no Brasil, a resposta será um sonoro “não”. Todavia, as insatisfações não são as mesmas para todos. As grandes empresas se queixam da formação universitária que não habilita os jovens universitários ao desempenho imediatamente satisfatório de suas funções, precisando receber instrução suplementar para exercê-las a contento. A classe média queixa-se do pouco prestígio dos diplomas e de carreiras que lançam os jovens diplomados ao desemprego e à competição desbragada. (CHAUÍ, 1989)

A citação anterior mostra que existe uma preocupação com a qualidade do ensino, neste caso, em especial, com o ensino superior e o seu papel em relação aos seus alunos e às empresas que os contratam.

O desenvolvimento do sistema educacional de um país depende em boa parte da aplicação de recursos financeiros feitos nele. Esses investimentos podem ser feitos na forma de contratação de novos profissionais e em sua capacitação na área de educação, bem como em infraestrutura (prédios, equipamentos escolares, laboratórios, livros etc.).

Como parte desse investimento, também está o desenvolvimento, aprimoramento e aplicação de melhores técnicas e ferramentas de ensino. Desse modo, espera-se que os professores consigam um maior comprometimento da parte de seus alunos e que eles absorvam e retenham o máximo possível do conhecimento que lhes seja passado.

Uma boa ferramenta, principalmente voltada para o ensino superior, é o jogo de empresas, que permite que os jogadores atuem em empresas simuladas e interpretem papéis similares aos esperados para as suas carreiras. Como será visto na seção 3.1, os jogos podem ser utilizados para diversas finalidades, como: assumir papéis; possibilidade de prática dos conceitos; treino em processo decisório; método de pesquisa; motivação; aprendizagem interativa e trabalho em equipe; ferramenta de treinamento; ensino de ética e percepção de causa-efeito; e entretenimento.

Assim como na frase atribuída a Confúcio, “Eu ouço e esqueço. Eu vejo e lembro. Eu faço e entendo”, diversas pesquisas como as de Anderson e Lawton (2005; 2009) e Faria e Wellington (2004) já mostraram que o aprendizado obtido mediante a utilização de jogos de empresas, geralmente, é percebido como maior do que o obtido

por meio de leituras ou palestras, especialmente quando aplicados por professores que possuem familiaridade com este tipo de ferramenta.

No entanto, tais jogos podem ser caros e de difícil aplicação, além de que os mais acessíveis nem sempre permitem a criação de cenários e situações mais adequadas para o ensino dos conceitos desejados.

Sendo assim, seria possível desenvolver um método ou um grupo de instruções suficientes para que os professores pudessem criar os seus próprios jogos, utilizando *softwares* e *hardwares* comuns em laboratórios de informática de escolas e universidades? O que deve ser considerado em um jogo de empresas? Quais os seus elementos básicos e características? Quais os tipos mais comuns e como são classificados? Como levantar os requisitos do jogo? Como construir o modelo e a documentação de apoio? Se quiser criar um *software* específico, como fazer as especificações?

Todas essas perguntas são feitas por aqueles que desejam criar os seus próprios jogos de empresas, preferencialmente, para situações de aplicações em pequena escala, como uma turma de alunos.

No entanto, se a possibilidade de prática em um jogo proporciona um aprendizado relevante, a possibilidade dos estudantes também criarem os seus próprios modelos pode proporcionar uma experiência ainda mais satisfatória, de preferência com o acompanhamento de um professor. Kriz (2003), por exemplo, já desenvolveu uma pesquisa investigando os benefícios da construção de jogos de simulação para a compreensão do mundo real, premissa para tentar mudá-lo. Partindo deste princípio, o grupo que desenvolve o *Bordergames* oferece um *software* e *workshops* para o ensino de desenvolvimento de jogos de escopo geral, a serem desenvolvidos pelos moradores de um determinado local, com temas voltados para suas realidades e que abordem situações de seus cotidianos.

Seguindo o mesmo raciocínio, com recursos e *softwares* mais simples, seria interessante que os estudantes também criassem os seus jogos de empresas. Para isso, seria necessário um método, ainda mais simples do que o voltado para professores.

A experiência do autor deste trabalho com a organização e aplicação do jogo *Desafio Sebrae* mostra que as equipes que tentam reconstruir o modelo do jogo criando

suas próprias versões, de forma a prever com a maior acurácia possível o impacto de suas decisões, costumam ir mais longe na competição.

1.3 OBJETIVO

A partir das questões apresentadas anteriormente, este trabalho surge com o objetivo principal de apresentar um material suficiente sobre jogos de empresas, que auxilie na criação de modelos e suas aplicações, com maior foco no módulo de processamento e que seja de fácil utilização por professores e alunos para criação de jogo simples ou complexo. Além disso, pretende-se que possibilite, ao final de seu desenvolvimento: facilidade de revisão e alteração do modelo, documentação clara do conhecimento aplicado, testagem e a sua utilização limitada antes da implantação de uma plataforma específica, além permitir especificação para desenvolvimento de *software*.

Para atingir este objetivo principal, foi necessário perseguir três objetivos secundários:

- Fazer uma revisão e síntese relativas ao histórico, definições, tipos e características de jogos de empresas, de modo que o leitor possa encontrar, neste trabalho, informações suficientes para conhecer, analisar e definir requisitos para o jogo que desejar criar ou adquirir;
- Fazer uma revisão e síntese de métodos apresentados na literatura, mesclando com processos de desenvolvimento de *software* e de conversão do conhecimento;
- Experimentar e testar o processo de desenvolvimento proposto em dois casos de desenvolvimento de jogos de empresas.

Entre as características apresentadas no objetivo principal, a facilidade de uso é primordial para que este trabalho seja útil. Por facilidade de uso deve-se considerar não somente o método em si, os seus passos e as suas instruções de construção de artefatos, mas também a necessidade de utilização de *softwares* já conhecidos e de presença comum em laboratórios escolares e computadores pessoais.

O foco no módulo de processamento (responsável pelo processamento das decisões dos jogadores) se dá pelo fato de nele estar inserido todo o arcabouço de conceitos presentes no jogo. Nele, é feita a modelagem matemática, que representa o funcionamento do jogo produzido. Isto significa que os conceitos que se deseja ensinar por meio do jogo estarão nesse módulo.

A possibilidade de ser simples e complexo ocorre pela flexibilidade do método, com o qual é possível criar um jogo bastante simples, com o objetivo básico de apresentar uma pequena relação de causa-efeito, e também um jogo que represente uma indústria complexa, com diversos papéis a serem interpretados e de difícil domínio do modelo pelos jogadores.

Facilidade de revisão e alteração de modelo, assim como documentação clara do conhecimento aplicado são itens importantes para que se possa avaliar o que foi feito e evoluir o que foi criado. O custo do erro não pode ser alto, de modo que iniba a tentativa ou a correção. Facilidade de revisão e alteração, bem como documentação clara também são importantes para permitir a troca de experiências entre os desenvolvedores, assim como a incorporação de melhorias decorrentes dessas trocas de experiências.

A possibilidade de teste e a utilização limitada servem para colocar em funcionamento o modelo criado, sofrendo a ação dos jogadores, ainda que não seja algo de nível comercial, por exemplo. Ou seja, ainda que o jogo não tenha uma interface específica, ergonômica e intuitiva, além de que provavelmente, nesse ponto, ele também não estará “à prova de usuário”, poderá permitir a entrada de decisões absurdas, por exemplo. Ainda assim, será possível aplicar o jogo para um grupo limitado de jogadores e observar o seu funcionamento.

Para projetos que atinjam um nível de relevância, maturação e confiabilidade, é vantajoso investir na criação de especificação para o desenvolvimento de um *software* que permita um maior número de jogadores, maior facilidade de uso e, talvez, até a sua comercialização.

1.4 RELEVÂNCIA E INEDITISMO

Como poderá ser visto no capítulo 3, os jogos podem ser utilizados para diversas finalidades, como: para assumir papéis; possibilidade de prática dos conceitos; treino em processo decisório; como método de pesquisa; motivação; aprendizagem interativa e trabalho em equipe; ferramenta de treinamento; ensino de ética e percepção de causa-efeito; e entretenimento. Além disto, como mostrado por Faria e Wellington (2004), no ano de 2004, aproximadamente 47,6% dos 1.067 professores pesquisados em escolas de negócio dos Estados Unidos já faziam uso – ou começavam a valer-se – de jogos de empresas. Faria *et al* (2009) também mencionam que os jogos contribuem para diversos tipos de aprendizado e os estudantes e professores que os empregavam os reconheciam como uma ferramenta efetiva, principalmente quando comparados com outros métodos de ensino mais convencionais. Apenas esses dois trabalhos foram citados por terem realizado pesquisas extensas e completas sobre o tema, com uma metodologia mais clara, abrangente e inequívoca. De forma análoga, a maioria dos trabalhos que pesquisam o assunto obtém resultados similares.

Apesar de poucos, alguns trabalhos discordam da eficácia da utilização de jogos de empresas em salas de aula ou treinamento, usualmente por não perceberem uma grande efetividade em seu uso ou por lhes parecer que o ganho é baixo em função do custo de um jogo. Alguns autores como Herz e Merz (1998) afirmam que ainda é limitada e controversa a evidência empírica do uso dos jogos para a aprendizagem. Segundo eles, experimentos com jogos simulados não avaliam a real capacidade de aprendizado de modo adequado. Em geral, esses trabalhos não criticam, diretamente, os jogos de empresas, mas, sim, a qualidade dos trabalhos realizados com a finalidade de avaliar a efetividade do aprendizado decorrente do uso desse tipo de ferramenta.

Apesar da crítica, existem trabalhos bem elaborados, como o realizado por Anderson e Lawton (1997), em que é mostrado, mediante pesquisa extensa e clareza no tratamento dos dados, que há uma evidência forte de que os jogos produzem aprendizado, sendo melhores do que outras metodologias (de ensino).

A novidade, nesta dissertação, em relação à literatura sobre o assunto, é a apresentação de um método detalhado para criação de jogos de empresas. Muitos trabalhos já foram realizados sobre modelos abstratos de funcionamento de jogos em geral ou específicos, como será apresentado no capítulo 4, mas eles trazem muito pouco

ou quase nada sobre o processo de modelagem do jogo. Esse fato pode ser consideravelmente complicado para aqueles que possuem pouca ou nenhuma experiência nesse tipo de modelagem.

Alguns trabalhos, como as teses de Oliveira (2005) e Rocha (1997), apresentam a descrição do processo do desenvolvimento do jogo, mas por este não ser o objetivo de seus estudos, a descrição é feita de forma bastante geral, priorizando as características do jogo gerado ao longo de suas pesquisas. Hall (2005), por outro lado, apresenta um modelo interessante, mais detalhado, mas voltado para o desenvolvimento de um *software*. Como o foco, neste trabalho, é na criação de um modelo funcional e nas especificações, aqui serão dados mais detalhes sobre o uso de ferramentas mais simples e de fácil acesso e aprendizado.

1.5 METODOLOGIA

Este trabalho iniciou-se, principalmente, partindo-se de pesquisa bibliográfica, na tentativa de conhecer e sintetizar os conceitos e modelos presentes na literatura, para, assim, contribuir com uma melhor estruturação desse conhecimento e uma proposta de método de desenvolvimento.

As principais fontes de consulta foram os artigos publicados nas revistas da *Association for Business Simulation and Experiential Learning (ABSEL)* e *Simulation & Gaming*, sendo que, desta última, partiu-se de uma busca sobre os 50 artigos mais citados e sobre os 50 mais acessados. Posteriormente, a busca foi estendida para outras fontes, das quais as principais, entre as nacionais, foram as teses de universidades como a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A maioria destas serviu como fonte de referências para outros trabalhos buscados no *Google Acadêmico*.

Trabalhos como Nascimento (2001), Lacruz (2004), Medina (2007), Miyashita (1997), Sauaia (1995), Brandalize (2008), D'Elboux (2008) e Westphal e Lopes (2007) foram boas fontes de referências nacionais.

Para complementar a pesquisa, também foi feita a análise de dois exemplos de desenvolvimento, sendo um referente a um jogo já consolidado e o outro referente a um

experimento realizado especificamente para a dissertação, cobrindo a parte inicial de um processo de desenvolvimento.

1.6 LIMITAÇÕES

Apesar deste trabalho fazer uma revisão tão extensa quanto um curso de mestrado permite e trazer algo de novo para contribuir com o desenvolvimento de técnicas de auxílio ao ensino, ainda existem limitações que o leitor deve levar em conta ao prosseguir.

Uma primeira limitação é de que este estudo trata de jogos que possuem modelos de simulação matemática, ou seja, verificam qual o impacto que as decisões dos jogadores poderiam ter em determinado cenário. Os resultados apresentados permitem que os participantes possam fazer as conexões entre a causa e o efeito dos dois eventos. Para jogos que não precisem deste elemento, como, por exemplo, os realizados por meio de interpretação de papéis ou gincanas, comumente utilizados em dinâmicas de grupo e em processos de treinamento, o livro da Gramigna (2007) é mais indicado.

Uma segunda limitação é relativa à familiaridade exigida ao desenvolvedor (seja ele professor, estudante ou profissional em desenvolvimento de jogos) quanto ao uso de *softwares* de planilhas eletrônicas e mapas conceituais. Além disso, necessita algum conhecimento das quatro operações básicas de matemática. Embora esse quesito pareça algo simples, muitas pessoas possuem dificuldades ao trabalhar com tal conteúdo.

Este trabalho não possui foco no desenvolvimento de *software*, apesar de, ao final do processo, ser possível gerar uma documentação para auxílio ao procedimento de especificação.

Também não há um foco no desenvolvimento do módulo do cliente, até porque, de forma bem simplificada, ele pode ser representado por uma planilha de resultados gerados pelo módulo de processamento e um formulário para coleta das decisões.

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho foi dividido de forma a melhor apresentar os jogos de empresas, até que fosse possível entrar mais diretamente no seu objetivo, ainda que, ao longo de

toda a pesquisa, tenham sido levantadas informações importantes para o processo de criação de jogos.

Na introdução, é apresentado o contexto no qual o trabalho está sendo desenvolvido, assim como os problemas-alvo que motivaram a pesquisa. Também são especificados os objetivos do estudo, a sua relevância, o seu grau de novidade e as suas limitações.

No segundo capítulo, foi feita uma revisão bibliográfica sobre o histórico do desenvolvimento dos jogos de empresas, mostrando a sua relação primordial com os jogos de guerra – até a sua ampla difusão, decorrente do avanço na capacidade de processamento e facilidade de acesso a computadores. Esse capítulo também apresenta uma diferenciação entre simulação e jogo para, posteriormente, definir jogos sérios e o seu subtipo jogos de empresas.

Em seguida, são apresentadas diversas definições para jogos de empresas, assim como classificações dos tipos de jogos, das suas características e de seus elementos.

O capítulo 3 faz uma síntese do que foi exposto no capítulo 2, além de apresentar os diferentes usos dos jogos de empresas e os objetivos de suas aplicações. A intenção, com a elaboração desse capítulo, é definir e classificar melhor o que um jogo de empresas pode ser ou ter. Desse modo, o desenvolvedor terá uma melhor ideia das potencialidades de um jogo de empresas e um leque de opções para quando for elaborar o seu próprio, ou mesmo analisar outros.

No capítulo 4, é realizado um levantamento de métodos de desenvolvimento de jogos de empresas, mas dada a escassez de métodos detalhados, também são mostrados alguns modelos de aprendizado durante jogos em geral, processos de desenvolvimento de *software* e a apresentação de um conceito de *design* que trabalha a questão da modelagem e de jogo como instrumento para elaboração de planos para mudanças no mundo real.

No capítulo 5, é feita a exposição de dois exemplos de desenvolvimento de jogos de empresas. No primeiro, foi desenvolvido o modelo de um jogo, a partir de outro já existente, em um tempo curto e sem experiência sobre o assunto. Também era necessário que esse modelo fosse passível de testes, fácil de revisar, bem documentado e gerasse a especificação do *software*. O segundo exemplo é um experimento, utilizando

o que havia sido aprendido com o exemplo anterior e parte do conhecimento levantado ao longo do trabalho, com o objetivo de aprimorar o método e levantar novos problemas na sua utilização.

No capítulo 6, é apresentada uma proposta de método de desenvolvimento de modelo para módulo de processamento de jogos de empresas, a qual considera tudo o que foi levantado ao longo do trabalho, visando a cumprir o objetivo proposto no capítulo de introdução.

O capítulo 7, que é o último, traz as últimas considerações e ainda apresenta algumas sugestões para pesquisas futuras, que possam ser realizadas a partir deste trabalho ou em decorrência dele, complementando-o.

2 JOGOS DE EMPRESAS: REVISÃO

2.1 HISTÓRICO

2.1.1 Origem dos primeiros jogos de guerra

Os jogos são quase tão antigos quanto as civilizações e surgiram para atender a diversas necessidades, como lazer, por exemplo. Podem ser categorizados em diversos estilos e os jogos de estratégia estão entre os mais antigos. Na China e no Egito, já existiam modelos rudimentares há milhares de anos.

Os jogos de estratégia, comumente, são transposições de aspectos dos campos de batalha para tabuleiros, de forma que crianças ou adultos possam se divertir com a sensação de poder derrotar os adversários sem que quaisquer das partes sofram qualquer tipo de dano.

Com propósitos pouco divertidos, eles também eram utilizados para fins de simulação na elaboração de estratégias. Mostravam-se como boas ferramentas para que os líderes pudessem visualizar a concepção de suas táticas, assim como simular diversas alternativas de ação.

Smith (2010) divide esses jogos em cinco períodos:

- Era da Pedra – Os jogos eram criados e jogados através de riscos no chão ou na areia. Na época do Império Romano, os líderes militares já utilizavam tabuleiros de areia e ícones abstratos para representar o campo e as posições de batalha.

- Era do Papel – Este é o período dos jogos de tabuleiro feitos em papel e madeira. O jogo WEI HAI surgiu no Japão por volta de 3000 Antes da Era Comum (AEC) e acredita-se que é predecessor do jogo GO (2300 AEC). Na Índia, o Chaturanga surgiu por volta de 500 AEC e, na Europa, foi modificado para o Xadrez (500 Era Comum), bastante conhecido atualmente. As peças no Chaturanga, em seu início, eram selecionadas pelo lançamento de dados e isto somente foi modificado por leis indianas contra apostas e jogos de azar. Todos esses jogos consistiam no uso de estratégia para conquista territorial, sendo que os dois primeiros, mediante peças de igual valor, deveriam evitar que fossem cercadas e ampliar o território mantendo liberdade de movimento. Como a expansão é obrigatória pela inserção de uma nova

peça a cada jogada, isto leva, necessariamente, à supressão do adversário. Os dois últimos jogos citados também buscavam o domínio territorial, mas neles, as peças eram diferenciadas, representando diferentes postos de comando dentro de um campo de batalha e cada jogador já iniciava com o número máximo de peças no tabuleiro (salvo situações específicas de jogo). Como o movimento é obrigatório e o espaço do tabuleiro é limitado, o conflito e a eliminação gradual de peças são inevitáveis.

Esses jogos foram sendo aprimorados para propósito de treinamento militar, iniciando-se, assim, a separação entre os voltados ao treinamento e os de entretenimento.

- Era matemática – Mais recentemente, nas décadas de 40 e 50, os jogos da *RAND Corporation* e da *Avalon Hill* começaram a ganhar algoritmos matemáticos mais avançados, que necessitavam de outros dispositivos para auxílio nos cálculos. Assim, eram permitidas simulações mais realistas, mas reduzia-se a facilidade de uso, afastando destes jogos os jogadores que não tivessem propósito de treinamento.

- Era do computador (*mainframe*) – Com o aumento, tanto ao acesso a computadores quanto ao seu processamento, começou a ser possível ampliar a complexidade matemática dos jogos, sem dificultar o seu uso.

- Era do jogo pessoal – Com a popularização dos computadores pessoais, começou a ser possível, para pessoas que apenas buscavam entretenimento, utilizar jogos antes restritos a grandes instituições. Com isso, seu uso para treinamento pôde ser ampliado e outros tipos de usuários passaram a utilizar versões destes jogos.

2.1.2 Origem e evolução dos primeiros jogos de empresas

Mas, por que falar de jogos de guerra quando o assunto deste trabalho são os jogos que têm como tema principal as empresas?

Como já dito anteriormente, em jogos de guerra, o objetivo sempre é a supremacia, ou seja, a derrota ou a subjugação do adversário e a conquista de seus territórios. No ambiente empresarial, em geral, as empresas também buscam a hegemonia, conquistando os seus mercados e o domínio da indústria. Assim, uma empresa pode impor suas regras, mediante taxaço de preços e padrão dominante de produtos, por exemplo.

Em uma guerra, uma forma comum de subjugar um adversário é por meio da conquista de suas fontes de recursos. Com poucos meios financeiros e econômicos, não é possível criar ou sustentar defesas suficientes, além de não conseguir manter a economia, o que pode levar a uma revolta interna e uma “implosão” do Estado. No caso de uma empresa, a disputa também se dá dessa forma, seja por receitas provenientes dos clientes ou das fontes de investimentos. Na falta de recursos, não há revolta popular ou invasão de funcionários de uma empresa rival, mas a empresa também não consegue sustentar as suas operações e pode ser “anexada” por outra – ou mesmo, retirar-se do mercado.

Tais semelhanças, metáforas e analogias a situações militares são comuns no ambiente empresarial. Deste modo, não é difícil entender que, assim como os militares criaram as suas pequenas versões dos campos de batalhas, as empresas e as universidades também deram origem a seus micromundos, com finalidade de simulação de estratégias, de ensino ou de treinamento.

Faria *et al* (2009) descrevem que os primórdios dos jogos hoje conhecidos datam da década de 1930, na Europa, e 1950, nos Estados Unidos. A primeira simulação de negócios foi desenvolvida por Marie Birshtein. “Ela simulava o processo de montagem de uma fábrica de máquinas de escrever e foi utilizado para treinar gerentes sobre como lidar com problemas de produção” (Gagnon *apud* Faria *et al*, 2009, p. 465). Entre 1932 e 1940, mais de 40 simulações sobre processos de distribuição e produção foram desenvolvidas por ela e sua equipe para diferentes tipos de negócios.

Nos Estados Unidos, em 1955, a *RAND Corporation* desenvolveu o *Monopologs*, um exercício simulado, inspirado no sistema de logística da Força Aérea norte-americana, no qual o jogador assumia o papel de gerente de estoque na cadeia de suprimentos da referida instituição (FARIA *et al.*, 2009). Como mencionado no tópico anterior, essa empresa participou da criação de muitos jogos e simulações para treinamento em exercícios de guerra. Ainda, segundo Faria (1990), a primeira universidade a fazer uso dos jogos de empresas em aulas regulares foi a de Washington, em 1957, com o jogo *Top Management Decision Game*.

Faria e Wellington (2004) também afirmam que o primeiro jogo de empresas largamente conhecido foi o *Top Management Decision Simulation*, desenvolvido pela *American Management Association* para ser utilizado nos seus seminários. No ano

seguinte, a *McKinsey* desenvolveu o *Business Management Game*. No mesmo ano, Schreiber utilizou o jogo desenvolvido pela *American Marketing Association* (AMA) em uma disciplina na Universidade de Washington.

Segundo Miyashita (1997, p. 8), a primeira aplicação relatada de um jogo de empresas no Brasil

[..] foi em abril de 1962, na Escola de Administração de Empresas de São Paulo – Fundação Getúlio Vargas (EAESP/FGV). O jogo aplicado era originário da França, onde foi elaborado em conjunto pela Cie des Machines Bull, pelo Centro Nacional de Computação Eletrônica e pelas Universidades de Sorbonne e Grenoble.

Em cada rodada, 80 decisões deveriam ser tomadas, as quais passavam pela área de operações (de compra de insumos até fabricação de produtos acabados), pela área de *marketing* (propaganda, preço, distribuição etc.), finanças e investimento na área de pesquisa e desenvolvimento de produtos.

Ainda, de acordo com o autor, o tempo disponível para tomada de decisões era de 45 minutos e enviadas por meio de fichas, as quais eram calculadas – e os resultados divulgados em 15 minutos. Durante o período de cálculo, as equipes deveriam criar um relatório para os acionistas relativo à gestão da empresa.

Outro jogo de empresas muito popular, que já ganhou diversas versões e continua sendo bastante utilizado até hoje é o Jogo da Cerveja – *Beer Game* – (CHANG *et al.*, 2009). Ele foi desenvolvido na década de 60, por professores do *MIT Sloan School of Management*, com o objetivo de ensinar alguns conceitos de logística. Foi projetado em tabuleiro e ainda é bastante usado de tal forma, embora já existam diversas variações de formato e de mídia. O jogo consiste de uma cadeia com produtor, distribuidor, atacadista e varejista, em que o produto principal é a cerveja. Cada equipe assume um elo da cadeia e os representantes de cada um não podem se comunicar. Isto leva a alguma confusão, com a geração de estoques altos e pedidos não atendidos. Ao fim, na etapa do *debriefing*, o professor/moderador mostra porque isso acontece e apresenta o conceito do “Efeito chicote” no sistema de distribuição. Existem muitas versões do jogo, mas, para fins de consulta, ele pode ser jogado gratuitamente em sua versão *online* no *site* do MIT (<http://beergame.mit.edu>). Também há material disponível para jogar com tabuleiros em <http://www.beergame.org/materials>.

Em seus primeiros anos, a utilização de jogos, como apresentado nos parágrafos anteriores, não era uma unanimidade entre aqueles que buscavam ferramentas que pudessem auxiliar nas tarefas de ensino e treinamento. Goetz (1959) analisa os jogos da *McKinsey* e da IBM, mostrando alguns erros neles apresentados. O autor considerava-os muito caros, não sendo economicamente viáveis. De fato, naquele momento, a infraestrutura computacional para utilizar esses tipos de jogos era de difícil acesso, por serem artefatos escassos, muito caros e com poder de processamento bastante limitado. Na década de 50, os computadores existentes possuíam capacidade inferior a muitos telefones disponíveis atualmente. Como visto no tópico anterior, havia essa restrição até mesmo para os desenvolvedores de jogos de guerra, que não podiam aumentar sua complexidade sem reduzir a sua usabilidade. Assim, os jogos mais disponíveis para uso eram aqueles baseados em tabuleiros.

Como ressaltado por Cohen e Rhenman (1961), a criação de jogos de empresas não só foi influenciada pelos jogos de guerra, mas, também, pelo desenvolvimento da teoria dos jogos e do maquinário computacional. Wolfe e Crookall (1998) afirmam que a integração entre os jogos de guerra, a ciência da computação e a pesquisa operacional também contaram com o suporte de novas teorias educacionais. Estas últimas enfatizavam os métodos de aprendizado ativo, ao invés dos métodos passivos. Além disso, houve o reconhecimento da importância da experiência – e reflexão sobre seus resultados –, como parte integrante do processo de aprendizado.

Lewis e Maylor (2007) ressaltam três pontos, na História, que contribuíram para que os jogos de empresas se desenvolvessem. O primeiro, como mencionado anteriormente, está ligado aos jogos militares. O segundo foi a proliferação de cursos de engenharia e administração, que criou um contexto em que tais jogos têm um valor de mercado, por promoverem um ensino experimental, e os estudantes podem explorar a teoria e a prática de modo mais crítico e memorável. O terceiro ponto é o fato de computadores se tornarem itens de fácil acesso e baixo custo. Complementando, Raybourn (2007) também mostrou que os jogos para treinamento e com foco para educação de adultos têm uma inter-relação com outras disciplinas, tais como ciências militares, administração, economia e outras.

2.1.3 Algumas análises dos primeiros jogos e suas possibilidades

Estudos que analisam os jogos de empresas começam não muito depois do surgimento dos primeiros jogos. Já na década de 1960, Griffin e Williams (1964) afirmaram que a simulação permite a junção de variáveis relevantes; assim, o estudante pode examinar o problema sob condições que, embora artificiais, são similares às encontradas no mundo dos negócios. Schelling (1961) utilizou os jogos para aprofundar-se no estudo de política internacional. Segundo o autor, para entendê-la, deve haver uma união entre teoria e prática – e os jogos serviriam para atender a essa última.

Klasson (1964) fez um estudo que demonstrava a evolução do uso dos jogos de empresas, na década de 1960, nas universidades, e revela que eram utilizados em cursos de diversas áreas. O autor afirma que os resultados da pesquisa indicavam a aceitação de tais jogos pelos educadores, mas que havia controvérsias se eles realmente preparariam os estudantes para cargos de responsabilidade em empresas, governos e indústrias.

Essa é uma discussão presente ainda hoje. Afinal, apesar de os jogos terem a possibilidade de apresentar ao estudante as consequências de suas decisões em um ambiente simulado, eles também podem trazer a falsa sensação de reversibilidade de suas resoluções.

Babb *et al* (1966) afirmavam que os jogos de empresas, embora fossem muito utilizados para treinamento e ensino, tinham, também, bastante potencial de uso como método de pesquisa. Outros autores já seguiram por essa linha, como poderá ser visto mais à frente.

Outros autores preferiram trabalhar na exposição de seus próprios modelos de jogos. Symonds (1964) trata da construção de um modelo simulado de gerência em mercados oligopolistas, em que são exibidos os pontos do jogo e as equações utilizadas. Outro exemplo é o artigo de Lardinois (1989), que apresenta uma simulação/jogo desenvolvida como uma ferramenta de análise, treinamento e experimentação no planejamento de transporte de passageiros.

Com o aumento do interesse sobre os jogos de empresas, várias associações e periódicos foram surgindo para fomentar ainda mais a pesquisa sobre o assunto e

publicar o que havia de mais relevante. Dentre esses, é possível destacar a *Simulation & Gaming* (<http://sag.sagepub.com/>) e a *Association for Business Simulation and Experiential Learning* (ABSEL), no endereço: <http://absel2011.wordpress.com/>. Essas duas associações foram as principais bases de referência para este trabalho.

Faria (2001) conta a história das conferências da ABSEL, em uma edição especial que comemorou o aniversário da referida associação. Fazendo uma avaliação histórica dos trabalhos publicados, ele conclui que é possível dividir os estudos voltados a jogos como ferramentas de ensino em cinco períodos: os estudos iniciais, comparando os jogos de empresas a outros métodos de ensino; revisão de estudos comparativos; desenvolvimento de guias para futuras pesquisas; pesquisas adicionais e atualizações em estudos comparativos e conclusões sobre a efetividade de jogos de empresas.

2.2 DEFINIÇÕES

Após observar a evolução dos jogos de empresas, seria interessante também saber o que eles são e as suas diferenças e semelhanças em relação ao conceito de simulação. Para tanto, será vista a definição de simulação e algumas de suas características. Depois, serão observadas as definições de jogos de empresas, assim como a comparação entre ambas. Para melhor entender o que são jogos de empresas, serão apresentados, em seguida, seus tipos, suas características e elementos básicos.

2.2.1 Simulações e Jogos

Segundo Grüne-Yanoff e Weirich (2010), simular é imitar ou replicar, seja através de objetos abstratos (ex.: modelos matemáticos) ou concretos (ex.: modelos de escala). Modelos e simulações podem ser diferenciados, sendo que simulações representam o aspecto dinâmico do modelo subjacente, enquanto os modelos são a representação estática de alguma parte ou aspecto do mundo real ou de uma teoria. Desta forma, simulador é aquele que executa e coloca o modelo em movimento e simulação é o processo.

Os autores ainda apresentam dois tipos de simulações: as baseadas em equações (*equation-based*) e as baseadas em agentes (*agent-based*). Enquanto a primeira “simula a dinâmica do sistema calculando numericamente as equações que o descreve, a

segunda gera a dinâmica do sistema, calculando a dinâmica das partes constituintes e as agregando dentro da dinâmica do sistema” (GRÜNE-YANOFF; WEIRICH, 2010, p. 32).

Explicando melhor, em simulações baseadas em equações, o sistema é matematicamente desenvolvido e executado como um todo, com macropropriedades bem definidas. Já nas simulações baseadas em agentes, o cálculo é feito sobre os agentes simulados ou as células autônomas, os quais, ao interagir entre si e com o restante do sistema, irão criar a dinâmica do sistema como um todo.

Klabbers (2009), a partir das discussões realizadas na *International Conference on Simulation and Gaming*, realizada em 1970, e alguns de seus trabalhos anteriores, faz uma distinção entre simulação e jogos, propondo, com isso, uma melhor definição de cada termo, para eliminar as ambiguidades.

Segundo ele, o jogo adquiriu *status* acadêmico por sua ligação com a simulação e, por conseguinte, a modelagem matemática. O jogo estaria em área intermediária de um *continuum* que vai de treinamento à modelagem analítica matemática.

Uma primeira distinção é de que simulações são sistemas fechados (não interativos), que possuem dentro de si toda a informação de que necessitam, enquanto os jogos são sistemas abertos (interativos), nos quais os atores possuem liberdade para agir dentro do espaço delimitado para eles.

Para explicar melhor, o autor faz a definição de modelo, em que “se M é usado como uma imagem (substituta) de Rs, então M é, por definição, um modelo de Rs. Simbolicamente, $M = \{Rs, Rc\}$, onde M = modelo, Rs = sistema de referência, Rc = regras de correspondência” (KLABBERS, 2009, p. 455).

Por *sistema de referência* compreende-se que é a "realidade" que se deseja replicar/representar no modelo. *Regras de correspondência* são aquelas que traduzem Rs para M. Elas permitem a conexão entre o modelo e o sistema de referência. Quanto mais fidedignas e exaustivas, mais realista é o modelo. Quanto menos, mais ficcional.

Simulações procuram imitar o sistema de referência por meio de várias regras de correspondência válidas, enquanto os jogos podem ou não empregá-las, sendo que,

quanto menos as utilizam, mais ficcionais eles são e menos podem ser considerados modelos.

Nos sistemas sociais, características intangíveis, como cultura e conhecimento tácito, são de difícil simulação, o que levou ao desenvolvimento de outras, mais abertas à intervenção humana, as quais foram conhecidas como simulações interativas. Estas últimas conectavam modelos e atores em um mesmo sistema, no qual os atores construía um conhecimento que se encaixava no sistema e, simultaneamente, mudavam suas percepções sobre ele.

Assim, Klabbers conclui que, enquanto em uma simulação o usuário fica fora do sistema, participando como espectador, nos jogos, o sistema funciona com a participação dos atores, que constroem o conhecimento dentro do ambiente do jogo. Esta diferença altera o objetivo de solução de problema (simulação) para entendimento de problema.

O autor também distingue simulação e jogos quanto à forma. Segundo ele, o modelo de um jogo é composto por atores, regras e recursos (meios de representação), em que estes últimos podem ser, por exemplo, atlas geográficos, modelos químicos e outros modelos matemáticos usados para simulação.

De forma mais simples, Forssen-Nyberg e Hakamaki (1998) definem a simulação como uma imitação de algum sistema, ambiente, uma parte da realidade, dando ênfase a alguns aspectos da realidade. Já Alessi (2000) classifica uma simulação instrucional como ensino sobre algo, ou ensino sobre como fazer algo, ou ainda uma combinação de ambos.

Embora exista algum esforço para diferenciar conceitualmente jogos de simulações, bem como defini-los de forma inequívoca, o consenso, na utilização dos termos, ainda não existe de forma ampla, assim como o de suas definições. Wilson *et al* (2009) alertam para o interesse crescente sobre jogos e simulações, mas reconhecem que há, ainda, certa confusão sobre o que constitui um jogo e o que constitui uma simulação. Tal fato, provavelmente, é decorrente do crescimento acelerado do interesse pelo assunto, o que levou à criação de muitos estudos sobre o tema. Entretanto, não surgiram trabalhos definitivos, com o objetivo de unificar o que já foi apresentado na

literatura e criar um consenso na terminologia utilizada pelos diferentes centros de estudo.

Como visto nos tópicos anteriores, que tratavam da história dos jogos de guerra e dos jogos de empresas, simulações para treinamento e jogos para entretenimento sempre estiveram muito ligados. Os jogos que possuíam seus tabuleiros desenhados na areia eram usados tanto para diversão quanto para ensaios e simulações de assaltos e cercos a serem realizados.

Com a percepção da utilidade desses jogos para treinamento e ensaios (simulações), os modelos utilizados começaram a se tornar mais complexos e o seu uso passou a ser mais restrito, seja por motivo de infraestrutura necessária para utilizá-los, seja pela pouca facilidade na sua compreensão e usabilidade. Mas, ainda assim, sempre que essas restrições foram retiradas, pela maior acessibilidade tecnológica ou desenvolvimento de melhores interfaces, esses modelos de simulação voltaram a ser empregados como jogos de entretenimento.

Para este trabalho, serão usadas as definições apresentadas anteriormente – retiradas de Grüne-Yanoff e Weirich (2010) e Klabbers (2009) –, os primeiros tratando mais especificamente de simulação e o segundo procurando estabelecer uma distinção entre simulação e jogo. Embora este último tenha feito a distinção a partir de jogo em um escopo geral, sem se ater a um jogo de empresa especificamente, a distinção continua valendo.

Desta forma, há, aqui, a definição de simulador e uma ideia de que jogo pode ser um tipo de simulador, mas que também possui regras, recursos (material de apoio) e usuário como ator. O uso da expressão “pode ser um tipo de simulador” é em função da flexibilização das *Regras de correspondência*, sendo esta característica e a presença do usuário como ator os principais pontos de distinção.

2.2.2 Jogos sérios

Ao tentar definir jogos de empresas, a dificuldade em encontrar consensos e padrões continua grande.

Usualmente, as definições para jogos de empresas são feitas para o termo, ainda que sejam criadas a partir da utilização de um determinado foco, sendo que, neste caso,

seria mais interessante a especificação de um subtipo. Além disso, também existem diferentes termos com definições semelhantes.

Uma expressão que costuma ser utilizada para jogos de empresas é *jogos sérios* (*serious games*). No entanto, este termo costuma também englobar outros jogos que não estejam associados ao tema empresarial, como os para treinamento médico, para situações de emergência, entre outros.

A principal característica de diferenciação em relação aos demais jogos é a presença de um propósito instrucional. Adaptando de Bergeron (2006), estes jogos: possuiriam objetivo desafiador; incorporam algum critério de pontuação/classificação; trabalham na melhoria de alguma habilidade, conhecimento ou atitude que possa ser aplicada ao mundo real. O autor também aconselha que o jogo deva ser divertido e/ou cativante, mas como outros estudiosos não costumam incluir esse item, para este trabalho, ela não será considerada uma característica obrigatória de jogos sérios.

É possível argumentar que um jogo, sem um elemento de diversão, não deveria ser considerado um jogo, mas talvez uma ferramenta específica de simulação, treinamento ou ensino. No entanto, dado que essa é uma discussão complexa, que está fora do escopo deste trabalho e que traria inconsistências para as definições de jogo e simulador, a não obrigatoriedade desta característica será mantida.

2.2.3 Jogos de empresas

Trabalhos sobre jogos de empresas costumam citar, como parte importante deste tipo de jogo, ao menos, as características apresentadas para jogos sérios, ainda que não incluam todas nas definições apresentadas. As definições a seguir mostram como elas podem variar.

Vicente (2001) propõe um subgrupo chamado de jogos de tomada de decisão, no qual os jogos de empresa são parte integrante (Figura 1). Neles, a atividade física, a sorte ou a cooperação não possuem um papel fundamental, dando à decisão um papel central em suas partidas.

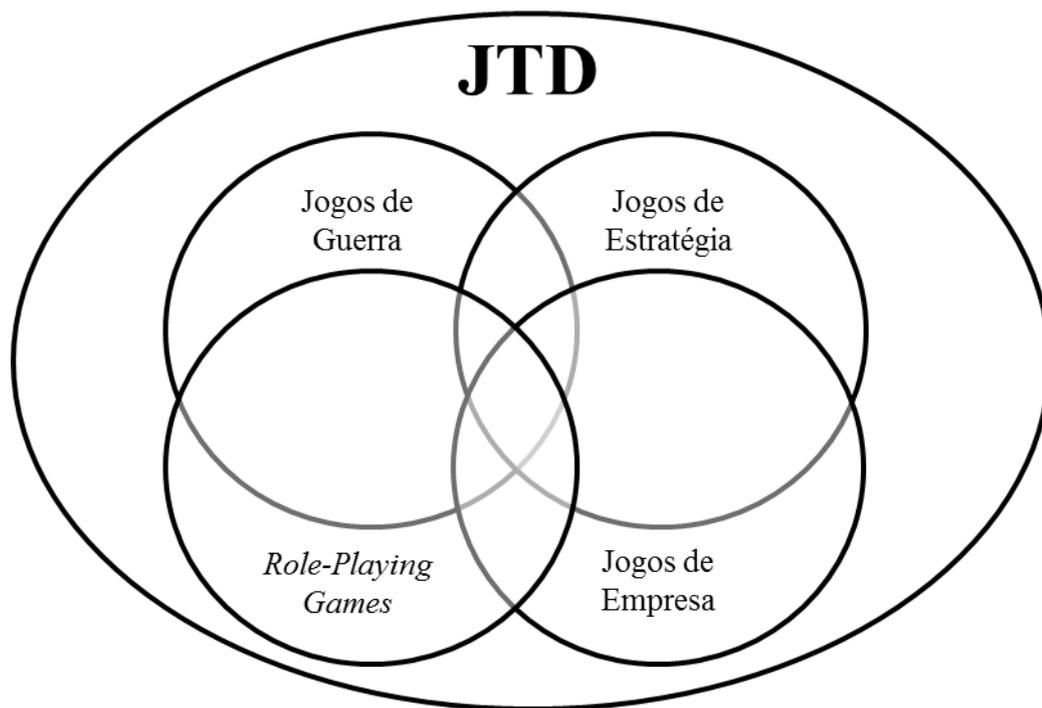


Figura 1 – Jogos de Tomada de Decisão Fonte: VICENTE (2001, p. 10)

Teach (1990), por exemplo, apresenta os jogos de empresas como a combinação de três conceitos: simulação, jogos (em geral) e disputas/competição – como apresentado na Figura 2.

Tal autor apresenta simulações como uma coleção de objetos e interações bem definidas, com o propósito de representar um sistema ou um processo. Jogos seriam artefatos criados para diversão, sem necessariamente ter elementos de competição. O conceito de disputa trata das situações em que um jogador ou equipe tem como único propósito derrotar outro jogador ou equipe ou a natureza/sistema/modelo.

A Figura 3 apresenta a área de interesse no desenvolvimento de jogos de empresas, a qual está na interseção dos três conceitos apresentados, ou seja, um jogo de empresas deve: simular, em certa medida, um sistema ou processo (empresa ou mercado); ser divertido; e ter algum elemento de disputa.

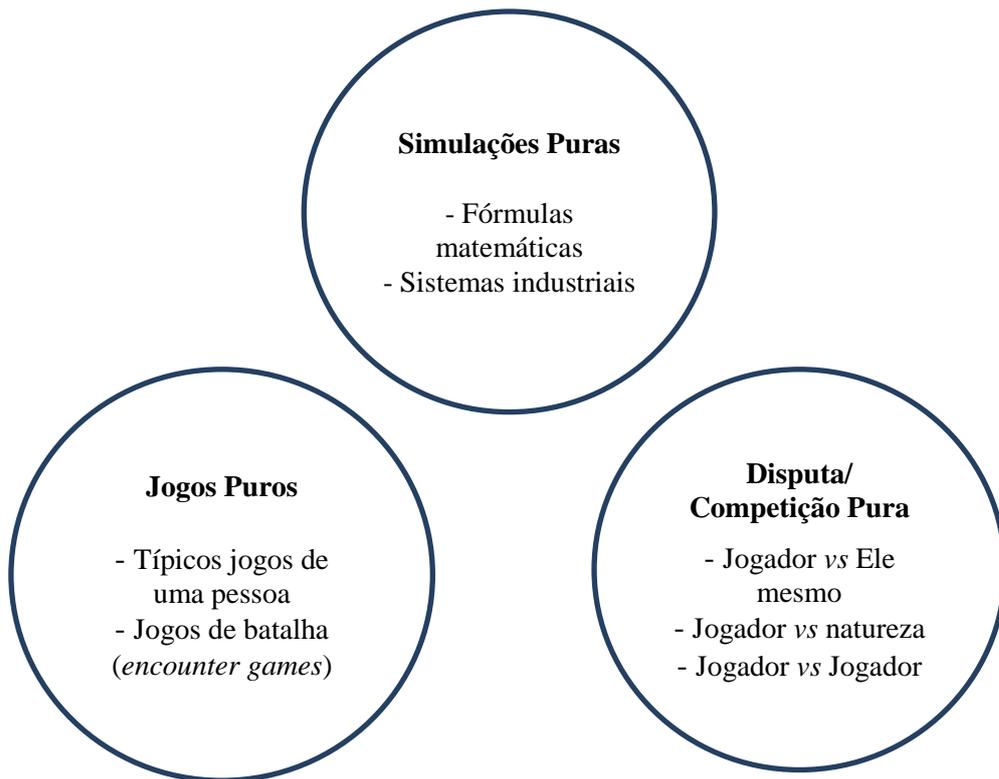


Figura 2 - Atividades incluídas no Desenvolvimento de Jogos de empresas Fonte: Adaptado de Teach (1990)

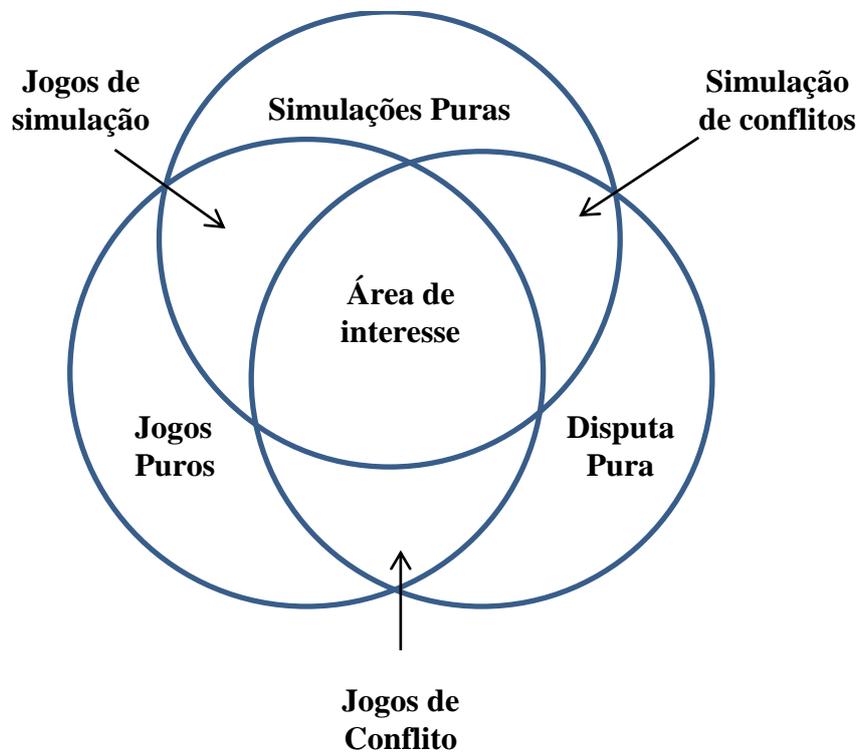


Figura 3 - Um diagrama de Venn de Simulações, Jogos, e Conflitos Fonte: Adaptado de Teach (1990)

Além disso, Teach (1990) propõe que um jogo de empresas deve ter, no mínimo, os seguintes elementos:

Cenário – Deve ser definido para que as variáveis externas e internas possam apresentar alguma coerência e também para que os jogadores possam ter alguma informação para a tomada de decisões e elaboração de deduções sobre o funcionamento do sistema.

Juntamente com o cenário, deve-se tomar a decisão de quanta informação fornecer no início do jogo, de modo a evitar a “paralisia de análise” ou o desinteresse decorrente de um jogo muito fácil. A sugestão dada é de que, em jogos para turmas em início do curso, sejam aplicados jogos simples, com poucas decisões a serem tomadas, além de demonstrações financeiras básicas, que apresentem apenas dados relevantes para as poucas decisões que precisam ser tomadas. Já para turmas mais avançadas, o jogo deveria ter um grande número de decisões que permitam trabalhar conceitos mais complexos, além de relatórios detalhados para análises mais elaboradas.

Papéis – CEO de uma grande multinacional ou gerente de vendas de uma divisão? Esta decisão provavelmente impactará (ou será impactada) nos conceitos a serem apresentados, nas iniciativas que estarão presentes e na unidade de tempo para cada rodada.

Sistema Contábil – Este item trata dos relatórios que serão apresentados – não apenas os financeiros, mas também os referentes às operações, à economia e ao mercado, por exemplo.

Algoritmos – Estes são os procedimentos e equações responsáveis por captar todas as decisões, parâmetros de configuração do jogo e histórico das empresas, para então gerar os resultados, alterar a economia e atualizar os seus históricos.

Os trabalhos de Rocha (1997) e Johnsson (2006) descrevem que os jogos possuem quatro elementos básicos: um manual (onde constam as regras do jogo), um instrutor (que define os parâmetros iniciais do jogo), o processamento (que se dá pela utilização de um *software*) e os participantes.

Para Gramigna (2007), os jogos de empresas são, necessariamente, disputados por mais de uma pessoa e são regidos por regras que determinam o vencedor. Além

disso, devem possuir: papéis claros; possibilidade de modelar a realidade da empresa; regras claras; e condições para que sejam atrativos.

Segundo Sauaia (1995), os jogos de empresas

Recriam o ambiente organizacional por meio de materiais escritos (balanços patrimoniais, demonstrativos de caixa, demonstrativos de resultados, correspondências de trabalho, relatórios anuais e planos de gestão) e, muitas vezes, contam com a ajuda de um programa de computador. (SAUAIA, 1995, p.41)

Ainda segundo ele, nos jogos de empresas estão presentes as várias áreas de uma organização, como produção, *marketing* etc. A empresa simulada está inserida em uma indústria, de um país real ou simulado.

A vivência submete os participantes às forças competitivas, econômicas, legais, sociais e políticas, que criam oportunidades e ameaças aos educandos, submetem e orientam o comportamento empresarial simulado, tal qual ocorre com empresas reais. (SAUAIA, 1995, p.41)

Além disso, os participantes assumem papéis e definem as metas funcionais e estratégicas da empresa, para as quais tomam decisões e podem acompanhar os resultados a elas decorrentes.

Assim, ainda se carece de uma definição para esse tipo de jogo, o qual poderá ser encontrado na literatura de diversas formas, como, por exemplo: jogos sérios (*serious games*); jogos de negócios ou jogos de empresas (*business games*); jogos de simulação (*simulation games*); simulação, ignorando as possíveis confusões conceituais. Além disso, alguns textos alternam entre o uso de um dos termos citados ou, simplesmente, usam a palavra *jogo*, sem esclarecer, *a priori*, se este se refere a jogo de forma geral (jogo de tiro, de esporte etc.) ou ao termo específico utilizado anteriormente.

Lembra-se que, neste trabalho, utiliza-se a expressão *jogo de empresas* – ou apenas *jogo* – sempre com o mesmo sentido. A variação apenas ocorrerá quando o emprego do termo *jogo de empresas* se tornar demasiadamente repetitivo. Quando for necessária a referência à palavra *jogo*, em escopo mais amplo, isto será devidamente esclarecido.

Como será visto mais adiante, esse tipo de jogo pode ser dividido em diversos subtipos, com características e elementos diferentes, além de haver vários autores – cada um apresentando esses itens de forma distinta uns dos outros.

Por enquanto, registra-se, apenas, as características já observadas para jogos sérios, a saber:

- Modelo ($M = \{R_s, R_c\}$);
- Usuário como ator;
- Regras;
- Recursos (material de apoio);
- Propósito instrucional.

E adicionar mais uma característica obrigatória:

- Tema empresarial.

A presença de um tema empresarial, que leve à modelagem de uma economia, indústria, empresa (reais ou fictícias), ou com foco em apenas uma área específica (*marketing*, finanças, produção, logística, recursos humanos etc.) é muito importante para a definição desse tipo de jogo por uma questão óbvia: o jogo é de empresas. Isto é o que o diferencia dos demais jogos sérios.

Os demais aspectos, presentes nas definições apresentadas anteriormente, ou já estão inseridos de modo mais amplo na definição deste estudo, ou será considerado como um aspecto que pode estar em um jogo de empresas, mas não é obrigatório.

Assim, se espera que, ao fim deste capítulo, não se tenha exatamente uma definição completa e explícita do que um jogo de empresa é, mas sim, que se possa ter uma ideia clara do que ele pode ser ou ter. Esta diferença de propósito é importante, uma vez que o objetivo deste trabalho não é apresentar um tratado definitivo sobre o objeto, mas apresentar elementos que permitam a criação de jogos que atendam a propósitos educacionais predefinidos.

2.3 TIPOS E CARACTERÍSTICAS DE JOGOS DE EMPRESAS

Vicente (2001) afirma que os jogos de empresa podem ter dois objetivos principais: *edutainment* (jogo que tem por objetivo ensinar divertindo) e análise (jogo mais próximo do real possível, com finalidade de estudo de um negócio ou um aspecto de um negócio). Além destes, também existem os pontos focais, os quais seriam: decisão, finanças, recursos humanos, estratégia, *marketing*, produção e política.

O autor também classifica as formas de jogo, que podem ser *pen and paper*, de tabuleiro, de computador, jogado por *e-mail*, livro-jogo e dramatização, com algumas de suas características e requisitos apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Formas de jogos de empresa e características

Forma	Nº Total Partic.	Tempo	Local	Recursos	Foco
Pen & Paper	4-20	2 a 4h	Sala de aula	Quadro e giz Papel e lápis Retroprojektor	Estratégia <i>Marketing</i>
Tabuleiro	2-7	4 a 12h	Sala de reunião	Mesa de reunião Quadro e giz Papel e lápis Retroprojektor	<i>Marketing</i>
Computador	1	4 a 50h	Residência	Computador Programadores	Finanças <i>Marketing</i> Produção
<i>E-mail</i>	2-10	1 a 6 meses	Escritório ou residência	Computador Rede de dados Programas	Finanças <i>Marketing</i> Produção
Livro-jogo	1-10	2 a 5h	Residência ou sala de aula	Livro	Estratégia Rec. Hum.
Dramatização	4-10	1 a 3h	Sala de aula	Sala de aula	Rec. Hum.

Fonte: Adaptado de Vicente (2001)

Vicente também sugere alguns outros recursos de apoio, como cartas, tabelas, marcadores, dinheiro de brinquedo e planilhas ou fichas de acompanhamento.

Já Gramigna (2007) classifica os jogos de empresas de acordo com as habilidades trabalhadas neles:

- Jogos de comportamento, que são aqueles que possibilitam o desenvolvimento de habilidades comportamentais, dando destaque à cooperação, flexibilidade, relacionamento inter e intragrupal, afetividade, confiança e outros;

- Jogos de processos, voltados para desenvolver habilidades técnicas, em que as equipes têm que cumprir metas, administrando a liderança e recursos;

- Jogos de mercado, que são similares aos de processo, mas trabalham mais habilidades relacionadas ao mercado, por meio de situações como relacionamento com a concorrência, fornecedores etc.

Kopittke *apud* Vieira (2003) classifica os jogos de empresas em quatro grupos:

- Quanto à sua amplitude: jogos gerais, em que o modelo abrange todas as principais áreas da empresa; jogos funcionais, em que o foco está em apenas uma determinada área; jogos setoriais, que simulam várias empresas de um mesmo setor; e jogos sob medida, modelados a partir de cenários específicos.

- Quanto à operacionalização: jogos em computador, os quais podem ser do tipo jogador-contra-computador ou jogador-contra-jogador, mediante o uso do computador; jogos manuais, que seriam os não computadorizados, ou seja, jogados em tabuleiros, utilizando fichas etc.

- Quanto à competição: jogos interativos (competitivos), nos quais as decisões das equipes afetam umas as outras; e jogos não interativos, nos quais não há influência de terceiros nos resultados, exceto por alterações realizadas pelo administrador do jogo.

- Quanto à sua finalidade: jogos para treinamento gerencial, utilizado com vistas ao aprendizado; jogos para seleção de pessoal; e jogos para a pesquisa – neste caso, mais próximo da definição de simulação.

Hall (2009) faz uma classificação com um viés diferente, dentro do que ele chamou de movimentos em desenvolvimento de jogos de empresas. A classificação é realizada com base em um gráfico de três dimensões (Figura 4), que avalia o posicionamento do jogo. As dimensões são Realismo (real-surreal), Funcionalismo

(processo de aprendizado) e Forma de engajamento (conteúdo-diversão). Além disso, ele faz uma relação associando cada movimento em jogos de empresas a movimentos das Belas Artes. Os movimentos são:

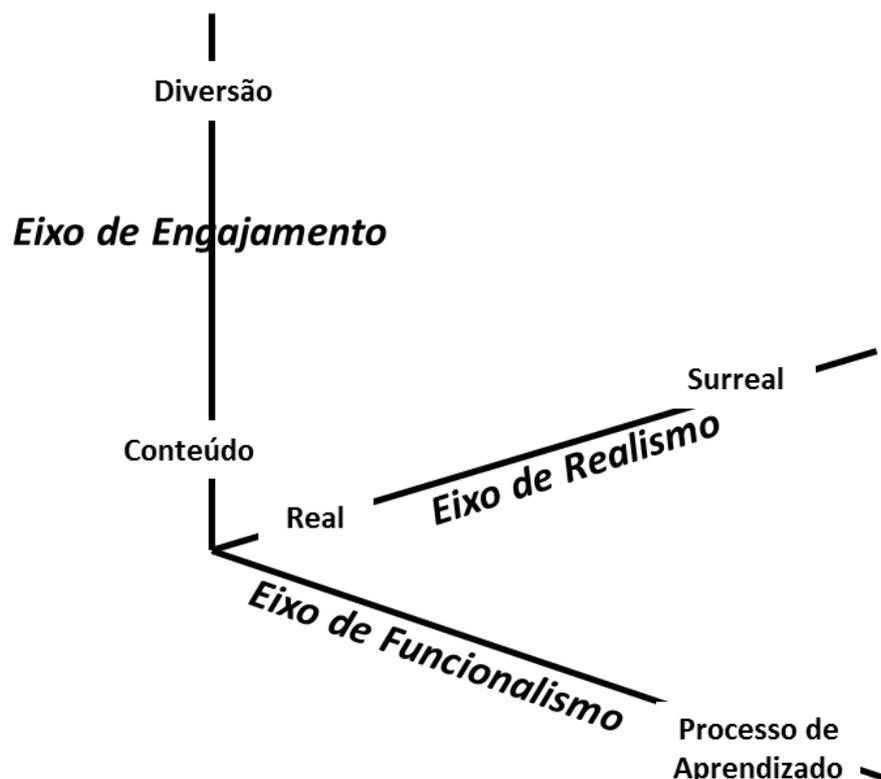


Figura 4 - Diagrama de posicionamento dos movimentos Fonte: HALL (2009, p. 133)

- Movimento do mundo real – O jogo tenta imitar ao máximo a realidade. Associado ao Realismo (meio para o fim do século XIX);

- Movimento das pequenas simulações – É realizado um paralelo com a arquitetura minimalista, com foco em poucos objetivos de aprendizagem, para criação de jogos mais curtos e simples;

- Movimento dos jogos sérios – Não possui relação com a definição de jogos sérios apresentada anteriormente. Este movimento procura fazer jogos com foco na estética, aplicando uma abordagem de jogos de console de vídeo games. Ele é relacionado ao Expressionismo (1905-1920);

- Movimento do *cartoon* corporativo – Possui o seu foco no aprendizado, sem tentar retratar com perfeição o mundo real, seja em termos estéticos, seja em replicação do modelo. Associado ao Impressionismo/Funcionalismo (1860-1900).

Eles podem ser posicionados como apresentado na Figura 5.

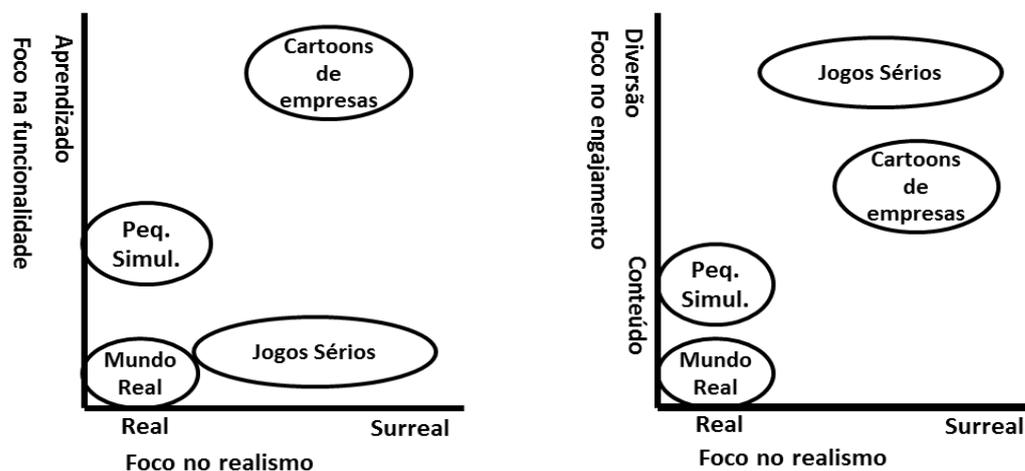


Figura 5 - Diagramas de posicionamento dos movimentos Fonte: HALL (2009, p. 135)

Biggs (1986; 1990) faz a classificação de jogo de empresas a partir do número de dimensões:

- 1 – Classificação por assunto, como Administração Geral ou Funcional;
- 2 – Classificação como competitivo (decisões de um jogador influencia o resultado dos outros) ou não competitivo (a decisão do jogador somente afeta o próprio resultado);
- 3 – Classificação por interatividade, ou seja, jogos interativos (os participantes têm contato direto com o jogo) e jogos não interativos (os participantes jogam através do administrador do jogo);
- 4 – Classificação por tipo de indústria, ou seja, se replica uma indústria específica ou se simula uma genérica, apenas apresentando relações gerais entre empresas e mercado;
- 5 – Classificação por quantidade de participantes por empresa, ou seja, se o jogo é disputado individualmente ou por equipes;
- 6 – Classificação por aleatoriedade, ou seja, se o modelo do jogo é determinístico (não ocorrem eventos aleatórios e é possível encontrar a melhor resposta) ou se o modelo do jogo é estocástico (possui aleatoriedade);

7 – Classificação por tipo de computador, ou seja, se são executados (ou foram projetados) para *mainframe*, ou se foram projetados para microcomputador;

8 – Classificação pelo nível de complexidade de variáveis, a qual pode ser determinada pelo número de decisões tomadas por jogador em uma única rodada e pela quantidade de informações necessárias para o jogo;

9 – Classificação pelo nível de complexidade do modelo, o qual considera a linguagem de programação utilizada, número de linhas ou página do programa, memória necessária etc.

10 – Classificação pelo tempo simulado por rodada, ou seja, cada rodada corresponde a um dia, uma semana, um mês, um trimestre ou um ano.

Miyashita (1997) classifica os jogos em:

- Baseados em modelos – jogos construídos com base em modelos matemáticos usados para gerar os resultados a partir das decisões realizadas;

- De computador de acesso direto – são aqueles em que o jogador pode tomar suas decisões e visualizar os seus resultados diretamente em um terminal de computador (similar ao jogo interativo de Biggs (1986; 1990));

- Jogos progressivos – realizados a partir de tabuleiros, dados e cartas;

- Jogos de discussão – estes não possuem ciclos de tomada de decisão como os demais e são mais baseados na negociação e na representação de papéis;

- Simulações de atividade ou jogos de comportamento – são jogos que buscam estudar o relacionamento humano e social nas empresas.

Tanabe *apud* Mendes (1997) classifica os jogos como:

- Segundo o meio de apuração dos resultados: jogos computadorizados (cálculos e relatórios via computador) e jogos manuais (cálculos e relatórios manuais);

- Segundo as áreas funcionais abrangidas: jogos de administração geral (retratam a situação da empresa como um todo) e jogos funcionais (focalizam área específica dentro da empresa);

- Segundo a interação entre as equipes: interativos (aquele em que as decisões de uma empresa afetam os resultados das demais) e não interativos (aqueles em que as decisões de uma empresa não afetam os resultados das demais).

Não tentando criar categorias de jogos, Johnsson (2006) adverte que os jogos de empresas devem apresentar as seguintes características:

- semelhança com a realidade;
- ter papéis claros, definir os comportamentos a serem adotados;
- possuir regras claras e;
- possuir condições para ser um jogo atraente.

Para o autor, um jogo de empresa é semelhante a um estudo de caso, mas no primeiro, os participantes recebem de volta o resultado de suas ações, tomando novas decisões a partir desse *feedback*.

Vieira (2003) destaca outras características dos jogos de empresas:

- há metas de aprendizado;
- existe grau de interação entre os participantes;
- o jogo tem um final definido;
- há vencedores e perdedores, na maioria dos casos;
- há competição;
- há regras bem definidas.

O autor prossegue, afirmando que os jogos simulados diferem das situações reais no sentido de que as sanções que ocorrem no mundo real podem custar a perda de cargos, confiança e trabalho.

É possível observar que, assim como as definições, as classificações também foram realizadas pelos autores através de lentes específicas, que se adequavam aos seus respectivos trabalhos, mas que não servem como regra geral de classificação de jogos de empresas.

A partir das classificações apresentadas, não é possível determinar uma única categoria para um jogo, mas sim, que determinado jogo pode ser enquadrado em pelo menos uma das categorias das diversas dimensões apresentadas.

Sendo assim, será deixada para o próximo capítulo a tarefa de sintetizar e agrupar as características e elementos de um jogo de empresas, a partir do que já foi apresentado até o momento – mais a reflexão sobre o tema.

3 PROPOSTA DE AGRUPAMENTO DE CARACTERÍSTICAS DE JOGOS DE EMPRESA

Como já esclarecido anteriormente, o principal objetivo aqui é apresentar o que um jogo de empresas pode ter para ajudar o desenvolvedor a definir como o seu jogo será. Isto porque são as características que definirão a forma como as partidas irão correr, o nível de interação dos jogadores com o jogo e com os demais jogadores, a adesão do público-alvo etc. De acordo com a combinação de características, o desenvolvimento do jogo também poderá ser mais rápido e mais simples ou poderá exigir mais tecnologia, mais tempo de modelagem e uma maior restrição do público-alvo.

Até o momento, serão definidas, como características fundamentais de um jogo de empresas, os seguintes itens:

- Modelo ($M = \{R_s, R_c\}$);
- Usuário como ator;
- Regras;
- Recursos (material de apoio);
- Propósito instrucional;
- Tema empresarial.

Tais características fundamentais, a partir de agora, serão utilizadas para a realização do agrupamento das anteriormente mencionadas, a partir do que já foi apresentado até o momento, mais a reflexão sobre isso e sobre os jogos já experimentados pelo autor.

Dessa forma, espera-se criar uma síntese de tudo o que já foi apresentado, formando uma linguagem comum para a pesquisa e o desenvolvimento de jogos de empresas.

3.1 FORMAS DE USO E PROPÓSITO INSTRUCIONAL

O primeiro grupo de características é o que trata do propósito instrucional, ou seja, da questão do ensino ou desenvolvimento de habilidades e comportamentos. Ele está sendo apresentado primeiro por ser uma das decisões iniciais a serem tomadas antes do início de desenvolvimento de um jogo, bem como por ainda não ter sido devidamente explorado neste trabalho. Portanto, junto com a síntese, será feita uma revisão da bibliografia sobre o assunto.

Por esse motivo, serão apresentados, aqui, alguns propósitos de uso de um jogo de empresa.

3.1.1 Vivência e experimentação de papéis

Um dos objetivos da utilização de jogos de empresas é a possibilidade dos estudantes poderem assumir um papel específico, usualmente ligado à carreira profissional almejada. Algo já observado por Symonds (1964), que já afirmava que os jogos permitem que isto aconteça aos jogadores, ou seja, se transfiram mentalmente para o mundo real dos negócios. O trabalho de Savoilanen (1997) também descobriu que os jogos eram bastante efetivos na criação de um entendimento do que era a empresa.

Garris *et al* (2002) descrevem que muitos educadores e pessoal de treinamento têm se interessado pelos jogos. As principais razões estão em fazer com que aquele que está aprendendo tenha um papel ativo (ao contrário do que ocorre em métodos de ensino tradicionais). As novas tecnologias permitem criar um ambiente que envolve os estudantes no problema a ser resolvido.

A possibilidade de assumir um papel permite ao jogador que observe a situação apresentada a partir de um viés específico, que o induza a pensar de acordo com sua representação e o leve a refletir e a questionar sobre o uso dos conceitos aprendidos em situações práticas.

3.1.2 Possibilidade de prática dos conceitos

“Na prática, a teoria é diferente” é um dito popular, também bastante repetido por estudantes insatisfeitos com as aulas e o conteúdo recebidos.

Como teorias e conceitos são abstrações e simplificações da realidade, há a dificuldade em se fazer uma transposição mental do que foi lido nos livros para situações práticas.

Freitas (2007) destaca que apenas o ensino em sala não é mais suficiente para o mundo complexo da administração. O trabalho de Vieira (2003) destaca que as faculdades não conseguem oferecer os conhecimentos suficientes ao estudante, ao menos, insuficientes para a exigência da dinâmica administrativa. O estágio que deveria suprir essa lacuna é utilizado, por muitas empresas, como meio de obtenção de mão de obra barata (*office boy* de luxo).

Ele cita a necessidade de desenvolver os profissionais para enfrentarem situações diversas, assumindo que o ser humano aprende melhor por meio de experiência própria. Assim, os jogos tornam-se importantes, pois ensinam os profissionais a lidarem com diferentes problemas sistêmicos na prática.

Há mais de três décadas, Dittrich (1977) citava a importância de haver jogos mais realistas como ferramentas que pudessem auxiliar no aprendizado aplicado a situações reais. Isto mostra como a preocupação não é recente e, tampouco, de baixa relevância.

Mais recentemente, Peters e Vissers (2004) complementaram o que foi dito, afirmando que todas as atividades envolvidas no preparo e na participação de um jogo podem ajudar a entender melhor uma situação real a que o jogo se refere. Os autores ainda discorrem sobre a importância do debate sobre as simulações, em que os participantes são questionados a relacionar situações que ocorrem no jogo com situações reais. Normalmente, esse debate ocorre no final do jogo, mas também é possível que aconteça ao longo da partida.

Essa etapa de reflexão sobre o que ocorreu no jogo é usualmente chamada de *debriefing* e é importante para consolidar o conhecimento adquirido ao longo do jogo. A depender do jogo e de seu andamento, essa etapa pode fazer dele um evento de aprendizado ou de puro entretenimento.

Hemzo e Lepsch (2006) registram que o interessante para a Administração é que nada nesta área é verdade absoluta. Os jogos acabam por fazer o aluno pensar, ser criativo. O melhor aprendizado é o que ocorre na prática, com a reação das ações tomadas e com a realização de uma ação diferente da anterior.

A dissertação de Freitas (2007), que trata do desenvolvimento e aplicação de um *software* de mercado de capitais, mostra que os jogos de empresas são uma alternativa para uma aprendizagem prática, com mais naturalidade dos participantes – e sem os riscos e consequências que seus erros causariam em um ambiente real.

Em suma, os dois textos anteriores enaltecem os benefícios da experimentação para o desenvolvimento do aprendizado, talvez, de forma exagerada. Deve-se ressaltar que o uso puro de tentativa e erro não garante o aprendizado de ótimas soluções – nem tampouco eficiente –, dado o tempo que pode levar.

A utilização do jogo, como forma de experimentação e prática, contribui para um aprendizado mais robusto quando acompanhado da apresentação, por um moderador ou professor, de um suporte teórico adequado para as situações que surgem, de modo a permitir que os jogadores o aproveitem para solucionar os seus problemas de forma mais rápida e melhor.

Zvi (2007) afirma que é amplamente reconhecida a efetividade dos jogos de empresas no ensino. Ele mostra que os jogos encorajam os estudantes a utilizar os conceitos teóricos aprendidos nas aulas tradicionais e aplicá-los na resolução dos problemas. Os jogos oferecem, além do desenvolvimento técnico, uma perspectiva gerencial dos problemas.

Além disso, os aprendizes (alunos) podem utilizar os jogos para adquirir habilidades. A eles é dada a chance de testar ideias que, possivelmente, não conseguiriam na vida real (MILLER *et al.*, 1998).

Interessante observar que jogos de empresas não somente ajudam na fixação de conhecimentos já adquiridos, mas também incentivam a tomada de iniciativa e a busca por mais conteúdo que auxiliem no ganho de desempenho frente aos desafios propostos pelos jogos.

3.1.3 Treino em processo decisório

Como já dito anteriormente, a utilização de jogos contribui para o desenvolvimento de habilidades, sendo, uma delas, a melhoria do processo decisório dos jogadores.

Basicamente, esses jogos são compostos por duas etapas: tomada de decisões e geração de resultados. Isto significa que, para o jogador, o jogo é um constante exercício para o seu processo decisório. Por este motivo, alguns autores tratam desse aspecto de forma mais específica.

Peters *et al* (1998) assinalam que os jogos são um meio de treinar a tomada de decisões e fazer as melhores escolhas; consideram, também, que os jogos são uma ferramenta de pesquisa e de ensino (para treinar novas habilidades ou conhecimentos).

Johnsson (2006) explica que os jogos conseguem conscientizar os seus jogadores a pensar no que a sua tomada de decisão pode acarretar no futuro. Ele acrescenta que o grande desafio dos professores de Administração é tornar a aula interessante, passando o conhecimento teórico e prático, desenvolvendo habilidades (trabalho em equipe e o aprendizado sistêmico). Assim, os jogos de empresas surgem como um auxílio à metodologia de ensino.

Zvi e Carton (2007) discutem os jogos de empresas como ferramentas de ensino relevantes, pois oferecem aos estudantes a oportunidade de aplicar os conceitos vistos em sala de aula em problemas reais de administração. Em especial, possibilitam aos alunos praticar e exercitar seus processos de tomada de decisão.

3.1.4 Estímulo ao aprendizado

Os jogos podem ser utilizados não apenas como ferramentas de instrução direta, mas, também, como facilitadores do processo de ensino, pois aumentam a satisfação dos alunos na disciplina, o que facilita no processo de aprendizagem (SAUAIA, 1995).

Isto se torna uma preocupação quando analisados os hábitos e costumes dos estudantes atuais, que convivem em ambientes multimidiáticos, com rápida troca de informação, interação, entre outros. Tais aspectos não se coadunam com o ambiente tradicional de sala de aula.

Assim, Zvi (2010) descreve que muitos estudos afirmam que a graduação (escolas de negócios) não prepara os estudantes para entender e cooperar com a realidade. Para ele, os jogos seriam grandes ferramentas para motivar e incentivar o aprendizado.

Por exemplo, no experimento de Raia (1966), foi visto que os jogos como suplemento de ensino, não importando se simples ou complexos, ajudam na motivação e interesse dos alunos.

Em verdade, como será visto mais à frente, o nível de complexidade dos jogos também pode influenciar na motivação dos jogadores. A complexidade deve ser compatível com o nível de conhecimento dos jogadores, pois uma incompatibilidade poderia dificultar a compreensão das relações de causa-efeito (no caso do jogo ser complexo demais). Tal ocorrência poderia sugerir uma aleatoriedade da geração dos resultados, não conseguindo, assim, identificar quais ações resultam determinado tipo de impacto. Essa aparente impotência frente ao jogo o torna frustrante e desinteressante. No caso de o jogo ser simples, o jogador poderá identificar as relações causa-efeito rápido demais e aprender a manipulá-las. Assim, o jogo se tornará previsível, não acrescentará conhecimentos novos e, ainda menos, entretenimento ao jogador.

3.1.5 Aprendizagem interativa e trabalho em equipe

Para Neuhauser (1976), como já mencionado por outros autores, os jogos permitem a prática de determinadas disciplinas que, na realidade, seriam impossíveis. Então, os jogos surgem por duas necessidades: a de integrar diversos conceitos, fazendo o aluno entender o todo; e a socialização cooperativa na tomada de decisões.

Este tipo de socialização também é apontado por vários outros autores como uma característica importante a ser trabalhada. Eles ressaltam o potencial de desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo mediante a utilização dos jogos. Como Klabbers (2003) afirma, os jogos e as simulações refletem aspectos da sociedade e são desenvolvidos para a aprendizagem interativa.

Dormann e Biddle (2009) complementam, mostrando que os jogos têm uma vocação social, já que oferecem uma interação social entre os participantes. Bringelson *et al* (1995) revelam que os jogos são ótimas oportunidades dos estudantes aprenderem,

utilizando habilidades de grupos para resolver problemas. Por esse motivo, muitos deles são feitos para serem jogados em equipes – cada uma, usualmente, variando de três a seis integrantes. Isso exige que os participantes discutam sobre as melhores decisões a serem tomadas. Para chegar a um consenso, eles precisam negociar, argumentar e saber ceder em suas posições, quando necessário. Isto tudo ao longo de seus processos decisórios em busca de um objetivo comum: a sobrevivência da empresa fictícia frente à concorrência das demais equipes, que estão passando pelo mesmo processo.

3.1.6 Ferramenta de treinamento

As seções anteriores mostraram como a utilização de jogos de empresas pode ser útil em sala de aula – tanto para possibilitar a prática e experimentação de conceitos como para motivar os estudantes, entre outros. No entanto, outro tipo de uso dos jogos de empresas, embora com objetivos similares, é voltado para treinamento de profissionais.

Raybourn (2007), ao definir jogos sérios, o fazia como tecnologias interativas voltadas para aprendizagem e treinamento em órgãos públicos, privados e militares.

De forma parecida, Brandalize (2008) descreve os jogos de empresas como ferramenta de treinamento e capacitação de profissionais.

Wilson *et al* (2009) afirmam que jogos são um método de ensino e treinamento efetivo e de baixo custo. Segundo esses autores, em 2007, as organizações americanas gastaram mais de 129 bilhões de dólares em ensino e treinamento. Desse valor, quase 40% era baseado em tecnologia e em simulação e jogos.

Qualquer área de trabalho transformou-se em competitiva e complexa. Agora é necessário preparar as pessoas para esse ambiente. Com isso, muitas organizações têm utilizado treinamento baseado em simulação (SALAS *et al.*, 2009).

Os jogos para treinamento não têm o custo tão baixo a ponto de ser uma alternativa sempre viável. A sua utilização é válida quando o treinamento em ambiente real resulta em custos maiores do que em ambientes simulados, por exemplo.

Os jogos também são válidos para situações impossíveis ou muito complicadas de serem realizadas em ambientes reais, como por exemplo, em um treinamento de

executivos, com o objetivo de capacitá-los na tomada de decisões estratégicas da organização.

3.1.7 Ensino de ética e percepção de causa-efeito

Uma utilização menos comum para jogos de empresas é no ensino de ética. Schumann *et al* (1996) destacam a importância do ensino da ética, já que muitos administradores se deparam todos os dias com decisões gerenciais que envolvem essas questões. Para os autores, em muitos textos, os jogos são descritos como método pedagógico em diversas áreas, fazendo comparações entre este e outros métodos pedagógicos convencionais.

A vantagem que se apresenta em criar uma simulação para discussão sobre ética corporativa é que os estudantes se sentem envolvidos. Os estudantes veem, na simulação, as consequências das ações que eles tomam. Nenhum dos outros métodos pedagógicos – como estudos de caso e leituras – traz essa experiência aos estudantes (SCHUMANN, ANDERSON e SCOTT, 1996).

Os mesmos autores, em trabalho anterior (1994), apresentam a realização de um experimento para saber o comportamento ético de alunos. Durante o jogo de negócio, os alunos se deparavam com uma decisão ética a tomar. Os alunos eram organizados aleatoriamente, em grupos, e eram recolhidos dois papéis: o da decisão do grupo e a decisão individual.

Schumann *et al* (1996), ao discorrerem a respeito de simulações sobre ética corporativa, revelam que, antes de se escrever sobre dilemas éticos, deve-se pensar em quatro pontos: os instrutores da simulação devem entender (gostar) o tema *princípios éticos*; deve-se pensar no nível que os estudantes têm sobre o tema; quais princípios éticos se quer ensinar aos estudantes; o modelo tem de ser flexível para que o instrutor consiga alterar as variáveis da simulação.

3.1.8 Como método de pesquisa

Diferentemente dos itens anteriores, este e os seguintes não têm como objetivo o ensino ou o treinamento sobre algo. Mas, ainda assim, são propósitos relevantes para um jogo de empresas.

Os jogos também podem funcionar como ambiente de experimentos não apenas para os jogadores. São úteis, também, para professores e pesquisadores que desejam entender, por exemplo, o comportamento do jogador frente a determinadas situações, tais como: ambientes de crise econômica, inflação alta, abundância de recursos, pressão de tempo, competitividade acirrada na indústria, falta de informações, abundância de informações etc.

O trabalho de Sauaia e Kallás (2007), por exemplo, fez uso dos jogos de empresas para examinar a cooperação e a competição, visando identificar os benefícios de um oligopólio. O jogo utilizado foi o *Multinational Management Game* (MMG), que simula um mercado oligopolista. Posteriormente, Sauaia e Zerrenner (2009) utilizaram os jogos de empresas como um laboratório de pesquisas, a fim de fazer uma análise dos comportamentos dos jogos de empresas na hora da tomada de decisão.

Com objetivo similar, Williams e Williams (2007) também fizeram uso dos jogos simulados para investigar a atitude cooperação *versus* competição, ou seja, uma análise do comportamento dos jogadores sob o viés desses atributos.

A exposição a essas situações ajuda a revelar o perfil de um determinado grupo, ou seja, se as pessoas são conservadoras ou arrojadas, se preferem tomar decisões rápidas ou bem refletidas etc.

Um professor ou um especialista de treinamento poderia utilizar essas informações para saber quais características devem ser mais bem trabalhadas. Além disso, o próprio jogo pode ser usado de forma complementar, com o mesmo objetivo.

De forma parecida, Freitas e Oliver (2006) afirmam que a tendência de crescimento do uso de jogos e simulações para o ensino tem importantes implicações para entender como a aprendizagem formal e informal podem auxiliar uma a outra, acelerando o processo de aprendizagem, a motivação e o desenvolvimento de habilidades.

Apesar de não possuir, necessariamente, um propósito instrucional voltado para os jogadores, a utilização de jogos de empresas como método de pesquisa continua dentro do tópico sobre propósito instrucional, uma vez que serve para a aquisição de conhecimentos por parte dos pesquisadores.

3.1.9 Entretenimento

Como já dito, jogos de empresas são um tipo de jogo sério (*serious games*), o que não significa que precisam ser monótonos ou aplicados por um moderador/professor.

Se por empresas, houver não apenas pessoas jurídicas fictícias, mas organizações mobilizadas em empreendimentos, a quantidade de jogos que poderiam ser definidos dessa forma aumenta consideravelmente, assim como o número de usuários.

Jogos como *SimCity* ou *The Sims-Aberto pra negócios* possuem um Modelo, Usuário como ator, Recursos, Tema empresarial e um discutível propósito instrucional. O primeiro, enquanto provê diversão ao usuário, também provê conhecimentos sobre o funcionamento de uma cidade e organização de uma economia. O segundo permite ao usuário criar a sua própria empresa, produzir ou comprar as mercadorias que serão vendidas, ajustar o preço e contratar funcionários.

O que torna o propósito educacional questionável é a ausência de material de apoio conceitual extenso e a ausência de moderação. Ainda assim, é importante reconhecer que tais tipos de jogos, em boa medida, também conseguem treinar habilidades.

3.1.10 Como método de seleção

Segundo Gramigna (2007), um jogo de empresas também pode ser utilizado como ferramenta de seleção de funcionários para empresa. A empresa *L'oréal* possui um jogo com este propósito. O jogo *Desafio Sebrae* também já foi utilizado como etapa no processo de seleção para um programa da *Rede Record*, chamado *Aprendiz*.

Neste caso, o objetivo é avaliar o nível instrucional do jogador, ou seja, não possui um foco direto no ensino (ainda que este possa vir a ocorrer durante o uso), mas no teste dos conhecimentos e habilidades que o jogador possui.

3.1.11 Como ferramenta para criação e conversão do conhecimento

Como será apresentado, no próximo capítulo, por Kriz (2003), e no penúltimo capítulo, com a proposta de método, jogos de empresas também podem ser utilizados como ferramentas de compartilhamento do conhecimento e analisados sob a perspectiva da espiral de conversão do conhecimento apresentada por Nonaka (1991).

Nonaka (1991) classifica o conhecimento em dois tipos: *conhecimento explícito* é aquele documentado e disponível para todos que tiverem acesso ao material a ele referente e; *conhecimento tácito* é aquele possuído por um indivíduo e que pode ser facilmente explicitado ou não – ele possui uma importante dimensão cognitiva que consiste em modelos mentais, crenças, além de habilidades técnicas dominadas de forma tão profunda que a pessoa, apesar de conseguir realizar uma tarefa com maestria, não consegue explicar a execução de forma que outra possa fazê-la também.

Ainda, segundo esse autor, esses dois tipos de conhecimento podem ser convertidos das seguintes maneiras:

Socialização (Tácito para Tácito) – quando um indivíduo compartilha algum conhecimento com outro;

Combinação (Explícito para Explícito) – quando há uma combinação de duas peças de conhecimento explícito em uma nova, por exemplo;

Externalização (Tácito para Explícito) – quando é possível documentar, de algum modo, um conhecimento que antes pertencia a apenas um indivíduo;

Internalização (Explícito para Tácito) – quando um conhecimento explícito é internalizado pelo indivíduo, como, por exemplo, quando uma pessoa aprende um truque de mágico ao ler as instruções em um livro.

Esses processos são melhor observados no desenvolvimento de um jogo do que no ato de jogar, uma vez que é exigido um trabalho de pesquisa e reflexão muito maior sobre o modelo e sobre o sistema de referências (Rs) que está sendo modelado.

3.1.12 Outros

Faria e Wellington (2004) fizeram uma extensa pesquisa com professores para observar quais eram os principais motivos que os levavam a adotar os jogos de empresas, ou seja, com quais propósitos eles os utilizavam. Além do que já foi apresentado aqui, eles também citam:

- possibilidade de integração de diferentes áreas funcionais; e
- modo de medir a compreensão/entendimento do que foi ensinado.

No referente estudo, uma média de 4% dos respondentes afirmou que os jogos não apresentam vantagens para o professor. Dentro desse percentual, a maioria nunca usou um jogo de empresas. Tal resultado é positivo, por mostrar que os professores reconhecem as possibilidades de uso para jogos de empresas, sendo que a maioria destas formas de uso está ligada a propósitos instrucionais.

3.2 RECURSOS (MATERIAL DE APOIO E INFRAESTRUTURA)

Nessa seção, são apresentados elementos de apoio e infraestrutura, além de algumas características que podem ser observadas em alguns jogos de empresas.

3.2.1 Material didático

- Manual conceitual do jogo – Neste artefato, são apresentadas, de forma clara e inequívoca, as regras de correspondência (Rc) do jogo, ou seja, as relações entre o modelo do jogo e o sistema de referência. Dessa forma, o jogador poderá reconhecer no modelo o que ele já conhece do sistema de referência e, o que não reconhecer, saberá buscar no referido sistema o que não entender no jogo e vice-versa.
- Manual operacional – Este artefato é mais simples e contém instruções de como operar a plataforma.
- Ferramenta “Ajuda” na plataforma – Este artefato pode incorporar os dois anteriores ou, como é mais comum, apenas o último. Ele já está incluído na

plataforma e pode ser disposto em um único local ou distribuído por toda a plataforma, permitindo acesso pontual aos temas das áreas relacionadas.

- Tutorial – Possui objetivo similar ao anterior, mas mais ativo, ou seja, ao invés de apresentar um tópico por vez, apenas quando requisitado, o tutorial guia o jogador durante o jogo ou por vídeos, que apresentam os passos, ferramentas e conceitos necessários para o início do jogo, enquanto o jogo segue de forma mais passiva. O tutorial apresentado dentro do jogo normalmente pede que o jogador execute uma determinada tarefa, de modo que ele possa melhor fixar o que foi ensinado e, uma vez que a tarefa seja realizada, ele apresenta mais um tópico e solicita uma nova ação. O tutorial feito por vídeos permite menor interação, já que o jogador é colocado na posição de espectador, sem que lhe seja solicitada qualquer ação ao longo da apresentação. Provavelmente, este será repetido mais vezes que o anterior.
- Bibliografia relacionada – Este é o material ou lista de referências onde poderão ser encontrados os conceitos presentes no jogo. Provavelmente, este será o mesmo material utilizado no curso ou disciplina em que o jogo está sendo aplicado.

3.2.2 Sistema

- Módulo-Máster – É composto por toda a parte da plataforma, exceto o módulo-cliente. Ele somente é necessário quando houver cálculo de resultados em função de decisões, a partir de um modelo. Jogos como de interpretação de papéis não precisam de módulo de processamento. Para todos os demais, nele está o módulo de processamento, o sistema de comunicação entre este e os módulos-cliente e o sistema de administração das partidas (abertura e fechamento de rodadas, liberação de *ranking* etc.);
 - Módulo de processamento - Este módulo faz parte do módulo-máster e é sua parte principal. Nele é que está implantado o modelo. Ele recebe as respostas dos jogadores, as insere no modelo, junto com os parâmetros de configuração, e calcula os resultados;
 - Sistema de administração das partidas – Nesta área, o operador pode monitorar a partida, a partir de informações como número de envios jogadores com envios de resposta concluídos, abertura e fechamento de rodadas, liberação de *ranking*, entre outros;

- Módulo-Cliente – É o módulo operado pelo jogador. Pode ser o responsável por ser a interface entre o sistema e o jogador. Ele apresenta os resultados, as configurações específicas para a rodada, as perguntas e também recebe as respostas, faz as validações necessárias e envia as respostas para o módulo-máster. O módulo-cliente também pode ser composto apenas por tabuleiros e fichas.

3.2.3 Plataforma

Jogos de empresas podem ser projetados para diferentes plataformas, dependendo do tipo de uso que se queira dar, do propósito do produto jogo (será falado mais sobre isso adiante) e da disponibilidade de dinheiro, pessoas e tempo para desenvolvimento. No entanto, algumas possibilidades mais conhecidas são:

- Executado em navegador de internet – Este tipo de jogo tem a vantagem de poder ser utilizado praticamente em qualquer tipo de *hardware* que suporte o uso de navegador compatível, além de que não precisa ser instalado em uma máquina específica, o que garante mobilidade;

- Executado em *tablet* ou *smartphone* – Ambos também garantem mobilidade, mas somente podem ser utilizados onde o *software* estiver instalado. Hoje, os *tablets* possuem basicamente quatro tipos de sistemas operacionais – o iOS, o *Android*, o *Symbian* e o *Windows mobile* (os dois últimos são menos expressivos e somente rodam em *smartphones*, os quais são incompatíveis entre si);

- Executado em computador pessoal, *notebook* ou *netbook* – Similar ao item anterior, exceto pela redução da mobilidade e pelos sistemas operacionais, os quais são o *Windows*, o iOS (para PC) e as diversas distribuições Linux;

- Utilizado por telefone celular (exceto *smartphone*) – Jogado por meio de mensagens de texto, muito pouco comum para jogos de empresas.

Alguns jogos não necessitam dessas plataformas por não serem desenvolvidos como *software*, como por exemplo, jogos em tabuleiros e fichas, jogos por interpretação de papéis.

Jogos feitos por meio de planilhas eletrônicas e em sistemas dinâmicos apenas precisam de *software* compatível, presente em qualquer uma dessas plataformas para serem utilizados.

3.2.4 Interação usuário-sistema

Teach (1990) separa este tipo de interação em duas:

- Interação jogo-jogador, ou seja, onde são colocadas as decisões e visualizados os resultados. Uma forma de desenvolvê-la, privilegiando o aprendizado, é fazendo a validação dos dados em todos os campos de entrada que possam prover um retorno imediato sobre erros “banais”, como a digitação de um zero a mais na definição do preço, por exemplo;

- Interação jogo-instrutor são aqueles que, assim como os jogadores, os instrutores, geralmente, podem adicionar dados ao sistema e coletar alguns resultados após o processamento. Uma boa interação permite o fornecimento de informações necessárias para o sistema (para possibilitar alguma personalização do jogo, mas também não obrigar a passar muito tempo inserindo informações) e para que o instrutor possa analisar, de forma simples, a situação do jogo e fazer uma análise de cada equipe.

Uma forma de resumir esses dois tipos de interações é trabalhando apenas com a ideia de interação usuário-sistema. Basicamente, o relacionamento de jogadores e administradores com o sistema é o mesmo, com o *input* de dados e a visualização de relatórios que permitam o acompanhamento do jogo. As duas grandes diferenças estão no tipo de informação fornecido para e por cada um e o tipo de interface mais adequado a cada um, uma vez que jogador e instrutor costumam ter experiências bem diferentes com interfaces.

3.2.5 Estética

Aqui, toma-se por estética os elementos de beleza e trabalho na interface do jogo. Esta característica é totalmente dependente do seu propósito e do público-alvo. Se o jogo está sendo desenvolvido por estudantes para o exercício da modelagem de uma determinada situação ou cenário, uma planilha eletrônica, acompanhada da documentação do jogo, já é suficiente para fazer a avaliação e os testes de qualidade do modelo. Mas, se o jogo for desenvolvido para ser aplicado para muitas pessoas, com diferentes tipos de formação, de forma não presencial e distribuído comercialmente, então o jogo vai precisar de uma plataforma com uma interface intuitiva, agradável e ergonômica.

Inicialmente, o caráter estético de jogo pode parecer pouco importante, mas em casos como o citado anteriormente, uma interface pouco intuitiva pode exigir do usuário um longo de tempo para aprender a manipular o jogo e realizar as suas tarefas. Com isso, o jogador pode se cansar do jogo e abandoná-lo – ou perder muito tempo aprendendo a trabalhar com a interface e não conseguir aprender as regras do jogo e os conceitos subjacentes.

Uma interface pouco agradável pode fazer com que o jogador nem tenha interesse em iniciar o jogo ou a associe com uma atividade sem interesse, ainda que não seja verdade.

Assim, dependendo do propósito do jogo e do público para o qual ele é destinado, a estética pode ser elemento quase tão relevante quanto a elicitación do modelo.

Aqui, será distinguida a questão da interface em quatro tipos:

- Navegação em cenários virtuais realistas – Jogos com esse tipo de cenário são mais trabalhosos; exigem habilidade e desempenho computacional para criação do *design* gráfico, mas são mais atraentes e cativantes para o público em geral;

- Navegação em cenários virtuais sem vínculo com a realidade – Esses cenários são construídos de forma mais simples, mediante desenhos no estilo *cartoon* ou de qualquer outro tipo que não necessite grande esforço de criação, desde que passem a mensagem desejada;

- Sem cenários, apenas formulários ou planilhas – Os dois tipos anteriores, provavelmente, contêm algum tipo de formulário integrado ao *design* gráfico, caso o jogo possua decisões numéricas. Contudo, alguns jogos não possuem nenhum tipo de cenário gráfico, mas apenas formulários em *software* ou em aplicação via *web*, ou são realizados por planilhas, como o que será apresentado neste trabalho. Esses tipos de jogos não são visualmente atraentes, mas são muito mais fáceis e baratos de elaborar e, após algum tempo de jogo, também são mais fáceis de operar.

3.3 USUÁRIO

3.3.1 Tipos de usuários

Essa separação abrange o papel que cada um toma em relação ao sistema, ou seja, não representa a função assumida dentro do jogo. Isto significa que um usuário que represente o instrutor em relação ao sistema pode desempenhar, por exemplo, a função de um investidor de risco ou um banqueiro dentro do jogo. Seguem os tipos:

- Instrutor – Pessoa que acompanha os participantes, cuidando para que eles consigam aprender os conceitos desejados durante a aplicação do jogo. O instrutor pode interferir mais ativamente, como um todo, ou nos jogos e jogadas de cada equipe ou participante, por meio de dicas, por exemplo. Este papel é usualmente representado pelo professor ou pelo instrutor, responsável pelo treinamento. Se no jogo não houver uma grande preocupação com a aprendizagem, este papel pode ser desnecessário e a utilização de um moderador, mais adequada.
- Moderador – Em aplicações em que não se deseja que haja interferência ao longo do jogo, seja por se tratar de uma competição, seja pelo desejo do responsável pela aula ou treinamento, pode aparecer o papel do moderador. Este é responsável apenas por apresentar os procedimentos e regras da partida, tirar algumas dúvidas e arbitrar disputas entre jogadores.
- Operador do Jogo – Pessoa que opera a plataforma, definindo os parâmetros utilizados a cada rodada. No caso de um jogo simples, a operação pode ser feita pelo instrutor/moderador.
- Jogador – Representa uma entidade responsável pela tomada de uma determinada decisão e envio das respostas. Assim, cada jogador poderá representar um único participante ou uma equipe, mas apenas será responsável por um certo grupo de decisões, somente terá uma pontuação e um único grupo de resultados.

3.3.2 Papéis

O papel mais utilizado nos jogos de empresas do tipo administração geral ou funcional é o do presidente, dono, gerente ou diretor-geral da empresa ou de um departamento, o qual é o responsável pela tomada de todas as decisões no jogo.

Em jogos do tipo comportamental, a presença de diferentes papéis é maior, principalmente em jogos com formatos mais teatrais. Em jogos para computador,

também existe o papel do funcionário ou do gerente, cujas decisões são mais concernentes ao personagem do que à empresa, como gerenciamento de tempo e equilíbrio entre vida profissional e pessoal.

Mesmo em jogos mais convencionais, a presença de diferentes papéis pode ser interessante. Um jogo em que possa haver gerentes de banco, representantes de órgãos públicos, empresários concorrentes e não concorrentes permitiria uma ampla gama de opções e experimentações aos jogadores, que teriam a possibilidade de vivenciar esses papéis. Um jogo mais complexo e com um maior número de decisões também pode permitir diferentes papéis em uma mesma empresa, onde cada participante da equipe assumiria uma área da empresa.

Neste último caso, o controle de quem está assumindo qual papel pode se fazer pelo moderador, pelo sistema ou pela equipe, a qual teria a responsabilidade de fazer essa distribuição e verificar o desempenho de cada um em sua respectiva função.

Para permitir a existência de diferentes papéis em um jogo, ele precisa ser desenvolvido com tal propósito. Importante notar que, quanto mais papéis um jogo permite, maior a complexidade e dificuldade no seu desenvolvimento.

3.3.3 Nível de interação pessoal

Teach (1990) divide este tipo de interação em duas:

Dentro das equipes – Aquela interação que ocorre entre os integrantes da mesma equipe. Jogos com poucas informações a serem analisadas tendem a gerar uma liderança concentrada em poucos ou apenas um jogador; já jogos muito detalhados podem levar a uma maior distribuição das responsabilidades dentro da equipe.

Entre equipes – Quando essa interação ocorre em uma indústria em que as empresas das equipes são concorrentes, cada uma procura guardar segredo de seus resultados e decisões, além de haver possibilidade de ocorrência de acordo entre empresas ou definição de estratégias que visem à “quebra” do concorrente, ainda que não sejam as mais rentáveis para si.

Ainda se pode adicionar a interação entre jogador e moderador/instrutor, a qual é muito maior em jogos realizados em sala de aula ou outros ambientes de treinamento

com baixo número de participantes. Essa interação permite a solução de dúvidas sobre o jogo e o esclarecimento de conceitos e fenômenos nele presentes. Jogos com um número alto de participantes podem restringir a comunicação do instrutor apenas com o representante de cada equipe, para solucionar dúvidas sobre o seu funcionamento. Jogos de massa não possuem instrutores. Assim, a interação com a organização do jogo ocorre apenas para solução de eventuais problemas. Dúvidas e esclarecimentos ficam sob consulta ao material de apoio disponível.

3.4 MODELO

O modelo, como já dito anteriormente, é criado em função do sistema de referência e das regras de correspondência.

O sistema de referência é escolhido de acordo com o tema estabelecido e com o propósito instrucional definido. Ele servirá como base para criação de um modelo que o espelhe. A fidelidade dessa réplica é determinada pelas regras de correspondência, as quais podem fazer com que o modelo seja idêntico ao sistema de referência – ou, apenas, uma fonte de inspiração. As regras de correspondência também são regidas pela definição do tema e do propósito.

A seguir, são listadas algumas características de modelo.

3.4.1 Nível de complexidade

A complexidade de um jogo pode afetar seu tempo de desenvolvimento, o aprendizado dos jogadores e o equipamento necessário para a sua utilização (TEACH e MURFF, 2008).

Existe a hipótese de que vários jogos simples, que trabalhem individualmente os conceitos presentes em um único jogo complexo, produzem melhor resultado quanto ao aprendizado destes conceitos, pois cada um deles poderá ser visto separadamente e os efeitos podem ser mais facilmente relacionados às suas respectivas causas. Além disso, esses jogos são consideravelmente mais simples de ser desenvolvidos, testados, corrigidos e postos em operação. As atividades de teste e correção em jogos complexos são bem mais complicadas, pela dificuldade de encontrar as relações de causa-efeito.

Ainda não há um consenso quanto à validade dessa hipótese, como mostrado por Teach e Murff (2008). Apesar de vários estudos mostrarem que esta correlação é válida, muitos outros são inconclusivos e, ainda, há os que afirmem que jogos complexos são melhores para o aprendizado, por permitirem uma experiência mais sistêmica e mais realista.

De todo modo, jogos complexos não são dispensáveis, pois permitem o ensino de algo que não é possível em vários jogos simples: a tomada de decisões em sistemas complexos. Ou seja, assim como acontece com todas as outras características, elas devem ser incorporadas de acordo com os requisitos e a necessidade do jogo.

A complexidade de um jogo pode ser avaliada de diversas formas, mas, para este trabalho, pode-se considerar os seguintes fatores: Sistema de referência complexo; Alto número de decisões e, por conseguinte, de variáveis; e Alto número de relações entre variáveis.

3.4.2 Nível de interação de decisões

Como já mencionado anteriormente (TEACH, 1990), o jogo pode ser projetado de modo que as decisões de uns jogadores possam afetar os resultados dos demais e vice-versa. Jogos desse tipo precisam que as decisões de todos os jogadores concorrentes sejam processadas de forma simultânea. Jogos com tal característica são mais complicados de ser projetados, na medida em que precisam simular adequadamente essas interações e evitar distorções que possam ser geradas quando ocorrerem resoluções muito diferentes. Isto significa antever, no modelo, decisões – extremas, usuais e em extremos opostos –, pois poderão ocorrer conflitos entre jogadores, concorrência desleal e práticas abusivas de preços.

Jogos em que não haja qualquer interação podem ser mais simples de ser desenvolvidos, uma vez que apenas precisa ser elicitado o modelo e pensado o modo como as decisões serão impactadas dentro dele. Esses jogos também facilitam o aprendizado de conceitos mais simples, pois o número de variáveis que influenciam as decisões é menor – bem como são mais previsíveis. Jogos sem interação também podem ser complexos, caso haja a presença de uma inteligência artificial mais sofisticada. Nesse caso, tanto o aprendizado quanto o desenvolvimento ficam mais complicados.

3.4.3 Tipos de campo de entrada

Esta característica está associada ao tipo de entrada do dado de decisão, que pode ser de três tipos: um número representando um valor monetário ou uma quantidade qualquer; um texto, como uma declaração de missão ou uma justificativa para solicitação de empréstimo; uma opção de múltipla escolha, a qual é apresentada como texto, mas corresponde a um índice a ser calculado pelo sistema.

Jogos baseados em decisões textuais tendem a ser menos automáticos e o resultado dependente de uma avaliação do moderador ou de outros jogadores. Para torná-los mais automáticos podem ser feitas duas coisas: criar algoritmos de redes neurais que possam interpretar a resposta do jogador e verificar a sua possibilidade com as possíveis respostas corretas; ou criar um jogo com diferentes papéis não concorrentes, em que um jogador, representando um determinado papel, avalia as respostas de outro – que representa diferente função. Como exemplo, pode-se citar um jogo que possua diferentes empresas em diversos níveis de uma cadeia produtiva e que os jogadores-produtores devem decidir de quais jogadores-fornecedores deverão comprar, com base no material de *marketing* que eles preparam. Assim, o resultado independe do moderador e o “processamento” é parcialmente feito pelos jogadores, os quais transformam as decisões textuais em resultados numéricos (quantidade demandada).

Jogos com decisões numéricas são mais facilmente automatizados, pois uma vez feita a fórmula que trata uma determinada variável e inserido o seu valor automaticamente, será retornado o seu resultado. O trabalho, nesse caso, fica sobre a definição das variáveis e a criação das fórmulas.

Decisões de múltipla escolha são resoluções numéricas sem a necessidade de inserção de números, em que o jogador seleciona uma resposta predeterminada, a qual possui um índice correspondente que irá influenciar o cálculo dos resultados da empresa.

Quando os jogos de empresas não têm decisões numéricas, estas últimas acabam sendo transformadas em opções de múltipla escolha. Dessa forma, são mais trabalhosos de serem feitos, pois estas decisões exigem um melhor tratamento gráfico. O mais comum para jogos de empresas é que haja uma combinação destes dois tipos. Quando

há, também, a presença de decisões textuais, elas ou não impactam nos resultados ou são avaliadas por outros jogadores não concorrentes.

Para jogos de interpretação de papéis ou de negociação, também é possível que não haja decisões a serem tomadas – ou seriam feitas verbalmente ou por meio de anotações em fichas ou relatórios, assim como em jogos de tabuleiros.

3.4.4 Passagem de tempo

A forma como o tempo passa determina o tipo de dedicação dos jogadores e o modo como eles deverão planejar as suas decisões. Basicamente, existem duas maneiras de controlar a passagem do tempo: por meio de turnos ou em tempo contínuo.

Jogos baseados em turnos são mais parecidos com os de tabuleiro, em que todas as decisões precisam ser tomadas ao mesmo tempo, no início da rodada e cada turno corresponde a um período de tempo (um trimestre, por exemplo). Após a tomada das decisões, o jogador precisa esperar que os demais tomem as suas próprias e aguardar o processamento. A vantagem de um jogo baseado em turnos é que o jogador pode tomar as suas decisões sem a pressão de ter que fazer algo antes do adversário, ou seja, pensar de forma mais estratégica. A desvantagem é a necessidade de esperar que todos terminem os seus turnos para que seja possível jogar novamente. Em um jogo por turnos, é sempre importante que haja uma sincronia, que pode ser feita de duas formas: ao fim da jogada de cada jogador são processadas as decisões para que o próximo jogador já tome suas, tendo ciência das resoluções do jogador anterior; ou todos os jogadores tomam suas decisões e, somente após todos confirmarem o término (ou que o tempo de duração do turno acabe), a rodada é processada e um novo turno é aberto para todos, simultaneamente. A primeira opção permite que o funcionamento como um jogo de informação perfeita, enquanto a segunda exige a tomada de decisões em um jogo de informação imperfeita. A característica selecionada deverá estar de acordo com o propósito de ensino, o público-alvo ou a preferência do desenvolvedor.

Um jogo em tempo contínuo permite aos jogadores tomarem as decisões de forma simultânea, sem a necessidade de aguardar um momento para um processamento ou para a jogada do adversário. Jogos com essa característica costumam ser mais ágeis e mais empolgantes, uma vez que não há tempo de espera. O limitador de movimentos costuma ser o tempo que a animação demanda para ser concluída, como após a ordem

de enviar um caminhão para fazer uma entrega de produtos em outra cidade, por exemplo, basta aguardar que ele chegue até lá para que uma nova ordem precise ser dada. Dependendo da forma como o jogo foi desenvolvido, essa animação pode ser interrompida e uma mudança no trajeto do caminhão pode ser realizada. Outras decisões, como ordem de produção, por exemplo, apenas são limitadas pela capacidade de produção da fábrica e pela disponibilização dos recursos necessários para a sua realização. Jogos feitos em tempo contínuo podem ser mais complicados para ser desenvolvidos, pois precisam permitir a simultaneidade das decisões, além de controlar todas as ações em curso no jogo. O tempo também pode corresponder ao tempo real, sendo cada minuto no jogo correspondente a cada minuto no tempo real, como ocorre em jogos que trabalham com dados de bolsas de valores, por exemplo. Ou pode ter um tempo fictício, em que cada hora no jogo corresponde a um dia no mundo real, permitindo ao jogador vivenciar um ano inteiro em poucos dias.

É possível mesclar as duas características, embora uma, provavelmente, seja mais evidente. Um jogo baseado em turnos costuma privilegiar uma forma de elaboração de estratégia em um estilo de planejamento, uma vez que as decisões não podem ser alteradas enquanto estiverem em curso. Um jogo em tempo contínuo permite a observação da estratégia emergente (MINTZBERG e QUINN, 2001), pois ainda que algum plano tenha sido elaborado inicialmente, durante sua execução, será possível modificá-lo de acordo com a necessidade emergente.

É possível sugerir que jogos de macrogerenciamento, em alto nível estratégico, sejam feitos em turnos, para que os jogadores possam experimentar a tomada de decisões com um prazo maior, ainda sem as informações da implantação da estratégia e com maior tempo para reflexão. Jogos mais próximos de um microgerenciamento, em nível mais tático, podem ser mais interessantes em tempo real, para que os jogadores possam experimentar a vivência de um gerente que precisa tomar muitas pequenas decisões em curtos períodos de tempo. Contudo, a decisão quanto ao tipo de passagem de tempo no jogo deve ser bem pensada, principalmente considerando o propósito do jogo, a preferência do público-alvo e o processo de desenvolvimento.

3.4.5 Tempo simulado por rodada

Em geral, o período de tempo simulado nas decisões corresponde a um determinado espaço de tempo dentro do jogo. Por exemplo: ainda que o jogador, dentro do jogo, tenha uma hora para fazer o envio de decisões – de preço e de produção, por exemplo –, elas deverão ser tomadas para um prazo planejado de um trimestre. Assim, quando a próxima rodada começar, terão se passado três meses em relação ao momento das resoluções anteriores, ainda que somente haja transcorrido pouco mais de uma hora no mundo real.

Esses períodos de tempo são definidos em função das decisões presentes no jogo e do propósito instrucional. Eles podem ir de um dia até um ano, sendo que quanto menor for o lapso, maior a utilização de decisões operacionais – sejam elas diárias ou semanais – de uma empresa. Jogos com período de um mês ou um trimestre exercitam decisões táticas, que visam ao médio prazo e já exigem uma razoável capacidade de planejamento. Os com períodos de um ano são mais estratégicos e as decisões precisam ser tomadas com bastante planejamento em função de seus impactos de longo prazo.

O tempo simulado por rodada é válido para jogos em que as decisões são tomadas por turnos. Jogos em tempo contínuo, às vezes, possuem relações entre os tempos real e o de jogo, como por exemplo, fazer um dia dentro do jogo passar a cada uma hora no mundo real.

3.4.6 Quanto à aleatoriedade do modelo

Jogos que têm interação entre as decisões dos jogadores de um mesmo grupo de empresas já possuem alguma aleatoriedade, inerente à imprevisibilidade das decisões que serão tomadas pelos concorrentes.

No entanto, nesses jogos, assim como nos que não possuem esse tipo de interação, é possível definir se o modelo possuirá elementos que insiram aleatoriedade no jogo ou não.

Modelos determinísticos não são providos de qualquer elemento aleatório. Isso permite que o jogador encontre a melhor resposta, assim como ocorre na utilização de modelos de pesquisa operacional.

Modelos estocásticos já inserem alguma aleatoriedade, mediante a inserção de probabilidades para ocorrência de eventos, como, por exemplo, determinar que, após atingir determinado valor de P&D, a empresa terá 25% de chances de lançar um novo produto. Nesse caso, um número aleatório, de 1 a 100, é gerado e, no caso de ser inferior a 25, a empresa consegue lançar um novo produto. Isso é o equivalente a trazer novamente os “dados” para o jogo, mas também atribui maior realismo, uma vez que poucas situações em organizações humanas podem ser previstas com absoluta certeza.

3.4.7 Quanto à flexibilidade

Esta característica trata do quão flexível o jogo é. Isso significa que os jogos podem ser feitos de um modo em que somente é possível jogar de uma determinada forma, com determinados parâmetros, trabalhando apenas determinados conceitos. Em outro extremo, há aqueles em que se permitem as mais diversas variações, com possibilidades de configurações que possibilitem que o mesmo modelo simule diferentes indústrias, como parâmetros que possam habilitar e desabilitar decisões, permitindo o trabalho sobre apenas alguns conceitos específicos e que aumentem a complexidade do jogo de acordo com o aprendizado do jogador.

Esse segundo tipo, mais flexível, pode funcionar como uma *Engine* de jogos que, através de suas configurações, permita criar diferentes jogos a partir de um mesmo modelo. Também é mais complexo e trabalhoso de ser desenvolvido, exige um grau muito maior de sofisticação na modelagem e testes sobre todas ou, pelo menos, sobre as principais configurações de jogos possíveis.

Em contraponto, jogos mais rígidos podem ser desenvolvidos mais rapidamente, com menor necessidade de testes e maior facilidade de operação.

3.5 REGRAS

Esta é a parte do jogo que define o que pode ou não ser feito nele, assim como os critérios de classificação e avaliação dos jogadores, dentre outras medidas. Ou seja, essa parte é a responsável pela garantia da ordem no jogo e definição de aspectos de competição e partida.

3.5.1 Duração da partida

Esta é uma escolha mais associada ao perfil do público-alvo. Cada partida pode ter uma duração longa (meses), média (semanas), curta (dias) ou muito curta (horas). A duração é uma característica de passagem do tempo, pois um jogo de tempo contínuo é mais difícil de ser sustentado por longos períodos, uma vez que ele, geralmente, exige um acompanhamento frequente e uma maior dedicação. Alguns jogos casuais *online*, de tempo contínuo, costumam manter seus jogadores ativos por longos períodos, reduzindo a necessidade de acompanhamento frequente. Isto é feito de duas maneiras: através de períodos longos para a conclusão das ações e avisando por *e-mail* quando uma ação está disponível para ser realizada. Um exemplo disso é o jogo *FarmVille*, no qual, após a plantação ser realizada, poucas ações são possíveis de ser realizadas. Então, o jogador pode optar por sair e aguardar ser avisado por *e-mail* quando é possível fazer a colheita. Caso o jogo não tenha um final definido, é recomendado que seja possível a entrada de novos jogadores durante a partida, para evitar seu “esvaziamento”, uma vez que o abandono é inevitável. Embora o exemplo possa ser contestado como um jogo de empresa, é válido para ilustração.

Jogos com partidas de longa duração são mais propensos à perda de jogadores no decorrer do tempo, o que pode ser um problema quando não é permitida a entrada de novos jogadores durante a partida ou quando as decisões dos jogadores influenciam os resultados uns dos outros.

Jogos longos também são melhores quando existe a possibilidade de serem jogados remotamente, pois isto permite que o jogador continue participando sem que mudanças em sua rotina dificultem a disponibilidade de tempo para jogar.

Jogos baseados em turnos, com interação entre as decisões dos jogadores, precisam de um sincronismo entre os seus turnos. Jogos com tais características são mais difíceis de ser conduzidos em alta velocidade e, quanto maior o número de jogadores, maior deve ser o tempo de cada turno – o que leva a uma maior duração da partida. Dessa forma, caso haja a necessidade de uma partida curta, é recomendável um jogo em tempo contínuo, com o relógio fictício ajustado ao período da partida ou um jogo baseado em turnos, com um número limitado de jogadores e, preferencialmente,

reunidos em um mesmo lugar, para evitar atrasos nos envios de decisão ou perda de jogadores pelo não envio.

Outra característica que pode afetar a duração da partida é a quantidade de jogadores. Em um jogo disputado individualmente, sem qualquer interação entre competidores, tal tempo pode ser manipulado pelo próprio jogador. Se o jogo for baseado em turnos e o processamento das decisões for automático, o jogador pode tomar as decisões de forma rápida e encerrar os turnos em períodos bastante curtos, assim como também poderia fazer exatamente o contrário, caso não haja alguma restrição do moderador. Em um jogo baseado em tempo contínuo, quando há a opção, o jogador também pode acelerar o andamento do tempo ou pausar o relógio.

3.5.2 Agrupamento dos jogadores

Em casos de jogos em que há interação entre os jogadores, estes precisam ser agrupados de forma a delimitar a concorrência e facilitar a possibilidade de jogo e o processamento das decisões.

Usualmente, o grupo é chamado de indústria, na qual ficam localizadas as empresas que concorrerão entre si e disputarão o mesmo mercado. Isso significa que empresas de uma indústria terão nenhuma ou muito pouca influência sobre os resultados das empresas das demais indústrias.

Os jogos mais conhecidos costumam ter indústrias (ou chaves) de até dez empresas, ainda que seja mais usual a formação com quatro a oito empresas, pois indústrias menores possuem uma menor concorrência. Caso um jogador possua mais experiência que os demais, provavelmente, conseguirá obter uma superioridade muito rápida em relação aos outros. Indústrias com mais de oito empresas, em compensação, possuem uma concorrência muito alta e grande número de empresas interagindo torna o jogo ainda mais complexo e mais difícil de ser acompanhado. Essa característica pode prejudicar o aprendizado dos jogadores e propiciar uma sensação de aleatoriedade nos resultados.

O critério de agrupamento está mais associado a necessidades de partidas específicas do que a necessidades do jogo. O moderador pode decidir agrupar em uma mesma indústria jogadores que façam parte de uma mesma equipe ou talvez queira

mesclar jogadores de times diferentes etc., dependendo do que for mais apropriado para a condução da partida. Contudo, tal necessidade deverá ser planejada para o desenvolvimento do sistema. Ainda assim, o mais recomendado para o agrupamento é que seja feito de forma aleatória, sem que qualquer dos participantes possa fazer acusações de favorecimento de um jogador ou de outro.

3.5.3 Quantidade de jogadores

A quantidade de jogadores é uma característica importante para determinar a dimensão do jogo e do sistema. Quanto maior a quantidade de jogadores, maior a necessidade de *hardware* para realizar o processamento das decisões de todos os participantes e maior a capacidade de armazenamento dos servidores para guardar os seus dados, além de questões como segurança de *Data Center*, largura de banda para acessos simultâneos, entre outros.

Quanto ao desenvolvimento do modelo, caso o público-alvo seja muito extenso e variado, provavelmente, um jogo muito complexo não será adequado. Isso porque jogos complexos exigem maior capacidade de *hardware* para processamento, o que dificulta a ampliação da base de jogadores. Público variado também exige jogos que não demandem muito conhecimento específico e que sejam facilmente aprendidos por uma grande variedade de pessoas. Assim, usualmente, quanto mais complexo o jogo, menor o número de jogadores; quanto mais simples, maior será esse número.

3.5.4 Tamanho das equipes

Esta característica varia de acordo com a complexidade ou dificuldade do jogo e o tempo de duração das partidas. O número de participantes dentro de uma equipe controladora de uma empresa pode tornar o jogo monótono ou cansativo, se mal dimensionado. Se a equipe for pequena demais, os participantes que estiverem jogando ficarão sobrecarregados com a quantidade/ frequência de decisões a serem tomadas. Por outro lado, equipes muito grandes podem acarretar pouca participação de alguns componentes, o que os fará se desligar dos assuntos da equipe, prejudicando o seu aprendizado.

A possibilidade de ter de três a cinco componentes em uma equipe permite que os participantes exercitem a negociação, o trabalho em grupo e o processo decisório

coletivo. Em compensação, a avaliação individual é dificultada quando existe a formação de equipes porque, geralmente, é dada sobre o desempenho do grupo. Uma forma de avaliar o aprendizado individual é por meio da realização de uma etapa de *debriefing* ao fim do jogo e de acompanhamento cuidadoso ao longo da partida. Mas, para que este acompanhamento seja possível, as partidas precisam ser presenciais e a quantidade de jogadores tem de ser pequena, preferencialmente, inferior a 30 participantes (máximo de dez equipes).

Assim, jogos fáceis podem ser jogados individualmente ou em dupla, enquanto os de dificuldade média, em equipes de três a seis participantes. Jogos de alta dificuldade, grande número de decisões e muitas informações para serem analisadas podem ter um número maior de jogadores. Caso se queira aumentar a pressão sobre os participantes, as equipes podem ser ainda menores.

3.5.5 Competitivo, cooperativo

Os jogos de empresas buscam simular as empresas e os ambientes em que estão inseridas no mundo real. Dilemas de cooperação e competição estão presentes nesses espaços, como já é bastante tratado na pesquisa de Teoria dos Jogos. No entanto, a tendência dessa atividade é a competição, principalmente porque os jogos, normalmente, têm vencedores, mas também pelo próprio ambiente empresarial ser mais comumente tratado como um campo de guerra e outras metáforas militares.

A criação de jogos apenas competitivos não é um problema, mas é importante notar que também é possível criá-los totalmente cooperativos – e outros com ambos os aspectos. Um exemplo possível de cooperação e competição foi dado no tópico anterior, em um jogo com uma cadeia de produção de vários níveis. Nele, é possível haver cooperação entre produtor e fornecedor, mediante contratos de longo prazo, mas ainda permanece a competição entre os concorrentes. Um jogo totalmente cooperativo pode ser aquele em que todos controlam a mesma empresa e precisam fazer com que ela tenha bons resultados financeiros. Em outro, a pontuação pode beneficiar as empresas que mais colaboraram no desenvolvimento de novas tecnologias, ao invés de premiar as que tiveram mais lucro. Tal mistura de características será feita no jogo experimental do capítulo 5.

Independente de como será o jogo, o importante é que, caso se deseje enfatizar mais uma característica do que outra, mais a cooperação do que a competição, por exemplo, as regras de avaliação precisam estar de acordo com o seu propósito. Provavelmente, neste ponto, é que a característica do jogo será definida.

3.5.6 Nível de clareza das regras

Em jogos, é esperado que as suas regras já estejam definidas e sejam de conhecimento de todos antes do início das partidas. Em competições de jogos de empresas, o mesmo acontece e, para que os jogadores possam participar, eles precisam ler e concordar com o respectivo regulamento.

No entanto, aqui, é possível diferenciar dois tipos de regras: as de competição e as de jogo.

Regras de competição são aquelas que determinam as condições de punição, de vitória e de participação. Elas precisam ser previamente conhecidas por todos, sob pena da possibilidade de alegação, por parte de algum jogador, de que descumpriu algumas das condições por falta de conhecimento e, portanto, ou não deve ser punido ou deve ser feita nova partida para permitir igualdade de condições. Algo que também pode estar relacionado é a menção a possível e proposital falta de clareza quanto às regras do jogo.

Regras do jogo são aquelas que regem o funcionamento do modelo. Provavelmente, na documentação produzida no processo de elicitação, todas as regras já estão descritas e redigidas. Ainda assim, nem todas precisam ou devem ir para a composição do material didático.

Assim como no futebol, por exemplo, algumas regras precisam ser definidas e claras para todos, como as condições de punição com falta e cartão para garantir a segurança dos jogadores. Também são estabelecidas as condições de vitória, como a definição de gol e de que a equipe com o maior número de goles é declarada vitoriosa. Em seguida, vêm as condições de exceção, como o caso de empate de goles ou o número mínimo de jogadores para uma equipe poder vencer um jogo. Estas seriam as regras de competição. As regras de jogo tratariam de que o goleiro que se antecipa no momento do chute tem mais chance de evitar o gol por cobrir uma área frontal maior,

trataria de que o jogador que mais treina cobrança de falta tem mais chance de fazer um gol quando posto nesta situação etc.

Em jogos de empresa, a regra de competição pode definir que a empresa com maior lucro acumulado no fim da partida será a vencedora, mas não necessariamente precisa dizer em qual momento esse evento ocorrerá, apesar de deixar claro que somente os moderadores do jogo possuem tal informação. Isto, por exemplo, pode ser feito para evitar decisões de “fim de mundo”, em que os jogadores modificam o comportamento, em função da ciência da não existência de um futuro para a empresa.

A divulgação das regras de jogo precisa ser feita de forma bastante criteriosa, pois com seu total desconhecimento, os jogadores estariam no meio do caos e teriam de descobrir absolutamente tudo sobre o funcionamento do jogo. Em contrapartida, a divulgação completa também poderia tornar o jogo previsível e desinteressante. É oportuno manter ocultas aquelas regras importantes para o bom desempenho no jogo, mas que se deseja que sejam aprendidas por meio da experiência. Por outro lado, é interessante revelar as regras que permitam aos jogadores um entendimento básico do jogo, a partir do qual possam se desenvolver, mas não garantem um ótimo desempenho, o qual dependerá do aprendizado ao longo da partida, por meio de experiência e de conceitos gerais apresentados pelo professor/moderador.

3.5.7 Complexidade da partida

A complexidade pode ser dividida em: alto número de jogadores por grupo e duração das rodadas de decisão. No primeiro caso, quando existe interação entre decisões dos jogadores, fica mais complicado para o jogador entender os resultados em função de suas decisões. Na segunda opção, quando a duração é pequena, exige que os jogadores ignorem muitas informações e reflexões necessárias em função do prazo; quando extensa, permite análise com tranquilidade, mas trabalha questões, como tomada de decisões sob pressão.

3.6 TEMA EMPRESARIAL

É o último dos elementos fundamentais de jogos de empresas a ser apresentado, mas não o menos importante.

Como poderá ser visto mais à frente, após a definição do propósito do produto do jogo e do propósito instrucional, o jogo poderá começar a ser elicitado a partir de um tema específico, escolhido a partir das características desejadas para ele e, neste caso, o tema seria apenas um pano de fundo.

O tema corresponde ao sistema de referência para o modelo e um jogo elicitado a partir de um tema específico tem uma maior tendência a possuir regras mais rígidas de correspondência entre o sistema de referência e o modelo, levando a uma simulação mais realista. Um jogo elicitado a partir das características tende a possuir regras de correspondência mais flexíveis, apenas para acomodar o sistema de referência ao modelo desejado.

A seguir, serão apresentadas algumas características relativas ao tema que afetam o modelo.

3.6.1 Especificidade da indústria, empresa ou área

Como mencionado anteriormente, tal especificidade é dependente da fidelidade das regras de correspondência para o jogo. Assim, os jogos podem ser:

- Específicos – Tenta-se retratar exatamente a indústria, empresa ou área utilizada como sistema de referência. Jogos criados sob medida ou que desejam dar uma vivência sobre determinada indústria aos estudantes possuem este tipo de característica. Também é adequada para quando o objetivo é fazer a modelagem com finalidade de criação e compartilhamento do conhecimento – ou quando se tenta buscar soluções para uma organização real.

- Genéricos – Jogos genéricos não possuem fidelidade com nenhum tema específico e se preocupam em representar as principais relações conhecidas para o tema geral proposto, como por exemplo, em um jogo de logística. Nele, são apresentadas decisões de compra de matéria-prima, produção e distribuição de produtos acabados, além de alguns parâmetros de preços e tempos de entrega. Tudo isso sem que se utilize como referência os valores de qualquer indústria ou empresa específica.

- Fictícia – Nesse caso, é criada uma empresa ou uma indústria fictícia, que pode ou não apresentar semelhanças com alguma do mundo real, mas que possui como referência para o jogador apenas as regras definidas para o jogo.

3.6.2 Amplitude do tema

Aqui é observado o quão abrangente o jogo é em termos de representação, assim dividido:

- Jogo de Administração Geral – Tenta apresentar decisões das principais áreas da empresa, sem um grande foco em qualquer uma delas. Tende a ser um jogo com maior número de decisões, ainda que tente ser simples. As áreas mais representadas costumam ser *marketing*, finanças, operações, pesquisa e desenvolvimento e recursos humanos.

- Jogo funcional – Possui foco em apenas uma área da empresa, com quase todas as suas decisões relacionadas a ela. Esses jogos também costumam ser nomeados pela área que representam, como jogo de *marketing*, de finanças, de logística etc.

- Jogo de administração pública – É um tipo de jogo pouco comum, o qual tenta simular as atividades de uma entidade pública, como um município ou um país, por exemplo.

- Jogo de mercado de ações – Neste jogo, não é gerenciada um empresa ou uma área, mas uma carteira de ações que o jogador precisa montar e gerenciar, vendendo e comprando ativos de outras empresas, de preferência, com dados do mercado real.

- Jogo sob medida – Pode ser qualquer um dos citados anteriormente, mas este é desenvolvido levando como base uma única empresa ou área como referência.

3.7 SÍNTESE

Finalizando este capítulo, é apresentado um conjunto de características de jogo de empresas, as quais foram separadas por grupo da Tabela 2 até a Tabela 7. Elas são uma síntese do que foi apresentado anteriormente, com algumas adições próprias.

Tabela 2 - Síntese de características de jogos de empresas – Tema empresarial

Dimensão	Classificação	Definição
Quanto ao assunto	Administração Geral	Possui decisões das principais áreas da empresa.
	Funcional	Possui foco em apenas uma única área da empresa.
	Administração pública	Simula a tomada de decisões em uma organização pública.
	Mercado de ações	Simula a gestão de uma carteira de ações.
	Sob medida	Modelado de acordo com uma empresa ou área de uma determinada empresa real.
Quanto ao tipo de indústria	Genérica	Representa apenas as relações gerais para uma indústria qualquer.
	Específica	Tenta representar o funcionamento de uma indústria específica.
	Fictícia	A modelagem é feita para uma indústria imaginária, sem relação com qualquer existente.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3 - Síntese de características de jogos de empresas – Propósitos instrucionais

Dimensão
Treino em processo decisório
Aprendizagem interativa e trabalho em equipe
Modo de medir a compreensão/entendimento do que foi ensinado
Possibilidade de integração de diferentes áreas funcionais
Vivência e experimentação de papéis
Possibilidade de prática dos conceitos
Ferramenta de treinamento
Método de pesquisa
Estímulo ao aprendizado
Entretenimento
Método de seleção
Ferramenta de criação e conversão do conhecimento

Fonte: Elaboração própria

Tabela 4 - Síntese de características de jogos de empresas – Modelo

Dimensão	Classificação	Definição
Quanto à aleatoriedade	Modelo determinístico	Não apresenta elementos aleatórios no seu modelo.
	Modelo estocástico	Possui elementos aleatórios em seu modelo, para impedir a ocorrência da “resposta perfeita”.
Quanto à complexidade	Pelo sistema de referência	Complexidade inerente ao sistema modelado.
	Pelo número de decisões e variáveis	De acordo com o número de decisões e, por conseguinte, de variáveis.
	Pelo número de relações entre variáveis	Quanto maior o número de relações entre as variáveis existentes, maior a complexidade do modelo.
Nível de interação de decisões	Há interação	Decisões de um jogador afetam os resultados do outro.
	Não há interação	Decisões do jogador somente afetam os seus resultados.
Quanto ao tempo simulado	Estratégico (um ano ou mais)	Cada decisão deve valer para o período de um ano ou mais. Decisões de longo prazo.
	Tático (mês ou trimestre)	Cada decisão deve valer por um mês ou três. Decisões de médio prazo.
	Operacional (dia ou semana)	Cada decisão deve valer para um dia ou uma semana. Decisões de curto ou curtíssimo prazo.
Tipos de campo de entrada	Decisão textual	Decisão inserida em formato de texto.
	Decisão numérica	Decisão inserida em formato de número.
	Múltipla escolha	Decisão de múltipla escolha.
	Sem decisões	Jogo em que não é necessário tomar decisões.
Passagem de tempo	Em turnos	O tempo somente corre no momento do processamento das decisões.
	Tempo contínuo	O processamento é feito constantemente e o tempo passa independente das ações do jogador.
Quanto à competitividade	Competição total	Jogo voltado somente para competição entre jogadores.
	Cooperação total	Jogo voltado somente para cooperação entre jogadores.
	Misto	Jogo que mescla possibilidades de cooperação e competição entre os jogadores.
Quanto à flexibilidade	Jogo rígido	Permite pouca variação de configurações.
	<i>Engine</i>	Permite uma alta variabilidade de configurações, além de permitir a criação de novos jogos a partir de um mesmo modelo.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 5 - Síntese de características de jogos de empresas – Regras

Dimensão	Classificação	Definição
Quanto ao tipo de regra	Regras de competição	Regras voltadas para controle da competição. Situações extrajogo.
	Regras de jogo	Regras voltadas para o funcionamento do jogo.
Quanto à clareza	Muito claras	Todos os aspectos da competição e do jogo são plenamente esclarecidos.
	Pouco claras	Alguns aspectos não são esclarecidos propositalmente, para que os jogadores possam descobrir no decorrer do jogo.
Complexidade da partida	Número de jogadores por indústria	Quanto mais jogadores concorrendo na mesma indústria, mais difícil compreender as relações causa-efeito.
	Duração da rodada de decisões	Quanto menor a rodada, maior a pressão e a dificuldade na tomada de decisões.
Duração da partida	Meses	Jogo longo, com rodadas também longas. Mais utilizado em jogos com alto número de jogadores.
	Semanas	Um pouco menor que o anterior, mas com menor número de jogadores.
	Dias	Jogo curto, mas que permite o acompanhamento de todos os jogadores, de modo a garantir o cumprimento do prazo.
	Horas	Jogos para treinamento presencial. Precisa de dedicação exclusiva dos envolvidos.
Quantidade total de jogadores	Quantidade máxima de jogadores suportada pelo jogo e pelo sistema. Necessário para dimensionamento de infraestrutura.	
Agrupamento dos jogadores	Critério para definição de quais jogadores estarão em quais indústrias.	
Tamanho das equipes	Definição da quantidade máxima e mínima de participantes por equipe.	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6 - Síntese de características de jogos de empresas – Recursos

Dimensão	Classificação	Definição
Sistema	Módulo Master	Parte do sistema responsável pelo processamento das decisões e pela gestão do jogo e da partida.
	Módulo cliente	Parte de apresentação das perguntas e dos resultados e de inserção de decisões e envio.
Estética	Navegação em cenários virtuais realistas	Utilização de cenários realistas para navegação no jogo.
	Navegação em cenários virtuais <i>cartoon</i>	Utilização de cenários, mas sem grande compromisso com o realismo.
	Apenas formulários	Apenas possui navegação simples, por meio de menus e formulários.
	Apenas planilhas	Não possui nenhum tipo de navegação. Apenas uma planilha de resultados e uma de decisões.
Quanto à plataforma	Navegador de internet	O jogo roda diretamente em um navegador, cujo aplicativo pode ser acessado de qualquer plataforma.
	<i>Tablet</i>	Feito para sistemas operacionais que rodam neste tipo de <i>hardware</i> .
	Telefone	Jogos simples, que possam ser utilizados em telas muito pequenas.
	Computador pessoal	Feito para sistemas operacionais que rodam neste tipo de <i>hardware</i> .
	Interpretação de papéis	Realizado de forma similar a um teatro.
	Tabuleiros ou fichas	Jogos realizados a partir de fichas de registro de decisões e resultados, além de tabuleiros, dados e cartas.
Material didático	Manual conceitual do jogo	Manual contendo apenas aspectos conceituais do jogo.
	Bibliografia relacionada	Material adicional, não relacionado diretamente ao jogo, para suporte aos conceitos contidos nele.
	Tutorial	Animação, vídeo ou roteiro específico para apresentar a navegação dentro do jogo.
	Manual operacional	Manual contendo aspectos técnicos do jogo.
	Ferramenta “Ajuda”	Conteúdo integrado ao jogo e relacionado a seus elementos, contendo esclarecimentos sobre eles.
Interação Usuário-Sistema	Jogo-Jogador	Trata dos aspectos de interação entre jogador e jogo.
	Jogo-Instrutor	Trata dos aspectos de interação entre instrutor e jogo.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 7 - Síntese de características de jogos de empresas – Usuário

Dimensão	Classificação	Definição
Tipos de usuários	Instrutor	Responsável pela apresentação dos conceitos no jogo.
	Moderador	Em jogos que não precisam de instrutor, o responsável pela condução da partida e atendimento aos participantes.
	Operador de jogo	Responsável pela parametrização do jogo.
	Jogador	Responsável pelo envio de decisões.
Papéis no jogo	CEO	Estes são papéis que podem ser assumidos pelos jogadores ou pelo instrutor/moderador dentro do jogo.
	Gerente de produção	
	Banqueiro	
	Gerente financeiro	
	Etc.	
Nível de interação pessoal	Entre participantes	Nível de interação entre jogadores diferentes (equipes e participantes)
	Jogador-instrutor	Nível de interação entre o jogador e o instrutor.
	Intraequipe	Nível de interação que ocorre entre os participantes de uma mesma equipe.

Fonte: Elaboração própria

4 MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DE EMPRESAS

A descrição de métodos detalhados que auxiliem no processo de desenvolvimento de jogos de empresas é razoavelmente escassa na literatura. Grande parte dos trabalhos trata de jogos de entretenimento em geral ou de jogos sérios, que não são o foco deste estudo. A maioria dos modelos são mais “inspiradores”, ou seja, não apresentam um processo ou informações suficientes para que um iniciante no assunto possa desenvolver seu próprio jogo.

Entre estes estão os trabalhos que apresentam modelos gerais de jogos de empresas, como, por exemplo, o mostrado na Figura 6.



Figura 6 - Modelo geral de jogo de empresas Fonte: Elaboração própria

Outros são os que anunciam a descrição do processo de desenvolvimento de um jogo específico, mas apenas informam suas características. Também há aqueles que apresentam modelos que buscam representar o processo de aprendizado e criação de conhecimento em um jogo. Estes são muito úteis na hora de projetá-lo, pois permitem uma maior reflexão em alguns pontos do jogo que possam auxiliar no cumprimento de seu objetivo.

A partir deles, ainda é difícil desenvolver um modelo para um jogo de empresas, mas já ajuda a refletir ao percorrer as etapas de outros processos de desenvolvimento propostos ou, até mesmo, tomar decisões sobre os requisitos do jogo.

Aqui serão apresentados dois desses modelos que, apesar de trabalharem com jogos em geral, podem ser utilizados para jogos de empresas.

4.1 PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Garris *et al* (2002) apresentam um modelo (Figura 7) que representa o ciclo de um jogo, mas sob a lente do processo de aprendizagem ocorrida ao longo de sua partida.

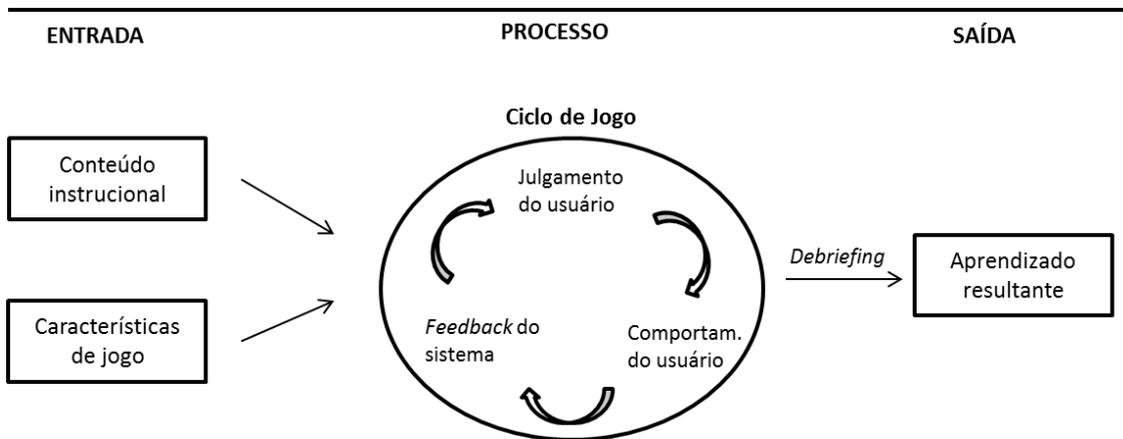


Figura 7 - Modelo Entrada-Processo-Saída para jogos em geral, com foco na aprendizagem
 Fonte: Garris *et al* (2002)

Nesse modelo, são inseridos o conteúdo instrucional e as características do jogo. Estes elementos são utilizados dentro do jogo e contribuem para o processo apresentado como ciclo do jogo.

O jogador inicia o jogo fazendo julgamentos tais como: É interessante? Divertido? Cativante? É possível de dominar? Estes julgamentos determinam a direção, intensidade e a qualidade do seu comportamento. Determina como ele vai se empenhar e se dedicar ao jogo, na tentativa de cumprir os objetivos propostos.

Esses comportamentos e as ações tomadas provocarão retornos para o usuário dado pelo sistema, o que permite ao jogador avaliar o seu desempenho. Esse retorno pode causar um valor positivo ou negativo no usuário, reduzindo ou aumentando a sua motivação em continuar se dedicando ao jogo. Isto é dependente de características pessoais, mas resultados que mostrem que um esforço pequeno traz bons resultados reduzem o interesse no jogo por se tornar muito fácil, ou seja, indica que não acrescentará mais nada ao jogador. Resultados muito ruins, após uma grande dedicação, também tendem a reduzir a motivação do jogador, por indicar que os objetivos são impossíveis de serem atingidos.

Um ponto positivo em um jogo é permitir aumentar a dificuldade de acordo com a progressão do jogador e informações que o auxiliem com tais etapas.

A etapa do *debriefing* é a que permite a ligação entre o ciclo do jogo e o resultado do aprendizado. Nessa fase, os jogadores podem discutir entre si e com o instrutor sobre as estratégias utilizadas para tentar atingir os objetivos no jogo, assim como as dificuldades encontradas. O instrutor pode indicar aos jogadores onde eles erraram e o porquê, assim como mostrar porque suas estratégias deram certo, de modo que fiquem apenas como resultado de um golpe de sorte.

Ao fim do *debriefing*, os jogadores deverão ter aprendido mais, além de ter fixado melhor o conhecimento que já haviam adquirido durante o processo de jogo. Os autores apresentam os resultados como os seguintes aprendizados: baseado em habilidades, que são aqueles em que o jogador desenvolve alguma habilidade técnica ou motora; cognitivo, que é dividido em aprendizado declarativo (a pessoa pode reconhecer ou reproduzir alguma informação), aprendizado procedural (aprende como realizar uma tarefa) e aprendizado estratégico (conseguir aplicar princípios gerais para diversas situações novas); e afetivo, que resulta em ganho de confiança, melhora de atitude, preferências e disposição.

Um modelo um pouco mais detalhado é proposto por Kiili (2005), cujo propósito é auxiliar na criação de jogos, ainda que não específico quanto ao processo de desenvolvimento, mas que ajuda na compreensão do processo de aprendizado ao longo da partida.

O modelo é composto por um *loop* de geração de ideias, outro de experimentação e um banco de desafios.

No centro da Figura 8 está o banco de desafios ou problemas que são apresentados pelo jogo ao jogador, os quais o impulsionam ao longo de todo o processo, contribuindo para o estímulo à sua permanência no jogo e ao seu aprendizado.

Para superar os desafios, o jogador passa pelo *loop* de elaboração de ideias, iniciado pelo processo de geração de *preinventive idea*, que é um processo caótico, em que as soluções são buscadas ignorando restrições e limites de recursos no mundo do jogo.

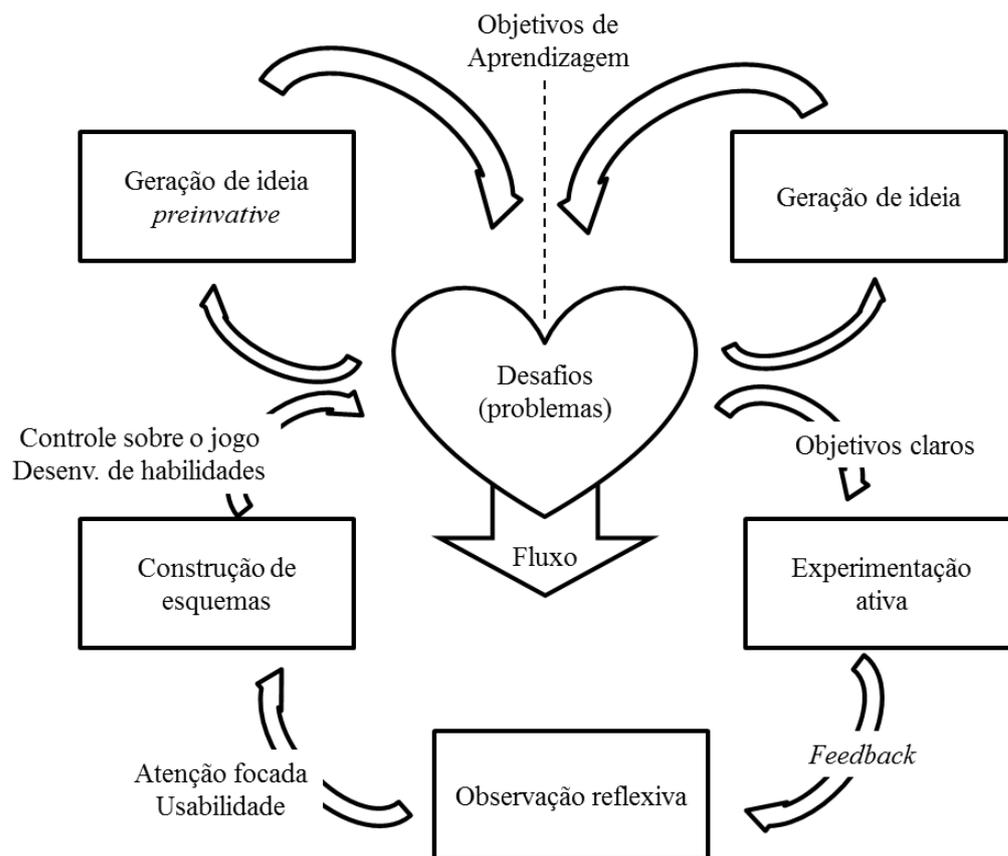


Figura 8 - Modelo de jogo "experencial" Fonte: KIILI (2005, p. 18)

Após esta etapa, segue a fase de geração de ideias, que leva em consideração as restrições ignoradas anteriormente, para criação de soluções implementáveis. Esse processo seria mais frutífero se realizado em grupo.

Em seguida, o jogador entra no *loop* de experimentação, no qual ele inicia experimentando suas soluções e tentando atingir os objetivos, que deveriam ser claros, para, mediante os resultados obtidos, fazer uma reflexão sobre o que ocorreu e criar um modelo mental sobre o funcionamento do jogo.

A principal dificuldade é criar desafios que iniciem com um nível de habilidade/conhecimento exigido, equivalente ao do jogador, e que vão evoluindo de acordo com o seu progresso no jogo, impondo um aperfeiçoamento do jogador cada vez maior. Esse equilíbrio permitirá que o jogador continue focado, sem que fique entediado pela inferioridade dos desafios ou fique frustrado, por não conseguir realizá-los, assim como pode ser visto na Figura 9.

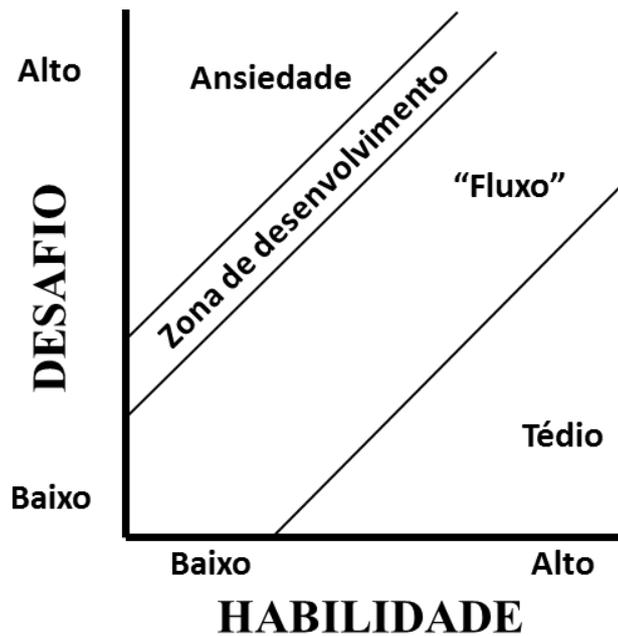


Figura 9 - Modelo de fluxo de três canais Fonte: Csikszentmihalyi *apud* Kiili (2005, p. 16)

4.2 MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Dos trabalhos pesquisados, o que apresentou um processo mais detalhado para auxílio no desenvolvimento de jogos de empresas é o de Hall (2005). Em sua pesquisa, o autor propõe um método, no qual ele tenta integrar aspectos de desenvolvimento “em cascata” (*waterfall methodology*) e desenvolvimento “ágil”. Estes dois tipos são da área de criação de *software*. Sendo assim, é melhor conhecê-los antes de prosseguir com a apresentação do modelo proposto por Hall.

- Modelo *Waterfall*

Este modelo sugere que a melhor forma de realizar um projeto é, primeiramente, fazer todo o levantamento dos requisitos. Somente após o sistema ser elaborado é que os primeiros protótipos podem ser produzidos.

A elicitação somente ocorre nas duas primeiras etapas apresentadas na Figura 10. Uma vez que o cliente valide essa fase não se deve retornar a ela.

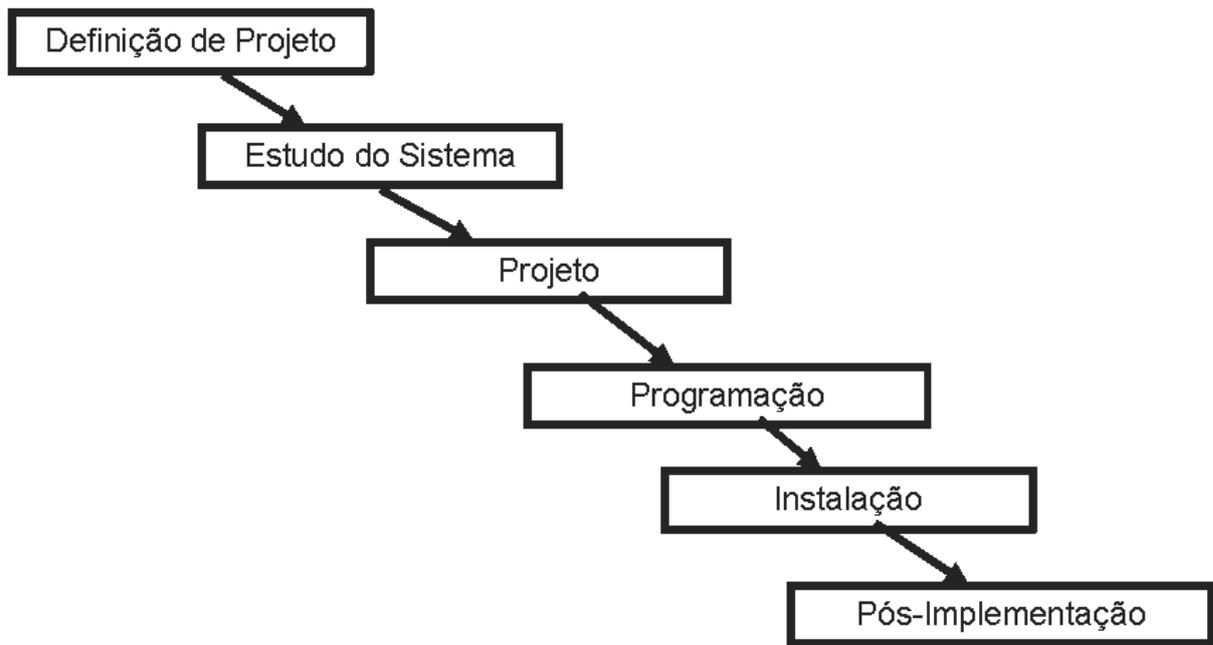


Figura 10 - Modelo *Waterfall* Fonte: LAUDON e LAUDON (1996)

Aqui, o que se argumenta é que o custo e o desgaste são muito altos com as correções ou troca de requisitos durante a criação do protótipo ou construção do sistema.

Explicando melhor, nesse método, somente se passa à fase seguinte após terminar completamente a atual, o que significa que a codificação do *software* só é feita após o término da sua documentação.

- Metodologias Ágeis

No extremo oposto, estão as Metodologias Ágeis, que já são provenientes de metodologias como *Rapid Development* (metodologia com foco na criação precoce de protótipos). As metodologias ágeis (*eXtreme Programming*, *Scrum* etc.) realizam a elicitação de uma forma muito diferente.

Elas sugerem uma maior aproximação entre o cliente/usuário e o desenvolvedor. Nesse caso, o projeto deve ser dividido em outros, pequenos, que possam ser desenvolvidos, desde o início, com a parceria do cliente/usuário, de forma a possibilitá-los dar sua opinião e informações sobre novos requisitos durante o processo. Assim, desde o princípio, é possível realizar testes de pequenos módulos do projeto sem ter que esperar que todo ele esteja pronto.

Apesar da agilidade no desenvolvimento, uma crítica relevante é a falta ou insuficiência de documentação, o que dificulta a manutenção ou evolução do sistema. Algo que não é confirmado pelos defensores do Manifesto *Ágile*¹, que enfatizam o que chamam de documentação suficiente, o que é facilmente contestado por ser uma medida um tanto subjetiva.

Na Figura 11, é dado um exemplo de Metodologia Ágil, representada pelo *Scrum*. Nesse processo, pequenos pedaços do projeto são desenvolvidos por vez, os quais são escolhidos em reuniões semanais, com acompanhamento diário e desenvolvimento intensivo do cliente. Este, por sua vez, poderá testar módulos funcionais em prazos curtos e sugerir as alterações que lhes parecer necessárias, causando pouco impacto para o projeto (ABRAHAMSSON *et al.*, 2002).

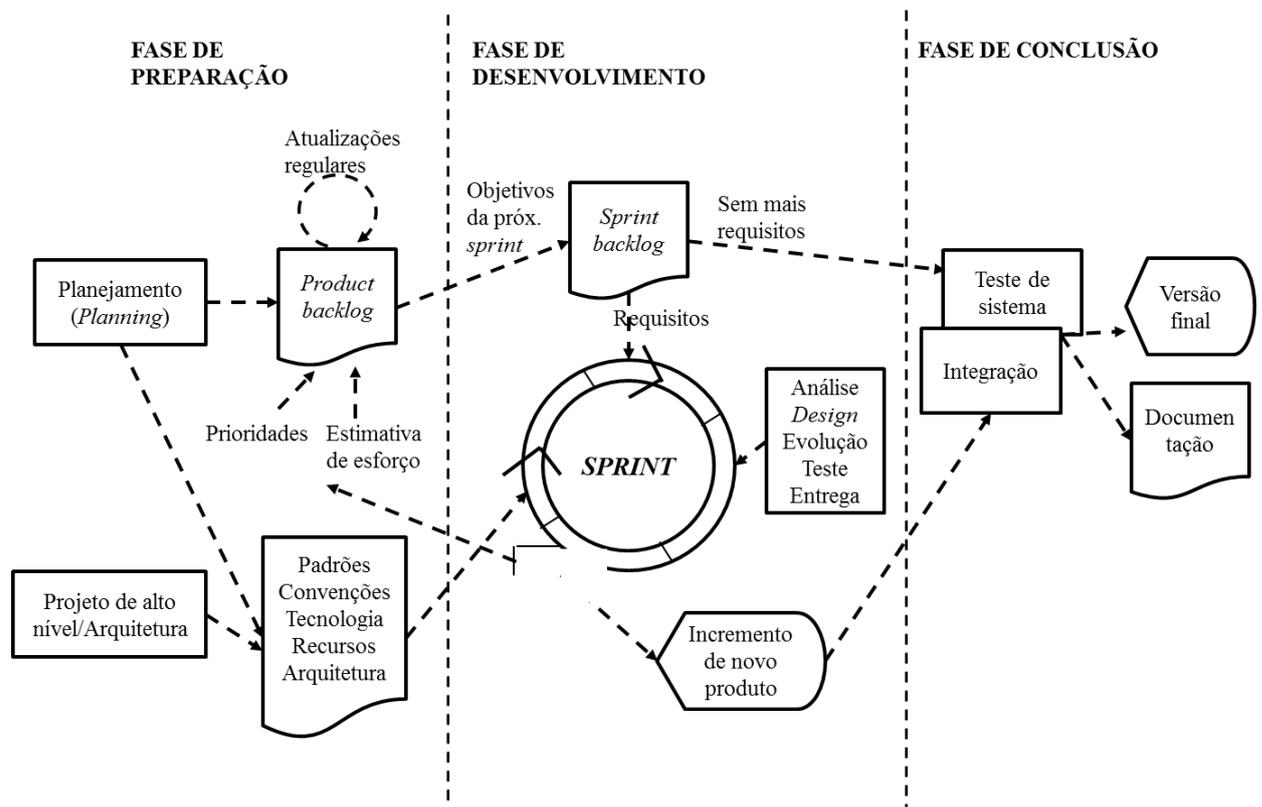


Figura 11 - Representação do processo do SCRUM Fonte: ABRAHAMSSON *et al.* (2002)

- Modelo Espiral de Boehm (1988)

Este modelo não é citado no artigo de Hall (2005), mas poderia ser considerado como um híbrido dos dois anteriores, pois acomoda tanto o processo de

¹ Manifesto Ágil é um documento, publicado por alguns profissionais importantes de engenharia de *software*, para definir novos princípios para o desenvolvimento de *software*, em detrimento do método *waterfall* clássico. O manifesto pode ser acessado em <http://agilemanifesto.org/>.

desenvolvimento *waterfall*, de forma mais flexível, quanto modelos baseados em criação rápida de protótipos. Esse modelo também servirá de inspiração para a proposta de método de desenvolvimento de jogos, a ser apresentada ao final deste trabalho.

Interessante observar que a espiral apresentada na Figura 12 também está presente em grande parte das representações gráficas dos diversos modelos ágeis, assim como em modelos que tratam da gestão do conhecimento.

A ideia desse modelo é a realização de um desenvolvimento que passe por todas as etapas rapidamente e que tanto o conhecimento quanto o *software* sejam incrementados a cada volta.

Nesse caso, pode-se pensar em um desenvolvimento *waterfall* que inicie com uma especificação mínima e que vá ganhando complexidade a cada término de um ciclo de desenvolvimento. Outra opção é vê-la como diversas espirais, de diversos módulos, que vão sendo desenvolvidas e incrementando o projeto como um todo.

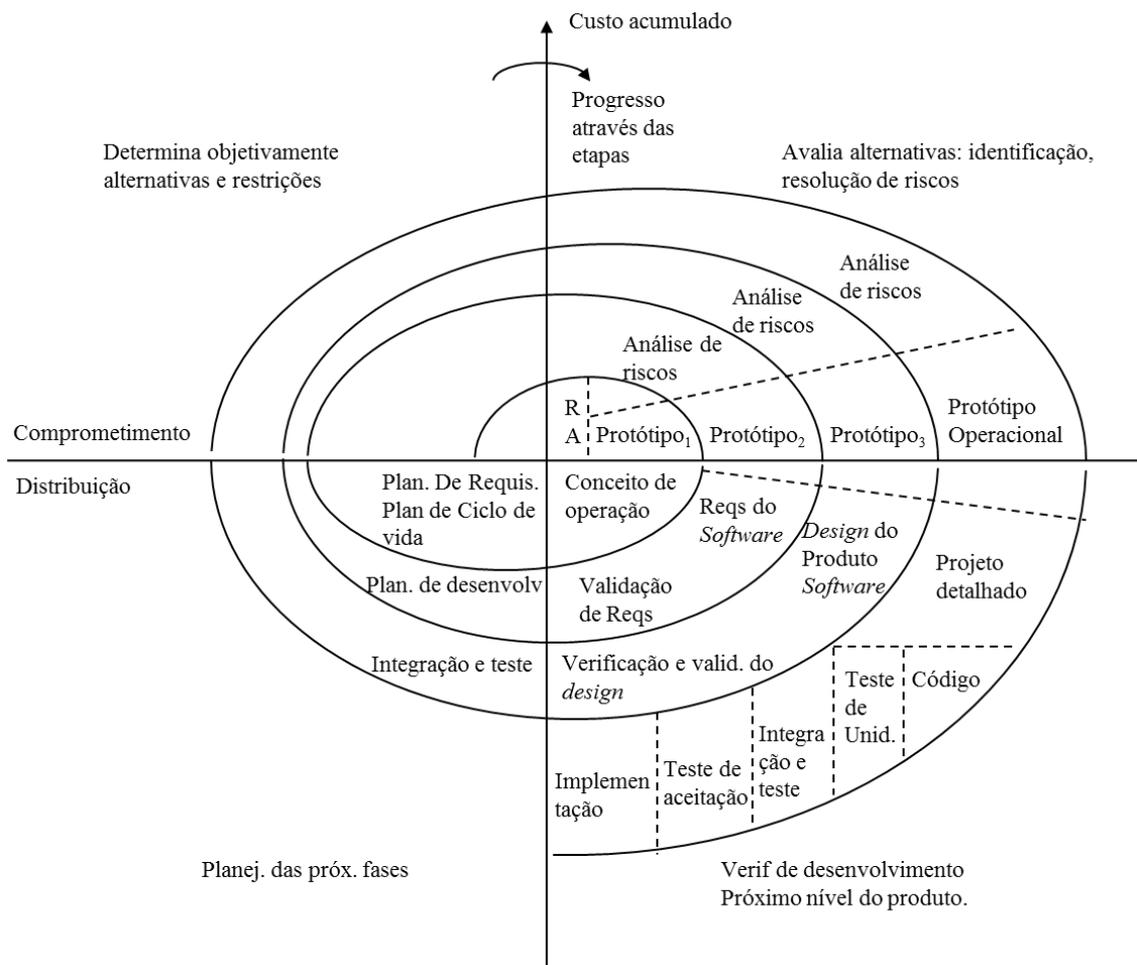


Figura 12 - Modelo espiral do desenvolvimento de *software* Fonte: BOEHM (1988)

4.3 ADVERTÊNCIA QUANTO AOS VIESES DO DESENVOLVEDOR

Antes de apresentar o método *Rock Pool*, vale a pena observar a advertência feita no trabalho de Goosen *et al* (2001) quanto ao viés dado pelo desenvolvedor do jogo sobre a estrutura do modelo que, apesar de inevitável, pode ser reduzido, caso seja dada a devida atenção. Uma razão para tal conduta é que o desenvolvedor utiliza a sua própria base de conhecimento para definir o modelo, a qual pode estar defasada ou ter sido adquirida em um curso com currículo diferente da formação corrente.

Tal situação transforma-se em um dilema, pois o desenvolvedor pode inserir um viés pessoal ao modelo. Nesse caso, se ele tentar adicionar seus conhecimentos às teorias mais utilizadas nos currículos corre um grande risco de inserir alguns conceitos fora do escopo ao qual os estudantes e professores estão acostumados, levando ao desconforto ambas as partes.

No processo de desenvolvimento de um jogo, assim como no de um trabalho acadêmico, é preciso ter definido, no modelo, o que provém do conhecimento do desenvolvedor e o que foi originado no processo de elicitação. Assim, o desenvolvedor pode restringir o seu processo de criação de funcionalidades, por exemplo, apenas para partes do modelo que não estão especificadas, de modo a evitar críticas de compatibilidade entre o modelo do jogo e a literatura corrente sobre o assunto tratado.

4.4 MÉTODO *ROCK POOL* DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DE EMPRESAS

Hall (2005) apresenta um método em que o desenvolvimento possui seis fases (*rock pools*), cada qual composta por diversas etapas que não possuem uma ordem rígida para ser cumpridas. Até que a fase seja finalizada, as etapas podem ser repassadas e, somente quando concluídas, pode-se seguir para a próxima.

A ideia é permitir uma liberdade de criação dentro de cada fase, sem que haja uma rigidez nas etapas a serem cumpridas. As fases, tais como apresentadas na **Erro! fonte de referência não encontrada.**, são as seguintes:

- 1- Definição de necessidades – É o levantamento inicial de requisitos. A fase é dividida em: Especificação do público-alvo – a quem se destina o jogo;

Definindo objetivos de aprendizagem – o que deve ser ensinado através do jogo;
Duração do jogo – quanto tempo uma aplicação do jogo deve durar; Definindo a forma de uso – como a aplicação seria usada. Algumas sugestões:

- Final do curso;
- Início do curso (quebrar gelo);
- Tema do curso;
- Para ressaltar um tópico no curso;
- Como um intervalo no curso (*Break*);
- Em um seminário isolado;
- Ensino à distância;
- Em um centro de Desenvolvimento/Avaliação;
- Em uma conferência na empresa;
- Como um desafio promocional.

- 2- Especificação da simulação – Fase de aprimoramento dos requisitos, mas ainda sem detalhamento. É dividida em: Definição de assuntos/temas – tradução dos objetivos de aprendizados para áreas e temas empresariais; Definir tipo de simulador – o tipo de jogo (segundo sua sugestão: Simulação de empresa total; Simulação funcional; Simulação conceitual; Simulação de planejamento; Simulação de análise; *Computer Enhanced Role-plays*); Definir modo de entrega (de decisões e resultados) – define quem usa o módulo de simulação, quem insere as decisões e como os resultados são visualizados; Definir versões (módulos) – quantas versões/módulos da aplicação existirão, ou seja, se haverá um módulo para o tutor e outro para os jogadores, por exemplo; Definindo o cenário – decidir em que contexto o jogo ocorrerá.
- 3- Projetando a simulação – Fase de detalhamento dos requisitos e definição do modelo. É dividida em: Definir as decisões – escolher quais serão as decisões que deverão ser tomadas pelos jogadores; Definir os resultados – escolher quais os resultados que deverão ser gerados pelo modelo; Criar modelos que liguem as decisões e os resultados – criação do modelo que calculará os resultados a partir das decisões tomadas; Criar validação e garantia de qualidade – criar relatórios e rotinas que mostrem explicitamente como o modelo funciona; Desenvolver documentação preliminar – que seria composta por: uma introdução para o

- participante; manual do tutor; ajuda *online*; documento contendo detalhes técnicos do *software*.
- 4- Desenvolvimento do simulador – Leva a simulação ao estágio de beta teste. Esta fase é composta por: Teste do modelo – verificação da correção dos algoritmos e do código do *software*; Calibragem do modelo – ajuste do modelo e de seus parâmetros para que seu comportamento fique dentro do esperado; Progressão de complexidade (*Ramping workload*) – tentar fazer com que o modelo vá progredindo em complexidade com o decorrer do jogo, para evitar uma paralisia inicial dos jogadores em função do excesso de variáveis, por exemplo; Criar suporte à tutoria e aprendizado – trabalhar a interface e as informações disponíveis, de modo a auxiliar no entendimento dos conceitos e na operação do jogo; Refinamento da documentação – aperfeiçoamento da documentação do estágio anterior.
 - 5- Validação da simulação – Fase de testes e ajustes do simulador. É composta por: Piloto – teste de uma versão-piloto do jogo; refinar e modificar o simulador – com os resultados do teste anterior, realizar os ajustes e modificações necessários; Refinar e modificar a documentação – revisar novamente a documentação, já direcionando os textos para suas versões finais; Autenticação – levantar as opiniões dos participantes e especialistas sobre o jogo.
 - 6- Finalização – É composta por: Finalizar documentação (participante e tutor) – criar versão final do material; Finalizar suporte à tutoria – finalização do *software* e dos relatórios de suporte à administração do jogo; Disseminação – consiste na divulgação e distribuição do produto aos interessados.

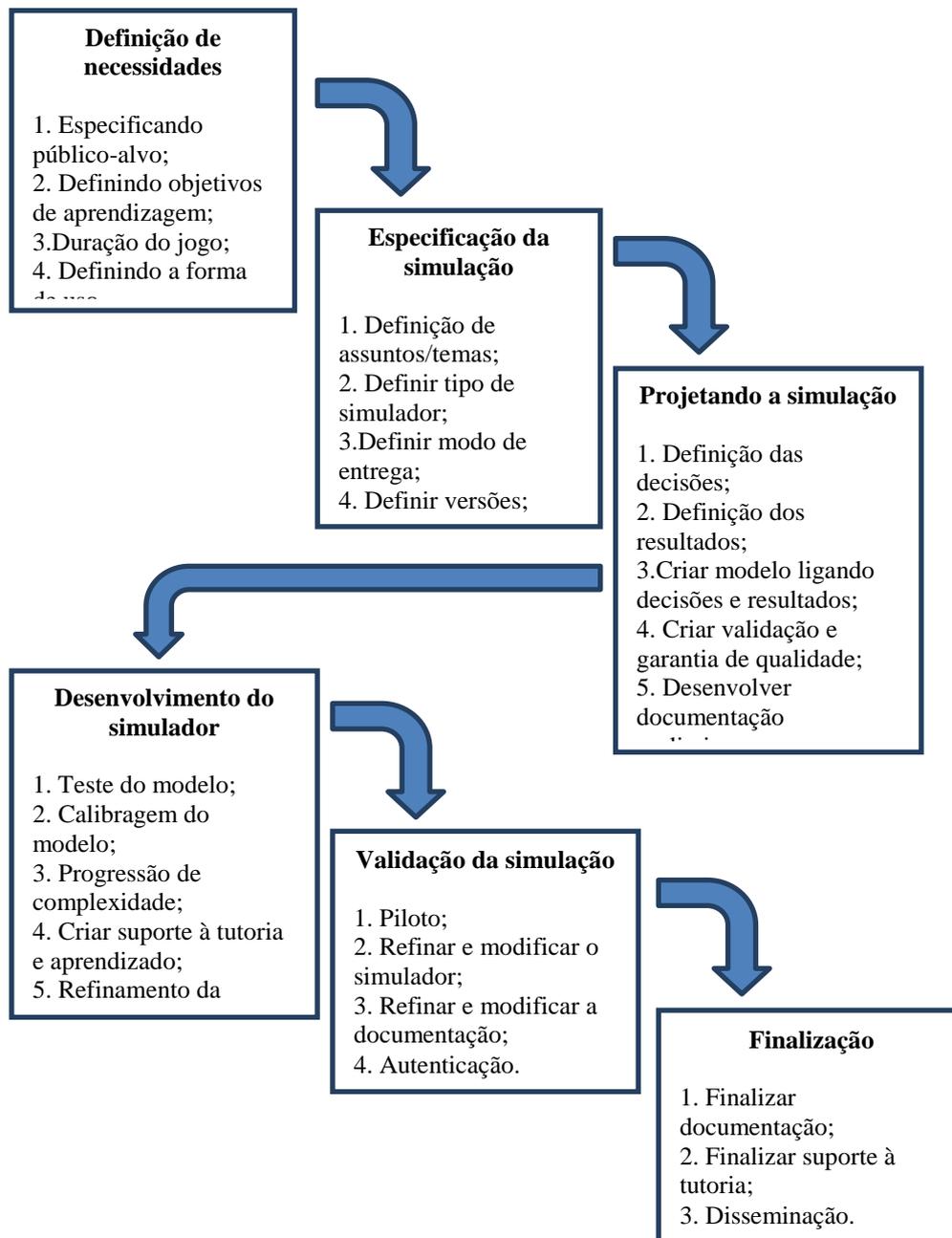


Figura 13 - Método *Rock Pool* Fonte: Adaptado de Hall (2005)

Este método é muito interessante e bastante dele será incorporado na proposta; entretanto, ainda possui muito mais do método em cascata do que do ágil. Isto porque seu objetivo final é voltado à produção de um *software*, realizada por uma pessoa ou equipe que já tenha experiência no assunto e que consegue concluir cada fase, sem que seja necessário voltar para alterar algo.

Este método também não contribui muito para o aprendizado no processo de desenvolvimento do jogo, o que é de menor importância para uma equipe já experiente neste tipo de desenvolvimento.

4.5 *DESIGN-IN-THE-SMALL E DESIGN-IN-THE-LARGE*

O que será apresentado neste tópico leva em maior consideração o aprendizado do desenvolvedor ao longo da modelagem de um jogo. Ainda que não seja um método de desenvolvimento, ele ajuda a entender o que pode ocorrer ao longo do processo – e sua influência na alteração da realidade que foi simulada no jogo.

Klabbers (2003) faz a seguinte distinção, em relação ao processo de desenvolvimento de um jogo: quando é similar à realidade que ele tenta imitar, é chamado de *Design-in-the-small* (DIS); quando cria um jogo que imita uma situação almejada, ao invés da real, é chamado de *Design-in-the-large* (DIL).

Desenvolvedores se baseiam em modelos teóricos e conjecturas sobre o mundo social, baseadas nestes para desenvolver um jogo. Tipicamente, o jogo não se comporta como o esperado. O mundo resiste. Os desenvolvedores e os facilitadores precisam se adequar a esta resistência. Eles fazem isso corrigindo a teoria pesquisada, revisando as crenças sobre como o jogo trabalha, modificando o próprio jogo, e usando o jogo como uma intervenção para aprimorar o aprendizado e a mudança organizacional. (KLABBERS, 2003, p. 489)

Assim, DIS deve ajudar a aprimorar o conhecimento sobre a situação e os agentes envolvidos, além de aperfeiçoar a respectiva base de conhecimento. A partir daí, o próprio sistema deve dar “pistas” para os desenvolvedores de como melhorar a situação no modelo simulado, que pode trazer soluções a serem aplicadas no mundo real, utilizado como referência primária. Ou seja, DIS deve melhorar a competência daqueles envolvidos em DIL.

Kriz (2003) leva adiante esses conceitos, na tentativa de criar um modelo que permita, mediante a criação de simulações e jogos, aprimorar a organização utilizada como sistema de referência. O modelo proposto está representado na Figura 14.

Nesse modelo, o desenvolvimento começa com a descrição da realidade (nível 1), que deve ser retratada em um jogo (nível 2). Com a interação entre jogadores e jogo,

uma realidade específica emerge (nível 3), enquanto os jogadores tentam atuar na realidade nível 2, de acordo com o que conhecem da realidade nível 1. No *debriefing*, os níveis 1 e 3 são comparados e começam a surgir ideias e planos para mudanças no nível 1. No nível 5, é feita uma avaliação do método, com o intento de aperfeiçoá-lo.

Na Figura 15, é apresentado o processo de mudança organizacional, iniciando pelo diagnóstico, passando pela definição de metas, desenvolvimento de estratégias para atingi-las, para então haver a reflexão sobre o que ocorreu e o que deverá ser feito no mundo real para que as metas possam ser atingidas também lá. Posteriormente, será realizada a implementação dos planos de mudança e a avaliação – que compara a situação antes e depois da intervenção.

Aqueles que pouco conhecem a organização ampliam os seus conhecimentos sobre ela nos processos de observação do cenário (nível 1), modelagem (nível 2) e experimentação da simulação no jogo (nível 3). Além disso, experimentam a troca de conhecimentos com outras pessoas da equipe para, juntos, elaborarem estratégias que permitam atingir o objetivo proposto no jogo. No nível 4, esses conhecimentos são consolidados pela reflexão sobre tudo o que ocorreu no processo. Informações sobre as estratégias de cada equipe ou jogador são compartilhadas, a fim de criar um ou mais planos conjuntos para mudanças na organização. Esse processo também permite a criação de uma base de conhecimento comum sobre a situação corrente e o que é possível fazer para alterá-la.

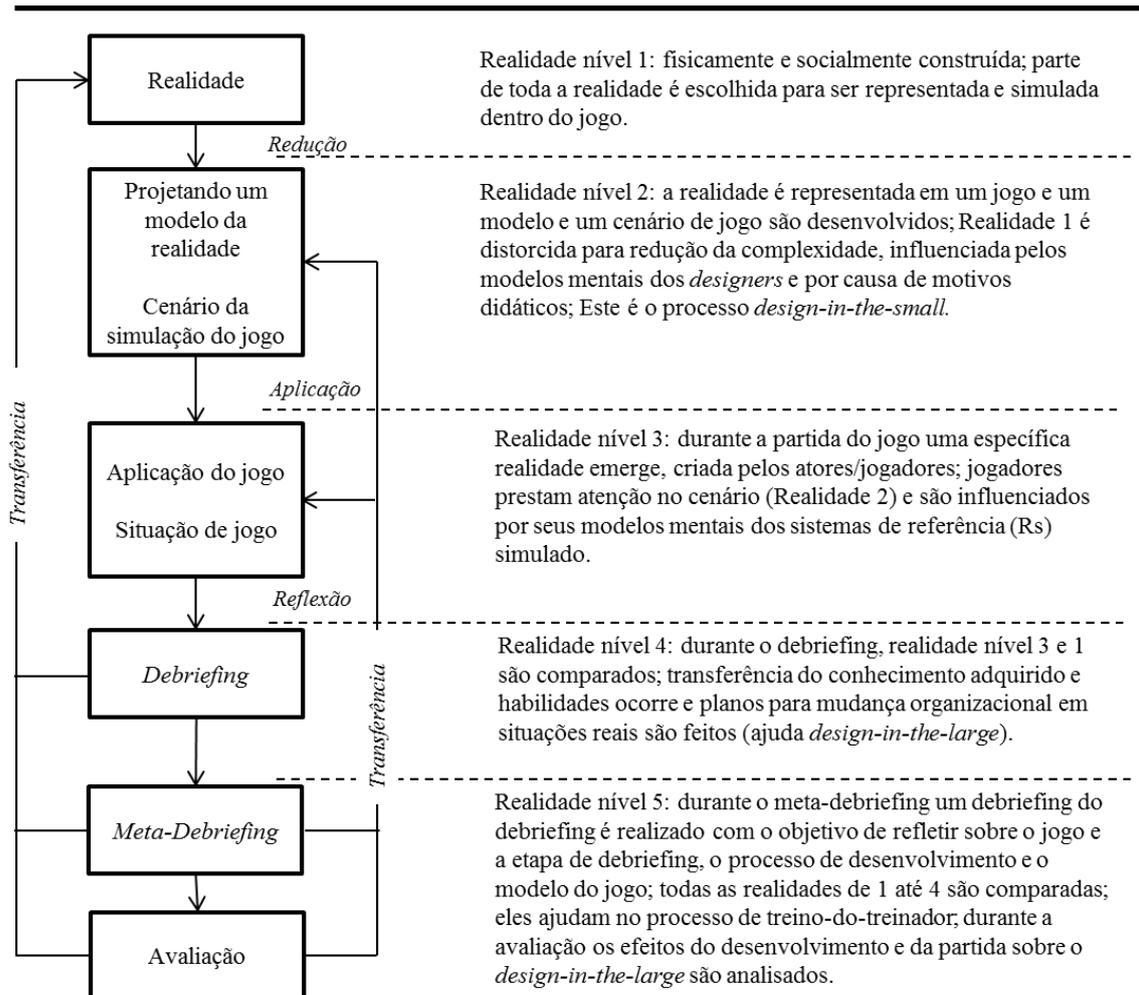


Figura 14 - Ligando DIS e DIL através de um jogo Fonte: KRIZ (2003, p. 498)

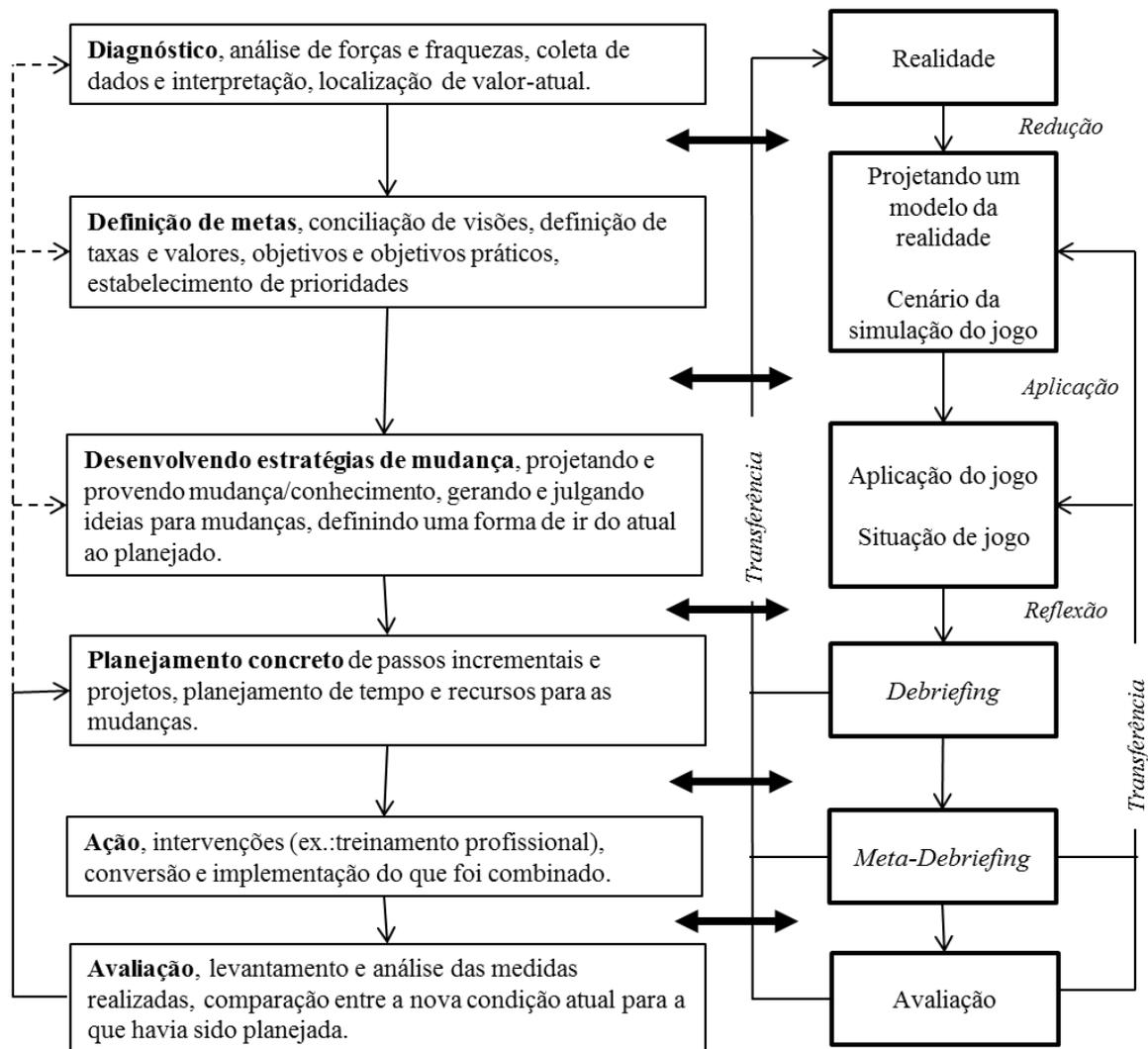


Figura 15 - Interação entre mudança organizacional, DIL e DIS Fonte: KRIZ (2003, p. 500)

A Figura 16 mostra como o conhecimento individual pode afetar o ciclo de aprendizagem da organização.

Segundo Kriz (2003), a participação em um jogo ou em seu desenvolvimento aprimora as habilidades do jogador/desenvolvedor, além de qualificar o participante a observar/criticar o modelo, suas falhas, objetivos de mudança e estratégias para tal. Com isto, este indivíduo pode influenciar as diretrizes da organização, levando a inovações da estrutura organizacional.

Esse é um modo interessante de observar o processo de desenvolvimento, pois ele extrapola o micromundo simulado no jogo não apenas através do aprimoramento ou ensino de novos conhecimentos, habilidades e atitudes em seus participantes. Constatamos

se, também, que os objetivos buscados no jogo podem ser alcançados no mundo real, com intuito de remodelá-lo.

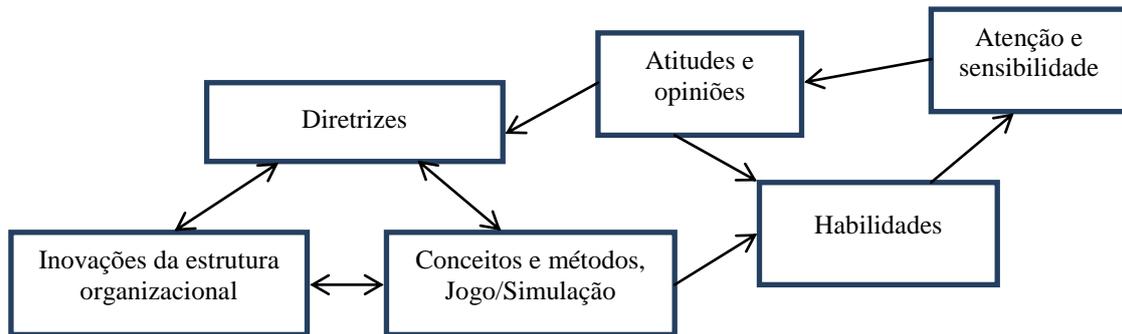


Figura 16 - Ciclo de Aprendizagem Organizacional e a ligação com o ciclo de aprendizagem individual Fonte: KRIZ (2003, p. 504)

Também é importante ressaltar a possibilidade de transferência e criação de conhecimento em uma organização, por meio do desenvolvimento e utilização de um jogo, algo que também será considerado na proposta final.

4.6 MUDANÇAS TECNOLÓGICAS E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DE EMPRESAS

Faria *et al* (2009) fizeram um levantamento sobre como as mudanças tecnológicas afetaram o desenvolvimento dos jogos de empresas e definiram sete dimensões de análise, listadas a seguir.

Realismo – Com o aumento na capacidade de processamento e armazenamento, além do desenvolvimento de técnicas mais avançadas em programação para inteligência artificial, os jogos puderam ganhar maior complexidade nos modelos e aumentar o realismo. A utilização de avatares para criar uma interlocução do jogo com o jogador também foi outro aspecto positivo. Como apresentado pelos autores, maior realismo nos jogos tende a um maior grau de aprendizado, dado que fica mais fácil relacionar os conceitos aprendidos com a vida real e com o conhecimento já possuído.

Acessibilidade – O desenvolvimento da internet tornou mais fácil a distribuição de jogos e possibilitou acesso a um maior número de usuários. Dessa forma, trouxe

melhorias tanto para os usuários, que podem dispor de mais opções, quanto para o desenvolvedor, que pode distribuí-los para um maior número de usuários.

Compatibilidade – Com a padronização de sistemas operacionais e linguagens de programação, além da criação de bibliotecas de códigos, sons e modelos 2D e 3D, fica bastante reduzido o custo de desenvolvimento, além de permitir sua disponibilidade para um público maior.

Flexibilidade – Atualmente, a possibilidade de o instrutor alterar os parâmetros do jogo, de modo a trabalhar diferentes objetivos de aprendizado, aumentou. A programação orientada a objeto também deu uma grande contribuição no aumento dessa flexibilidade, uma vez que ficou mais fácil “ligar” e “desligar” componentes do jogo, sem grandes modificações no jogo.

Simplicidade de uso – Esta dimensão abrange as seguintes facilidades: de entender como jogar o jogo; de compreender os resultados; de determinar o que é necessário para melhorar. Com os avanços gráficos, é possível fazer telas mais ergonômicas, com pontos de informação espalhados por todo o jogo. Além da interface, a melhoria na infraestrutura e a possibilidade de executar diversas tarefas de operação do jogo pela internet, por exemplo, libera mais tempo para que os competidores concentrem-se no que está no jogo – e não no jogo em si.

Suporte à decisão – Nos anos 60 e 70, as ferramentas de suporte à decisão eram compostas por fitas de vídeo e material bibliográfico. Em seguida, vieram as calculadoras, para auxiliar nos cálculos mais complicados. Com o PCs, começaram a ser utilizadas planilhas eletrônicas com fórmulas já definidas, que permitissem que os jogadores fizessem simulações de suas decisões antes da tomada de decisão definitiva. Hoje, já é possível inserir todo esse material dentro do *software*, sem necessidade de um computador muito avançado.

Comunicação – Faria *et al* (2009) avaliam que a possibilidade de comunicação entre os participantes melhora o desempenho de uma mesma equipe. Com o avanço de ferramentas como os *messengers*, *e-mail* e redes sociais, além da presença de internet nos aparelhos celulares/*smartphones*, as equipes podem fazer todo o jogo, em perfeita sintonia, sem ao menos se conhecerem pessoalmente.

Esse levantamento permite aos desenvolvedores e jogadores observarem algumas diferenças entre jogos mais antigos e os mais atuais, mas, principalmente, concluir que, mesmo com o avanço tecnológico, muitos jogos ainda se assemelham bastante àqueles desenvolvidos décadas atrás – tanto no que diz respeito a conteúdo, quanto à forma de apresentação e capacidade de uso.

5 EXEMPLOS DE DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE JOGOS DE EMPRESAS

Ao longo deste trabalho, já foram apresentados os jogos de empresas, com sua definição e características, bem como alguns modelos relativos a desenvolvimento de jogos e de jogos de empresas, os quais ainda não são a proposta final deste trabalho, mas já ajudam a entender o processo de desenvolvimento e de aprendizado dentro de um jogo.

No entanto, antes de apresentar a proposta final, serão vistos dois exemplos de desenvolvimento de modelo para criação de módulo de processamento de jogos de empresas.

O primeiro apresenta o desenvolvimento de uma planilha, que deveria conter o modelo, servir como documentação para criação do *software* e ser testável, para que fosse possível verificar se o modelo seria bom o suficiente, antes que fossem gastos recursos com o desenvolvimento do *software*.

O segundo exemplo consiste do desenvolvimento de um jogo criado especificamente para este trabalho. A intenção não era a conclusão do modelo, mas o aperfeiçoamento do método proposto. Por este motivo, somente foram concedidos 15 dias para a sua conclusão.

A apresentação de tais exemplos é necessária, pois ainda que se esteja seguindo certo método de processamento, já se tenha um propósito bem definido para o jogo e as características tenham sido escolhidas, ainda sobra a dificuldade na criação da documentação, na criação das fórmulas e no detalhamento dos processos que se queira simular, na geração e controle de versões dos documentos, além dos testes do modelo.

5.1 DESAFIO SEBRAE

Este exemplo é resultado da experiência do autor no desenvolvimento – feito apenas a partir de um conjunto de requisitos gerais – de uma nova versão de modelo de jogo de empresas (*Desafio Sebrae*). O resultado final foi um artefato de teste e a documentação tanto do modelo como uma, mais específica, para o desenvolvimento do sistema.

5.1.1 Características do jogo

De acordo com as tabelas apresentadas no fim do capítulo 3, o *Desafio Sebrae* é um jogo de empresas que tem por finalidade criar um incentivo ao empreendedorismo e ensinar conceitos de administração de empresas e outras características gerenciais.

Quanto ao assunto, é um jogo de Administração Geral, sobre uma indústria genérica, variando, a cada ano, a área de atuação em sua simulação. Para adequar à nova indústria, apenas alguns parâmetros são ajustados, mas o modelo permanece o mesmo.

O modelo possui pouquíssimos elementos aleatórios e pode ser considerado complexo, pelo número de decisões (aproximadamente 80, com todos os produtos e territórios abertos) e de relações entre variáveis, que permitem uma grande gama de estratégias dentro do jogo. Existe interação entre as decisões dos jogadores, em um período de um trimestre. A maioria das decisões é numérica, com poucas textuais e de múltipla escolha. O jogo corre em turnos e está mais próximo da competição total. Ou seja, há poucas possibilidades de cooperação entre os jogadores, prevalecendo os aspectos competitivos.

As regras de competição são muito claras, por tratar-se de uma competição nacional, com mais de 140.000 estudantes universitários participando – e premiações nas etapas finais. As regras de jogo são menos claras, de modo que o jogador precisa aprender ao longo da experimentação e a criação de relações entre o que quase foi dito e o que ocorre no jogo.

Cada indústria possui no máximo dez jogadores e a duração de cada rodada vai diminuindo conforme a competição vai progredindo, assim como o tamanho de cada fase (partida). O número total de jogadores é ilimitado, o que torna o jogo uma competição de larga escala e o agrupamento dos jogadores (equipes) é realizado por unidade de federação. Cada jogador (equipe) pode ser composto de no mínimo três e no máximo cinco participantes.

O cenário é bastante realista, tentando imitar os diversos ambientes de uma pequena empresa e somente possui módulos-cliente para serem executados em computadores.

Possui manual conceitual, um guia setorial, tutorial, manual operacional e ferramenta “Ajuda”.

O jogo exige que haja um operador, mas estimula o mínimo de interação entre o jogador e o moderador (organização da competição). A interação dentro da equipe é estimulada e os participantes ocupam os papéis de donos da empresa.

Com o crescimento no número de participantes, foi necessária a substituição do sistema do jogo, incluindo o módulo-cliente e todo o módulo-máster. Com sua necessária reconstrução, surgiu a oportunidade de uma revisão do modelo.

Como ponto de partida, havia alguns requisitos gerais, como a manutenção das características citadas anteriormente, inclusão de algumas decisões – sem aumentar demasiadamente a complexidade do jogo – e algumas poucas fórmulas definidas pelo autor original do jogo.

O prazo para o desenvolvimento da planilha, que deveria ser utilizada para teste do modelo e especificação para criação do *software*, foi estabelecido em duas semanas.

5.1.2 Tentativas de métodos

Houve algumas tentativas que não foram bem-sucedidas, como a de construir o modelo, desenhando-o como um fluxo (em planilha eletrônica), onde cada “caixinha” tinha o nome da variável, sua descrição e a qual módulo pertencia (máster ou cliente), além da fórmula em modo-texto e a fórmula “funcionando”. Um exemplo incompleto é apresentado na Figura 17.

Valor da Fábrica selecionada do Produto N para o Território N
Valor da Fábrica selecionada para a produção de um produto N no território N
Cliente
Exibe o valor da fábrica selecionada

Figura 17 - Variável no método de fluxo Fonte: Elaboração própria

O grande problema desse modelo era a sua rigidez. O esforço de alteração de uma estrutura já pronta era muito alto, por não ser possível utilizar funções de preenchimento automático, dado o posicionamento não correlato das células de cálculo. Considerando que essas alterações costumam ser corriqueiras, como correções, inclusões de mais territórios, produtos ou empresas, esse método não foi levado adiante.

Posteriormente, foi testada uma ferramenta de modelagem de Sistemas Dinâmicos, que permitiria construir um fluxo em que houvesse cálculos em seus nós. Ela poderia ser muito interessante para o desenvolvimento da *Engine*, mas, para empregá-la, é necessário algum tempo de utilização e teste, sem o qual não é possível antever possíveis problemas críticos, como a dificuldade de trabalhar com vários jogadores e permitir que suas decisões interajam. Além disso, o curto prazo de um curso de mestrado não suporta problemas críticos no meio da pesquisa.

Existem diversas ferramentas de modelagem de sistemas dinâmicos – e uma delas é a VENSIM PLE, que é uma versão gratuita e pode ser encontrada em <http://www.vensim.com/>.

Outra tentativa implicava a separação das empresas ou dos territórios em planilhas específicas. Esse método consistia em colocar em uma planilha apenas as variáveis de resultado para empresas em um único território – no qual ficariam todas as empresas. Assim, quantos fossem os territórios, também seria o número de planilhas. Outra forma de organizar é separando em planilhas diferentes os campos de entrada e saída.

Esse método poderia ser interessante para ajudar nos testes, pois, depois de concluído, o modelo já traria todos os resultados relevantes para comparação em locais próximos. No entanto, não ficavam claras as relações entre os valores de entrada, as variáveis intermediárias e os resultados – tanto para a finalidade de especificação, de entendimento do modelo e transcrição dos relacionamentos. A primeira finalidade é importante para a sua codificação; as duas últimas são especialmente relevantes para o desenvolvimento do modelo.

A seguinte tentativa não estava exatamente ligada à estrutura da modelagem (organização das variáveis na planilha). A questão era saber como utilizar nomes nas células que correspondessem às variáveis. Assim, por exemplo, ao invés de ter “A1*B1”, ter-se-ia “Preço*Quantidade” escrito dentro da célula que realizasse o cálculo. Em termos de especificação, seria excelente, mas, do ponto de vista da produtividade, seria uma catástrofe, pela impossibilidade de uso do recurso de autopreenchimento. Tal recurso seria muito importante em termos de velocidade de replicação de fórmulas referentes ao cálculo de uma mesma variável, valendo para múltiplas empresas e múltiplas fábricas. Nesses casos, a fórmula seria a mesma, alterando, apenas, a referência relativa.

Isto significa que uma operação que demoraria dois segundos sem a utilização de nomes, no caso de usá-los, levaria muito mais tempo, pois exigiria que cada célula tivesse suas referências alteradas manualmente. Para se ter uma ideia, eram 90 células por variável – e quase 300 variáveis.

Posteriormente, quando houve a necessidade de replicar a planilha para criar diversas rodadas, ficou claro que, caso se houvesse prosseguido com os nomes, essa tarefa não seria possível dentro de um prazo aceitável.

5.1.3 Surgimento de uma proposta

Uma das atividades que fez parte desse período de desenvolvimento foi o levantamento das variáveis de entrada para a construção da interface do módulo de processamento. Sua realização, antes do término do desenvolvimento do modelo, se mostrou de pouca serventia e criou sérios inconvenientes após o término.

Apesar de o jogo já possuir algum tempo de existência, a versão em desenvolvimento possuía diferenças significativas em relação à anterior, incluindo novas funcionalidades e maior possibilidade de variações de configurações. Pelo nível de diferença, apenas as variáveis de entrada do modelo anterior eram conhecidas e supostamente válidas para o modelo atual. Por este motivo, a realização dessa atividade antes do término do desenvolvimento se mostrou de pouca utilidade.

A tentativa de definição prévia dessas variáveis de entrada poderia exigir um esforço muito grande de planejamento antes do início da implementação, além de engessar o processo criativo durante o período de desenvolvimento.

No entanto, um dos requisitos gerais era manter o mesmo padrão de configuração de jogo, que era composto por três etapas (Figura 18): configurações inicial, de processamento e de próxima rodada. Essa separação trouxe a sugestão necessária para o início da definição da estrutura de desenvolvimento do modelo.

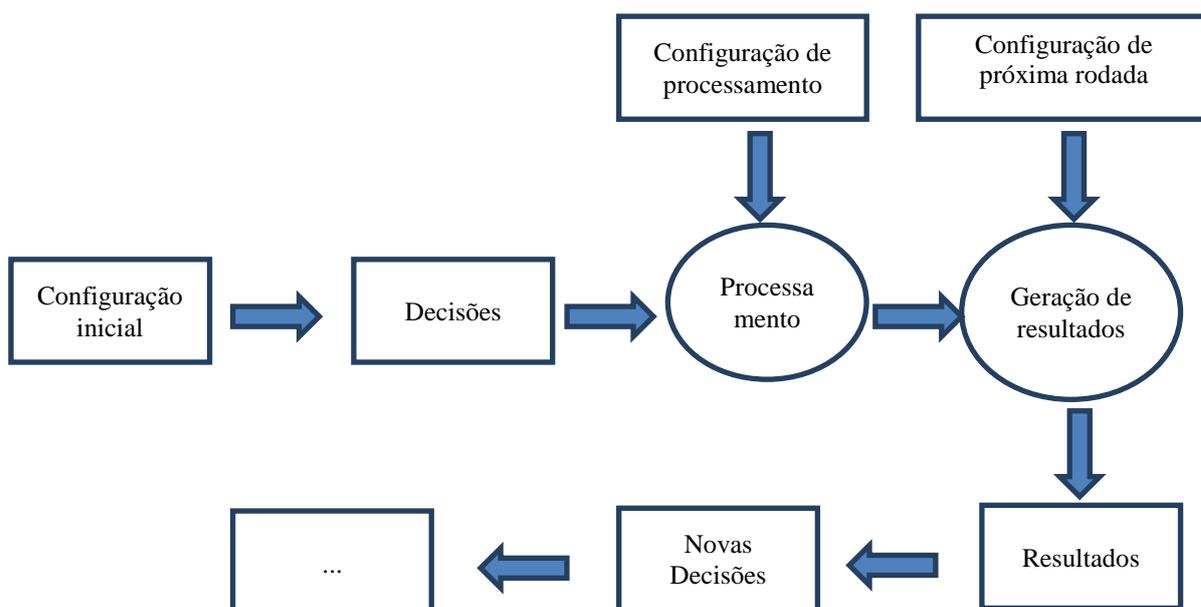


Figura 18 - Fluxo de configuração de partida no Desafio Sebrae Fonte: Elaboração própria

A etapa de configuração inicial é realizada apenas na criação do jogo, quando são definidos os parâmetros necessários para seu início.

Na etapa de configuração do processamento, são inseridos os parâmetros necessários para o processamento das decisões dos jogadores. Isto é, esta etapa tem influência sobre algo que já ocorreu no passado, no caso, as últimas decisões dos

jogadores. Durante a competição, esses parâmetros não são alterados, a menos que seja necessário corrigir algum erro da configuração anterior. Já em jogos de demonstração, eles são mais comumente alterados, de modo a evitar grandes disparidades entre jogadores.

Por outro lado, a etapa de configuração de próxima rodada, como o próprio nome sugere, tem sua influência sobre o que ocorrerá no futuro e é independente das decisões dos jogadores.

Essa separação levou à definição de uma abordagem mais voltada ao fluxo das atividades, ou seja, a distinção e o agrupamento das variáveis são feitos de acordo com a etapa em que elas estão ativas e não por semelhança conceitual ou por atores envolvidos.

Assim, dado que uma das premissas era de que as fórmulas precisavam ser válidas para qualquer rodada – e observando que a configuração inicial nada mais é do que uma configuração de próxima rodada simplificada –, ela, inicialmente, foi retirada do modelo.

A partir daí, foram identificados os grupos de variáveis e as relações entre eles. Os grupos eram:

Histórico – variáveis nas quais eram armazenados os resultados das variáveis correspondentes geradas na rodada anterior;

Configuração de próxima rodada – parâmetros independentes das decisões necessárias para completar a configuração da rodada seguinte;

Variáveis de decisões – aquelas que recebem as decisões dos jogadores;

Configuração de processamento por indústria – parâmetros que afetam as decisões das empresas, influenciando nos resultados das variáveis de cálculo;

Configuração de processamento por empresa – o mesmo que o anterior, com a diferença de que estes são definidos por empresa;

Variáveis de processamento por indústria – variáveis responsáveis pelas funções de cálculo da indústria;

Variáveis de processamento por empresa – o mesmo que o anterior, mas gerando resultados por empresa.

A planilha foi organizada em grupos de colunas, que correspondiam aos descritos nos parágrafos anteriores. A disposição desses grupos foi feita como apresentado na Figura 19.

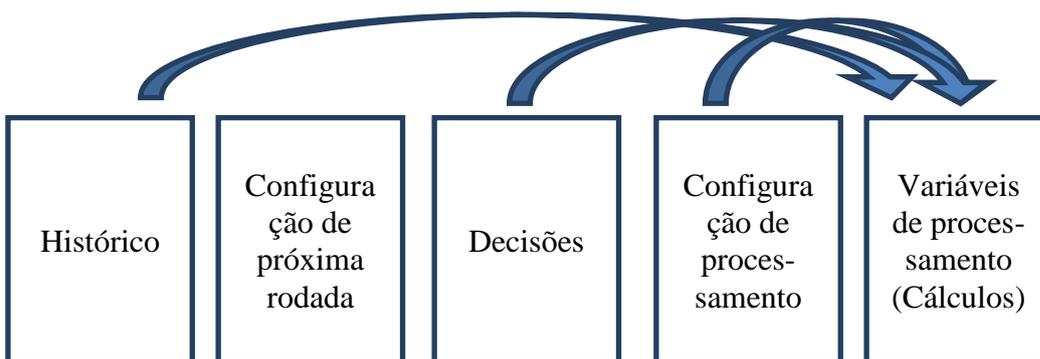


Figura 19 - Modelo de organização na planilha Fonte: Elaboração própria

Dentro de cada grupo havia subgrupos organizados em forma de “caixa”, que correspondiam a variáveis específicas. Cada “caixa”, usualmente, possuía nas colunas os jogadores e nas linhas as suas fábricas. A Figura 20 apresenta um exemplo, para efeito de ilustração, sem representar a fórmula que está presente no jogo.

Cálculo de Preço Médio				
	Empresa1	Empresa2	Empresa3	Empresa4
PreçoMédioP1T	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
PreçoMédioP1T	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
PreçoMédioP1T	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
PreçoMédioP2T	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
PreçoMédioP2T	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
PreçoMédioP2T	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
PreçoMédioP3T	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
PreçoMédioP3T	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
PreçoMédioP3T	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00

$$\text{PreçoMédioPnTn} = \frac{(\text{DecisãoPreçoNormalPnTn} + \text{DecisãoPreçoComDescontoPnTn})}{2}$$

Figura 20 - Modelo de organização de um tipo de variável na planilha Fonte: Elaboração própria

Embora o objetivo inicial fosse apenas a especificação do módulo de processamento e das funções que formariam o código, posteriormente, cada grupo serviu, também, para a especificação dos bancos de dados (exceto os grupos de

processamento que já possuem seus resultados registrados no banco Histórico). Também serviu para a reestruturação das telas de entrada dos parâmetros (Configuração de Próxima Rodada e Configuração de Processamento) e da melhor definição das validações que precisariam estar no módulo-cliente, o qual também estava sendo refeito em uma nova plataforma.

Por ser a razão inicial e principal da construção do modelo, o grupo de variáveis de processamento foi o grupo-guia para a determinação da localização das variáveis dos outros grupos. Isto se deve também à maior quantidade de variáveis neste grupo do que em qualquer outro.

Esse grupo foi sendo desenvolvido sempre de cima para baixo, seguindo a sequência do processamento e sempre dentro do mesmo grupo de colunas. As variáveis dos demais grupos, por serem em menor quantidade, costumavam “pular” linhas, para que ficassem próximas, horizontalmente, das variáveis do grupo *processamento* com as quais se relacionavam (Figura 21).

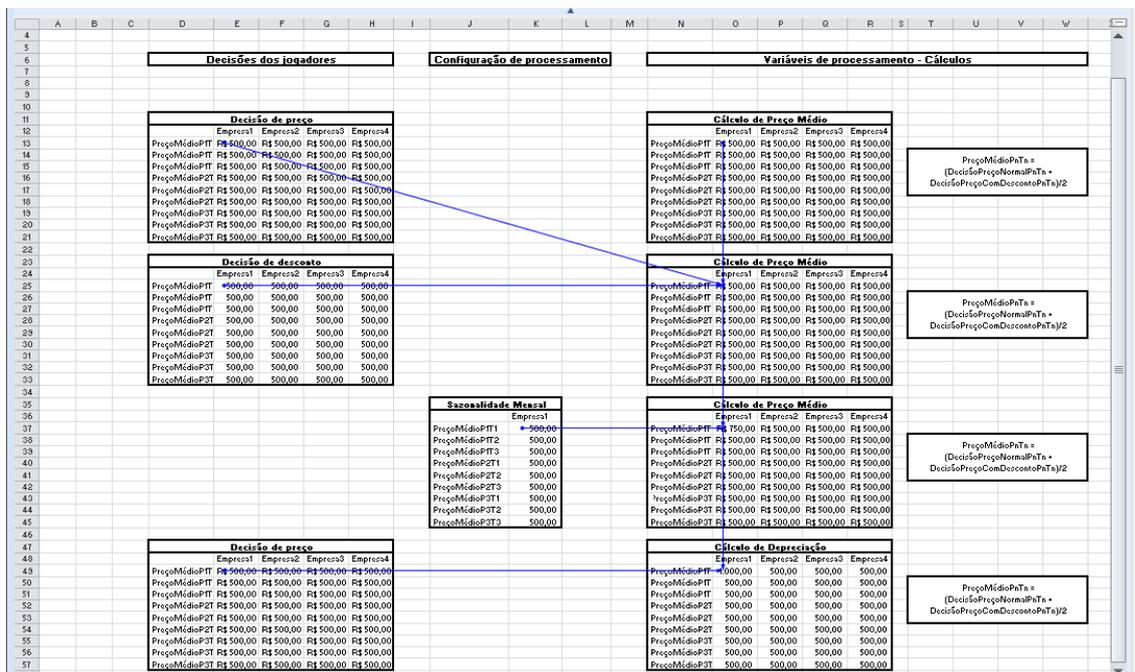


Figura 21 - Dependências entre variáveis Fonte: Elaboração própria

Ao lado de cada subgrupo do grupo *processamento* era escrita, em formato de texto, a fórmula utilizada para ele, seguida da nomenclatura escolhida para nomear cada

subgrupo de variáveis. Isto era feito com a finalidade de aumentar a clareza e a facilidade da documentação e posterior codificação (Figura 21).

De certa forma, com esse modelo, as vantagens dos três modelos descartados, mencionados anteriormente, eram compensadas. O fato de o desenvolvimento ser feito sempre de cima para baixo, na ordem do processamento, proporcionava a mesma vantagem do método de fluxo em planilha, facilitando a visualização dos fluxos através do rastreamento de precedentes e dependentes (ferramentas da planilha eletrônica).

As fórmulas descritas em formato de texto, ao lado de cada subgrupo, facilitavam o entendimento e a documentação, assim como seria na utilização de nomes para as células. Neste caso, é importante ter atenção às alterações efetuadas nos cálculos, para que elas também sejam feitas nas fórmulas descritivas.

A formação de subgrupos facilitava os testes, dada a proximidade dos resultados por empresa e por fábrica para uma mesma variável. Tal vantagem também está presente no método de divisão por empresas, territórios ou áreas do jogo.

Por fim, foi possível observar que o método (de criação da planilha) utilizado reuniu as vantagens dos demais e ainda permitiu uma maior fluência no desenvolvimento, já que a planilha ficou pronta em apenas três semanas.

5.1.4 Procedimentos de desenvolvimento, alteração e revisão

Obviamente, a primeira versão, com a especificação completa, não estava perfeita e houve a necessidade de envio de novas versões, seja por erros encontrados seja por novas funcionalidades incorporadas.

Como o método de produção do *software* era *Waterfall* (já apresentado no capítulo 4.2), essas alterações faziam com que todo o projeto fosse atrasado. Tal fato ocorria porque, nesse método, somente se passa à fase seguinte após terminar completamente a atual, o que significa que a codificação do *software* só foi construída após o término da sua documentação. Assim, cada alteração realizada nas especificações atrasava a documentação, pois o responsável por ela tinha que identificar as correções, para incorporá-las aos seus documentos.

Para resolver essa questão, foi criado um relatório em um arquivo de texto, em que as alterações mais recentes eram sempre inseridas em seu início, sendo apresentadas da seguinte forma:

NomeDoArquivo vN.N

Linha XX até XX; Coluna YY até YY

Descrição da alteração 1

Linha XX até XX; Coluna YY até YY

Descrição da alteração 2

“NomeDoArquivo vN.N” representa o nome do arquivo que possuía a versão que foi alterada, usualmente a última. Assim, a planilha, que já possuía as alterações, chamar-se-ia NomeDoArquivo vN.N+1 ou NomeDoArquivo vN+1, dependendo do grau das alterações.

Como algumas alterações exigiam a inserção de novas linhas, o relatório deveria ser seguido de cima para baixo, para que a pessoa pudesse reproduzir as alterações na ordem correta.

Além da documentação do *software*, feita pelo técnico responsável, após o término da planilha, outra atividade foi iniciada: a revisão do modelo. Essa etapa consistiu de várias reuniões com pessoas que já participavam do projeto há algum tempo e tinham a finalidade de verificar se o novo modelo não entrava em contradição com o propósito do projeto, além de tentar identificar possíveis erros nas especificações.

Outro propósito para essas reuniões era a socialização e a externalização do conhecimento, de modo a reduzir a dependência de uma pessoa específica. Para facilitar essa tarefa, foram sendo construídos dois outros documentos ao longo das reuniões. Eles surgiram nos formatos descritos a seguir.

Um dos formatos consistia em um diagrama de atividade, para facilitar o reconhecimento das interações entre as variáveis pelos participantes. O diagrama de atividade foi utilizado pela maior familiaridade do autor desta dissertação com uma ferramenta de engenharia de *software* – chamada *Jude* (<http://jude.change-vision.com/>).

O segundo formato foi um mapa conceitual, criado para dar maior ênfase ao objetivo de externalização e socialização do conhecimento. Foi adotado o *software Cmap Tools* (<http://cmap.ihmc.us/>), que se mostrou muito simples de ser utilizado, além de trazer a possibilidade de apresentar o tipo de relacionamento entre as variáveis e de se fazer o agrupamento dos nós em nós maiores, que pudessem formar os conceitos².

Usado dessa forma, cada nó representa apenas uma variável ou um parâmetro, nem sempre designando um conceito, dado o nível demasiadamente específico. Tal fato poderia representar um erro do termo *mapa conceitual* para este documento, mas, com a formação dos grandes nós, os conceitos podem ser formados.

A ferramenta utilizada para o mapa conceitual, apesar de ser mais prática, também apresentou alguns problemas com operações triviais, como *zoom* e formatação. Ainda assim, ela foi mais satisfatória e, por este motivo, foi utilizada no desenvolvimento da *Engine*.

Por fim, o diagrama de atividade que estava sendo criado no *Jude* foi completamente substituído pelo mapa conceitual criado no *Cmap*.

5.1.5 Testes

O modelo foi testado de várias maneiras, com testes de unidade, de integração, de jogo e massivo.

O teste de unidade era feito após a criação da fórmula de cada subgrupo, com finalidade de verificá-la, de acordo com diferentes entradas ainda na planilha de criação. Esta planilha, como ficará mais evidente no exemplo apresentado no próximo tópico, servia para a criação de fórmulas antes da integração na planilha principal. Ela era útil, pois permitia a inserção de valores que, de outra maneira, teriam de vir através de cálculos de outros subgrupos. Ela também reduzia o risco de inserir erros em outras partes já integradas. Somente após os testes terem sido realizados, estes subgrupos iam para a planilha principal.

² Os nós representam conceitos ou, no caso desta dissertação, variáveis ou parâmetros. As frases de ligação demonstram o tipo de relacionamento entre dois ou mais conceitos. Os nós e as frases de ligação podem ser agrupadas em um único grande nó, que representa um conceito mais geral do que os demais.

O teste de integração era feito após a inclusão dos novos subgrupos à planilha principal, não para testar novamente as suas fórmulas, mas para verificar se a integração havia sido corretamente realizada.

O teste de jogo foi feito ao longo das revisões, já com o modelo completo. Eram inseridas decisões e os resultados eram observados para certificar se estavam de acordo com o desejado.

O teste massivo foi feito mediante uma adaptação da planilha, em que foram selecionadas, aproximadamente, 30 decisões para variarem de forma aleatória entre um valor mínimo e um máximo predeterminado para cada variável. Uma macro foi criada para a geração e registro das decisões e de alguns resultados selecionados. Como cada planilha do modelo correspondia a uma rodada, foi possível gerar uma partida inteira a cada linha da planilha de teste, de um total de mais de vinte mil linhas geradas.

Depois, os resultados foram analisados, por meio de histogramas, que apresentavam a frequência com que determinados grupos de valores apareceram. Uma vez que os histogramas exibiam resultados coerentes com o esperado, foram analisados os resultados que possuíam os valores nos extremos dos gráficos, a fim de verificar se não havia ocorrência de erros em determinadas situações específicas.

5.1.6 Sobre o que foi aprendido

No caso do modelo do módulo de processamento do *Desafio Sebrae*, cada artefato foi construído em um momento diferente e desenvolvido conforme a necessidade exigiu. No desenvolvimento da *Engine*, que será apresentada na próxima seção, logo no início, a planilha, o relatório de alterações e os mapas conceituais foram sendo criados simultaneamente.

A planilha foi criada para que a *Engine* pudesse funcionar e gerar as especificações detalhadas.

O relatório de alterações foi transformado em diário com mais finalidades, como: para facilitar a retomada do desenvolvimento após qualquer interrupção; manter o registro do desenvolvimento, dificuldades e soluções; poder observar a diferença entre a proposta inicial e a proposta final e as razões para as diferenças.

O mapa conceitual foi criado para exposição gráfica do modelo e facilidade de revisão.

Os propósitos iniciais dos três artefatos, como será visto mais à frente, sofreram alterações ao longo do desenvolvimento da *Engine*. Também, em função das diferenças entre o modelo do *Desafio Sebrae* e o da *Engine*, foram necessárias algumas alterações nas formas de utilização dos artefatos e suas respectivas subdivisões.

Sintetizando, os três artefatos possuem vantagens na criação do modelo: algumas vezes é mais fácil desenhar, outras vezes é melhor testar primeiro e modelar depois e outras vezes é mais indicado escrever sobre o problema para refletir sobre uma solução.

Os três também ajudam na revisão, pois uma vez que uma determinada parte tenha sido feita na planilha, depois ela precisa ser refeita como mapa conceitual e, posteriormente, descrita. Nos três formatos tem que haver coerência.

5.2 EXEMPLO DE DESENVOLVIMENTO DE MODELO PARA JOGO EXPERIMENTAL

O exemplo a ser apresentado é semelhante ao anterior; no entanto, o que será analisado é o desenvolvimento do jogo experimental, criado com o intento de testar diferentes procedimentos e ferramentas, para que, ao fim, possa ser observado o que funcionou bem.

O jogo possui, intencionalmente, características que o tornam complexo, com a finalidade de que o método seja ainda melhor e mais completo.

Como o foco, neste estudo, foi no processo do desenvolvimento, pareceu mais interessante escrevê-lo como um diário. Neste formato, é possível observar que, ainda que se tenham requisitos iniciais gerais e características definidas, possivelmente haverá a emergência de novas especificações, além da alteração das previamente definidas.

Ao longo do diário, será citado o desenvolvimento da *Engine* e não de um jogo. A ideia é que, a partir da alteração de parâmetros, fosse possível transformar um jogo de administração geral em um outro – funcional ou de administração pública.

5.2.1 Características da *Engine*

De acordo com as tabelas apresentadas no fim do capítulo 3, assim como no caso do desenvolvimento do *Desafio Sebrae*, a indústria criada para esta *Engine* é genérica, com possibilidades de aproximação com indústrias específicas ou fictícias, mediante alteração de parâmetros.

O modelo possui poucos elementos aleatórios, mas se forem incluídos jogadores-robô, ainda que haja apenas um jogador humano, o grau de aleatoriedade salta significativamente. Essa é uma decisão do moderador do jogo.

A intenção é que se possa criar um jogo em que o jogador inicie com uma pequena empresa e, aos poucos, vá habilitando outras áreas, de acordo com os seus investimentos, o crescimento da empresa e a evolução da economia. A *Engine* começa com um número de decisões limitado, mas pode, depois, abrir outras áreas, como *Marketing*, Produção etc. Com isso, se apenas a área de *Marketing* é habilitada, haverá um jogo de *marketing*; se somente a de produção, um jogo de produção, se abrir todas, um jogo de administração geral.

Existe interação entre as decisões dos jogadores – e o tempo simulado pode ser ajustado com o jogo, mas com preferência para períodos de um a três meses.

As decisões são, em maioria, numéricas, com poucas de múltipla escolha.

O jogo corre em turnos e possui um grau de competitividade misto, permitindo tanto a cooperação quanto a competição entre jogadores.

A definição das regras e dos recursos pode ser feita no decorrer do desenvolvimento. Uma vez que este experimento não possui a intenção de criação de um *software* ou de ser utilizado em uma competição, não é necessário definir restrições ao modelo em função dessas duas características.

Dependendo da configuração da *Engine*, o jogo criado pode exigir que apenas exista um participante como jogador ou que toda uma turma seja responsável por um

jogador que represente uma empresa. Assim, é possível que haja o papel de CEO e de gerentes de área, bem como outros, de administradores públicos e de investidores.

5.2.2 Definição de requisitos iniciais

Dia 01 - 12 de abril de 2010

Nesse dia, foi iniciado o desenvolvimento de uma *Engine*, a qual poderia servir de base para a posterior criação de jogos mais específicos. Inicialmente, foram definidas algumas premissas:

- Toda a especificação da *Engine* deveria ser feita em planilha eletrônica. O objetivo é que o jogo estivesse funcionando já na planilha – podendo inserir decisões e gerar resultados –, mas que, ainda assim, estivesse simples o bastante para servir como base para o desenvolvimento de um *software*. Além dela, haveria um diário para acompanhamento do processo de desenvolvimento.

- A *Engine* trabalharia com até sete territórios, cada um suportando, no máximo, dez empresas. Alguns territórios terão fronteira por terra; outros, não.

- Poderia haver mais de um meio de transporte: aéreo, rodoviário, ferroviário e marítimo.

- Seria possível a entrada de participantes que não fossem concorrentes, como, por exemplo: fornecedores, empresas de transporte, bancos. Outra opção seria a participação em cargos de caráter mais público, tais como: governante local e chefe de associação.

- Modelagem de mercado com base em dados psicográficos e demográficos da população.

- Possibilidade de lançamento de diferentes produtos, em diferentes versões, considerando as diversas teorias sobre os ciclos de produtos e tecnologias.

- Criação de um mercado de trabalho, limitado e com alterações nos níveis de capacitação.

- Existiria a possibilidade de cooperação em investimentos para melhoria em infraestrutura de transportes – ou mesmo, para a recuperação de algum equipamento de uso comum de empresas do mesmo território.

- Principalmente, teria que ser possível “ligar” e “desligar” funcionalidades da *Engine*, com a finalidade de montar jogos mais específicos apenas pela configuração de parâmetros, sem alterações no modelo.

- As empresas poderiam comprar outras empresas ou abrir outras, em seu próprio território ou em outros.

- Cada empresa teria um limite de produção e desenvolvimento de até 15 produtos.

Na planilha, cada empresa é denominada pelo território que ocupa e pelo seu número. Ou seja, se pertence ao território 1 e é a de número 1, então a sua denominação é T1E1. Cada empresa terá uma coluna para Histórico, Parâmetro, Decisão e Resultado (Cálculo).

A planilha e o diário seriam salvos com formatos de nomes parecidos para controle de versões. Os arquivos serão “Diário (planilha) ANO_MÊS_DIA_VERSÃODODIA”.

5.2.3 Início da modelagem

A primeira decisão a ser trabalhada foi a de ordem de produção, a qual, antes de ser confirmada, precisava passar por algumas validações. A primeira foi a verificação de existência de fábrica, que dependia do tipo de fábrica e de produção que seria adotado. Sendo assim, antes de confirmar a viabilidade da produção, seria necessário criar os requisitos que se seguem.

No sistema de produção das fábricas, as empresas têm a possibilidade de vir a produzir cinco produtos-base (produtos de 1 até 5) e cada um destes é fabricado por um componente diferente (componentes de 1 até 5). É possível que as empresas gerem mais dez produtos (produtos de 6 até 15), que seriam variações dos produtos-base. Estes últimos seriam formados a partir da adição de mais 20 componentes (componentes de 6 a 25), que poderiam ser combinados para diferenciar os produtos.

Cada componente, para ser fabricado, precisa de insumos e de um módulo de produção específicos. A empresa possui um imóvel com uma determinada área disponível para produção e estoque. Dentro dessa área, ela pode colocar máquinas que formarão o módulo de produção de cada componente. Cada máquina produz um único tipo de componente e pode processar um ou mais insumos.

Cada máquina também ocupa uma determinada área e demanda um determinado número de funcionários para operar, assim como possuem taxas de produtividade.

Os insumos são de 50 tipos e cada um deles pode ter duas marcas.

Para a implementação, a planilha precisa receber os parâmetros de aproveitamento de insumo por equipamento, número de funcionários necessários para operá-lo, custo unitário dos insumos, área ocupada por cada fábrica e quantidade de componentes produzidos por equipamento.

Além desses parâmetros, também é necessário adicionar a quantidade de equipamentos da empresa no histórico, na área de decisões e na área de cálculos. Esta última é a soma das duas anteriores.

No dia seguinte, deveria ser elaborada a validação da quantidade de equipamentos calculada. Isso seria feito com base na área construída disponível do imóvel da empresa, a qual precisaria ser calculada antes da validação.

Dia 02 - 13 de abril de 2010

Dada a complexidade apresentada pelo modelo, a partir da referida data, será construído um mapa conceitual que o represente graficamente. O nome do arquivo seguirá o padrão dos demais. Neste mapa, serão colocados cinco tipos de “conceitos”: Parâmetro do jogo; Histórico por TnEn; Parâmetro de partida; Decisão por TnEn; e Cálculo por TnEn (Figura 22).

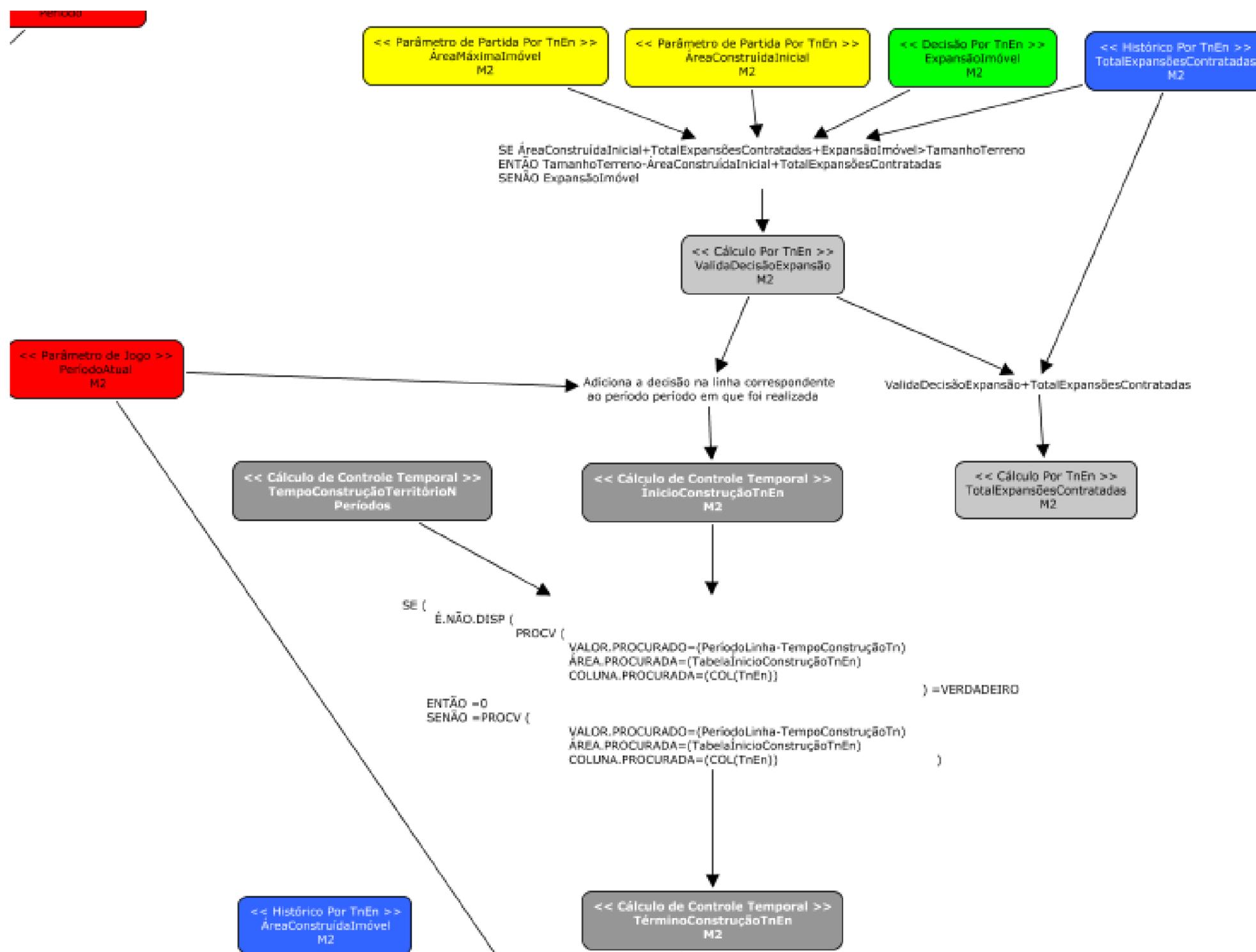


Figura 22 - Exemplo de montagem das fórmulas em um mapa conceitual Fonte: Elaboração própria

Para cada “conceito”, estará definido o seu tipo (nome e cor), o seu nome (igual ao da planilha) e a unidade de cálculo (\$,%%, M² etc.).

Assim, a partir de agora, existem três formas de representação, reflexão e documentação do modelo: gráfica, escrita e matemática.

Para calcular a área construída disponível do imóvel seria necessário, primeiro, calcular a área construída total de cada imóvel, a qual não pode ser superior à área máxima do terreno.

Calcular a área disponível não é algo simples, pois cada expansão e construção somente ficam disponíveis após o prazo de construção correspondente. Logo, é necessário criar algumas tabelas de controle dessas decisões, de acordo com o período de carência.

O mesmo acontece com compras de equipamentos, insumos e entrega de produtos acabados. Provavelmente, também ocorrerá em algumas questões financeiras, mas isto será pensado mais adiante.

Assim, este dia foi finalizado na produção das tabelas de controle temporal de construções e de compra de equipamentos.

Dia 03 - 14 de abril de 2010

As tabelas de controle temporal de construções e de compra de equipamentos estão prontas. A partir daí, foi possível dar prosseguimento na validação da capacidade das fábricas.

No processo de validação, um problema ocorreu. Uma vez que a construção e a compra de equipamentos possuem tempos diferentes, como verificar se a decisão poderia ser tomada? Como verificar se a ordem de construção atual não ultrapassará o limite do terreno?

Para esta última, a solução foi manter dois registros: um no controle temporal, para verificar as datas de entrega e a capacidade atual; e outro no histórico, para controlar o total de expansões já realizadas (entregues e não entregues). Daí, é possível verificar se a decisão atual – mais o total de expansões – não ultrapassam o limite do terreno.

No passo seguinte, é controlada a área construída disponível. Isto é feito apenas somando-se a expansão entregue, verificada na tabela de controle temporal, à área disponível no período anterior, devidamente registrada no histórico. Este seria o valor-base para validar a compra dos equipamentos.

Na decisão de compra de equipamentos, não há qualquer validação antes de passar os valores para a tabela de controle temporal. Todo equipamento que a empresa comprar e não couber na fábrica vai ser colocado em um armazém terceirizado e pagará o custo pelo espaço utilizado.

A ordem de alocação na fábrica será do primeiro ao último componente, ou seja, o equipamento 1 do componente 1 tem prioridade máxima e é alocado primeiro, o equipamento 3 do componente 25 tem prioridade mínima e só será alocado após todos os outros terem sido.

No momento do processamento da rodada, o valor retirado da tabela de controle temporal é somado ao valor da quantidade dos equipamentos em armazém. Isso é feito na tentativa de alocar automaticamente a cada rodada os equipamentos armazenados, o que será possível se a área construída for ampliada.

Essa soma será transformada em área, para que seja somada à área já ocupada pelas máquinas antigas. Esse total será comparado a uma máquina por vez, de forma cumulativa, de modo a só permitir que sejam alocadas até o limite da fábrica. Como dito anteriormente, o restante vai para o armazém terceirizado e vai gerar despesa, resultado do planejamento incorreto do jogador.

Tendo o número das entregas efetivamente realizadas e das que foram para o armazém, é possível calcular a capacidade de cada módulo de produção referente ao equipamento (também é necessário verificar estoque de insumos e mão de obra disponível) e o custo de armazenagem dos equipamentos sobressalentes.

Dia 04 - 19 de abril de 2010

Da forma como a *Engine* está se apresentando, mesmo que ela permita diversas configurações em sua forma completa, o funcionamento também fica interessante quando os territórios são substituídos por Parques Tecnológicos ou APLs. Estes tipos de

agrupamento de empresas ganham em desempenho na cooperação e nas limitações de espaço.

Nesse dia, foi feita a validação da produção, com base em equipamentos disponíveis, mão de obra alocada e insumos. Os dois primeiros seguiram bem e foram calculados com base nas horas disponíveis. A validação com base nos insumos gerou problemas, que só foram solucionados no dia seguinte.

Dia 05 - 20 de abril de 2010

Este dia foi dedicado à pesquisa sobre como incrementar a linha de produção, com a possibilidade de inclusão de mais dois níveis de processamento de componentes, que poderá ser feita de forma manual ou com auxílio de máquinas. A definição do processo poderá ser elaborada na área de P&D, seja para produção de novo produto, quanto para melhoria de produção de sistema já existente.

Exatamente como ocorrerá o funcionamento e as validações ainda não está definido (os cálculos ainda não foram testados).

O problema do dia anterior com insumos foi resolvido até o momento que ocorreu a necessidade de repensar a relação entre os insumos e as máquinas de componentes, o que levou à necessidade de alteração.

A alteração é decorrente de uma definição que ainda não havia sido devidamente realizada. Insumos de mesmo número são iguais, diferindo apenas em qualidade e compatibilidade. Sendo assim, certas máquinas podem aceitar apenas insumo A ou apenas B. Apesar do insumo ter a mesma finalidade, ele pode não ser compatível.

No entanto, algumas máquinas podem aceitar tanto A quanto B. Nesses casos, a máquina consegue processar os dois, mas apenas um por vez, diferindo de quando uma mesma máquina trabalha com insumos de números diferentes, por exemplo, A1 e A2.

Se a máquina aceitar A1, B1 e A2, então ela, primeiro, trabalhará com A1 e A2 e, depois, com B1 e A2. Ambas as operações resultarão no mesmo tipo de componente, embora o primeiro lote possa ter uma qualidade diferente do segundo.

Aparentemente, a alteração já está funcionando. Todos os cálculos feitos nesse dia e no anterior ainda permanecem na planilha de teste. Eles somente passarão para a planilha principal quando tudo o que for diretamente relacionado já estiver definido.

No dia seguinte terá de ser definido como funcionará a estrutura do sistema produtivo. A possibilidade de diferentes níveis está quase certa. Ainda falta definir:

- Se algumas máquinas serão especializadas para esses níveis;
- Se haverá a possibilidade de escolha entre montar sistema modular ou não.

Quanto ao segundo, o mais provável é que não será possível.

5.2.4 Começam as alterações

Dia 06 - 21 de abril de 2010

Neste momento, parece mais interessante alterar a ideia de equipamentos da forma como vinha sendo pensada até o momento. Ao invés disso, haverá unidades transformadoras, que podem ser máquinas ou pessoas – caso o trabalho seja manual ou automático. As unidades automáticas poderiam ser divididas em duas classes: Padrão e Específica.

A unidade do tipo *Padrão* tem o preço mais baixo e é oferecida com as mesmas especificações para todas as empresas. O preço cairá de acordo com o nível de adoção pelas empresas.

A unidade do tipo *Personalizada*, quando comprada, já vem com as configurações obtidas pela empresa por meio dos seus investimentos em pesquisa. Por serem personalizadas, elas serão mais caras.

As unidades do tipo *Personalizada* poderão vir a ser *Padrão*, desde que a empresa que ajudou no desenvolvimento permita que a fornecedora também as distribuam para as concorrentes.

Uma vez resolvido o problema anterior, surgiu o início de um esboço para formação da demanda e que pode impactar no sistema de produção.

Os critérios de escolha adotados para esta *Engine* levariam em conta características da equação de valor de Kotler (2000) e o impacto e comportamento desses critérios seriam criados segundo as recomendações de Christensen (1997).

Na equação de valor apresentada por Kotler (2000), ele faz a distinção entre quatro tipos de benefícios e quatro tipos de custos, a saber:

- Benefícios funcionais: intrínseco ao produto;
- Benefícios sociais: referências de terceiros ao produto consumido;
- Benefício pessoal: como o consumidor se sente em relação ao produto;
- Benefício sensorial: percebido através da experimentação;
- Custos monetários: montante em dinheiro despendido para aquisição do produto;
- Custos temporais: relacionado ao tempo gasto para adquirir ou consumir o produto;
- Custo psicológico: quanto de energia ou tensão é gasto na aquisição ou consumo do produto;
- Custo comportamental: ligado ao desgaste físico do consumidor para aquisição ou consumo do produto.

Mais adiante, ao trabalhar na parte de demanda, também haveria a necessidade de aprimorar as relações nos estágios de decisão do consumidor, para pensar sobre os quatro Ps (Preço, Praça, Promoção e Produto) e as decisões relacionadas a eles.

Christensen (1997) contribui com a compreensão da evolução da indústria, a partir de inovações disruptivas, as quais alteram as bases de competição, seguindo um padrão em que a primeira base de competição é a funcionalidade do produto, a seguir a confiabilidade, depois a conveniência, e por fim, preço.

Voltando à produção, a estrutura de cálculo está quase pronta. As decisões do jogador serão em matriz e o processamento será em colunas. Ainda falta definir qual será a equação para o cálculo da produtividade das Unidades de Processamento (UPs). Somente foi testado o uso de raiz até o momento. A única coisa certa é que a

produtividade cairá de acordo com a quantidade de insumos processados e terá uma “penalidade” para quando for do tipo Manual. Talvez entre nessa conta o tamanho da máquina (exemplo de ideia a ser trabalhada posteriormente).

Algo que ainda não havia sido mencionado neste projeto é o consumo de energia. Também não impacta nenhuma decisão feita até o momento. Mas deve ser mais uma especificação das Unidades de Processamento.

Outra alteração é a do nome dos componentes. Agora eles serão chamados apenas de itens com dois números de identificação: o primeiro referente ao nível e o segundo, ao seu número de ordem dentro do nível. A nomenclatura dos insumos talvez mude, mas ainda não está decidido.

A quantidade de insumos e itens será redefinida, invalidando o que havia sido decidido no dia 12/04/2010. A prioridade de alocação de máquinas – agora chamadas Unidades de Processamento –, definida no dia 14/04/2010, permanece.

Dia 07 - 22 de abril de 2010

O cálculo para determinação da produtividade de cada Unidade de Processamento já foi feito. Foi utilizada uma função logarítmica para as unidades automáticas e uma divisão simples para as manuais. A produtividade das manuais, como configurada, inicialmente, sempre são menores, mas, com uma alteração nos parâmetros, isto pode ser alterado.

Definitivamente, essa semana foi de definição conceitual e pouca aplicação na planilha principal. Por enquanto, tudo o que foi definido está apenas na planilha de teste, o que é necessário, pois o nível de relacionamento entre todas essas etapas é muito alto e qualquer alteração pode vir a alterar toda a estrutura (como vem ocorrendo).

Espera-se que, até o início da semana seguinte, todas as questões de desenvolvimento de produto, desenvolvimento de sistema de produção, Pesquisa e Desenvolvimento, e influência do produto na demanda estejam resolvidas.

A questão da influência do produto na demanda está sendo pensada em um mapa conceitual distinto. Nele está sendo considerado o que foi dito por Kotler (2000) e por Christensen (1997) sobre Conceito de Valor. Estão sendo relacionados: aspectos da

decisão de estrutura da produção, como tipo de insumo e quantidade; aspectos de P&D, ainda a serem definidos; e critérios de escolha do consumidor.

O resultado do mapa foi a imagem exposta na Figura 23.

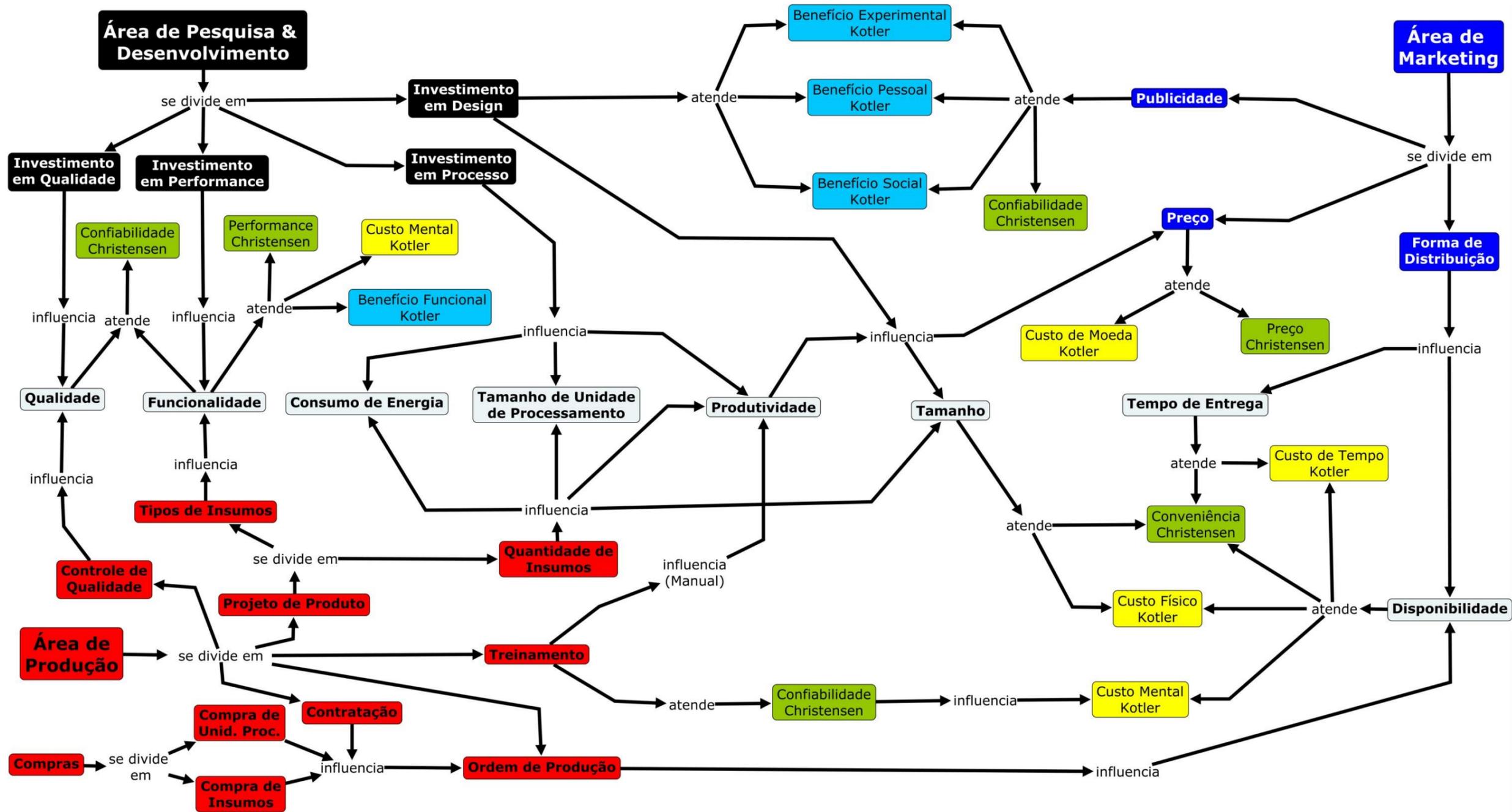


Figura 23 - Exemplo de modelo conceitual para auxílio na criação do modelo matemático Fonte: Elaboração própria

De acordo com o mapa, quantidade e marca dos insumos ainda precisam ser mais bem avaliados, pois, a quantidade, por exemplo, está de modo que quanto maior o número pior a situação.

As características de qualidade do produto também precisam ser definidas e calculadas.

Dia 08 - 24 de abril de 2010

Neste dia, foi dedicado um esforço maior sobre as funções de cálculo de desempenho, que estão sendo bastante simplificadas.

A funcionalidade de um item é o resultado da soma da funcionalidade de seus insumos. O nível da funcionalidade pode ser melhorado por meio de pesquisa em desempenho.

Os insumos, agora, também têm tamanho. A partir de seu tamanho é calculado o tamanho da Unidade de Processamento e a quantidade de energia gasta. Esta última também sofre influência da produtividade e da quantidade de insumos processados.

Para simplificar, também foi excluída a marca B de insumos.

Quanto ao investimento em P&D, o impacto será avaliado de acordo com o percentual do investimento sobre o valor das Unidades de Processamento automáticas para aquele produto. Isto significa que empresas que possuem uma grande estrutura de UPs automáticas possuem maior dificuldade de fazer grandes alterações em suas especificações, enquanto empresas com estruturas pequenas possuem maior versatilidade; logo, precisam de um menor esforço para realizar inovações.

O impacto também será alterado, de acordo com a diferença entre a variável afetada no momento atual e no momento inicial. Quanto maior a diferença, maior dificuldade para alterá-la.

Após o lançamento da produção do produto, qualquer melhoria resultante de pesquisa não poderá ser imediatamente implementada. Haverá um tempo e um custo para tal, dependente do grau das melhorias aplicadas. Esse grau é calculado,

comparando-se os índices do produto e de produção nos momentos do lançamento e atual.

Assim, sempre haverá quatro índices para cada indicador do produto e da produção: o inicial, o do momento do lançamento, o do último período e o consolidado atual.

Ainda será necessário refletir sobre as “subdecisões” das quatro áreas de pesquisa e desenvolvimento, além de definir os indicadores de produto e produção e de como será o processo de patente e licenciamento de produto.

Dia 09 - 26 de abril de 2010

Houve algumas alterações com relação às ideias sobre P&D do dia 24/04/2010. O valor dos investimentos em Unidades de Processamento não é mais empregado para cálculo de índices. Eles ainda serão utilizados para cálculo de custo e tempo de renovação. Ao invés dele, será utilizado o valor inicial da UP.

A razão entre índice atual e inicial continua existindo para gerar a saturação da linha de pesquisa.

Está sendo dada preferência à manutenção de investimento, ao invés de investimentos esporádicos. Ou seja, aqueles que mantiverem um bom nível de investimentos constantes terão mais resultados do que os que investem muito poucas vezes.

Além da funcionalidade, existem outros indicadores afetados pelo P&D, que serão exibidos a seguir.

- Investimento P&D em Processo:

- Produtividade – quantidade de itens produzidos por unidade de tempo;
- Gasto de energia da Unidade de Processamento;
- Tamanho da Unidade de Processamento;
- Variabilidade do nível de produção – variação da quantidade produzida em relação à quantidade solicitada;
- Defeito (decorrente do processo) – percentual de itens que saem do processo produtivo com algum tipo de defeito.

- Investimento P&D em Qualidade:

- Durabilidade – tempo esperado de funcionamento do item;
- Estabilidade – calculada com base na probabilidade de surgimento de erro e variabilidade de desempenho do item durante o seu uso;
- Controle de qualidade – nível de detecção de itens defeituosos antes de serem enviados para os pontos de venda.

- Investimento P&D em *Design*:

- Tamanho – tamanho do item;
- Estética – indicador de nível estético do item;
- Ergonomia – indicador para mensurar a facilidade de uso do item.

Dia 10 - 27 de abril de 2010

Os três primeiros itens relacionados a processo já estão prontos. A produtividade está sujeita ao investimento feito sobre ela e a energia e tamanho da Unidade de Processamento dependem do investimento, mas também sofrem influência do investimento em produtividade. Assim, quanto maior a ênfase dada à produtividade, maior a chance de aumento de tamanho e gasto de energia, de modo que a empresa que queira manter os níveis de gastos de energia com aumento de produtividade, terá de equilibrar bem os investimentos.

Os dois seguintes também serão influenciados por decisões de Gestão de Pessoal, cujos índices gerados são: desempenho e satisfação. Para pensar na formação deste binômio, foi criado o arquivo “Satisfação & Desempenho de Funcionários de Produção_2010_04_27_001-2” (Figura 24).

Nesse caso, como as ligações eram mais óbvias, as frases de união, no mapa conceitual, foram utilizadas apenas como instrumento de acompanhamento do desenvolvimento (Feito/???). Tal uso não é recomendado, já que poderiam ser utilizadas as fórmulas de cálculo para explicitar o relacionamento entre as variáveis, que também demonstrariam o *status* “Feito/Não feito”, como no exemplo da Figura 22.

Também surgiu uma ideia para redesenhar a área de tomada de decisão de criação de produto. Ela ficou muito mais interessante e agora volta a funcionar de acordo com o desenho da planilha principal, ou seja, uma empresa por coluna.

Isto foi possível graças ao aprendizado de algumas funções da planilha eletrônica. Assim, os itens continuam tendo o mesmo nome das Unidades de Processamento e vice-versa, exceto para comercialização, espaço em que a empresa poderá definir um nome para ele.

Os itens serão formados por códigos de quatro caracteres: o primeiro terá o nome do território da fábrica, o segundo, o número da fábrica, o terceiro, o nível e o quarto o item.

Ainda falta definir como será o comércio de tecnologias.

Dia 12 - 03 de maio de 2010

Hoje, a ênfase será em tentar reestruturar a questão de compra de UPs e a definição do processo de licenciamento e patenteamento.

O licenciamento e o patenteamento foram relativamente simples, com a utilização dos códigos apresentados no dia 28/04/2010. A partir deles, também foi possível reestruturar o processo de compra, que poderá ocorrer inteiramente na planilha de processamento seguindo a mesma estrutura, com as empresas nas colunas.

As funções utilizadas são mais complexas e mais extensas, o número de passos de cálculo também aumentou de dois para mais de seis. No entanto, o que antes ocupava quase dez mil linhas na planilha de controle temporal para o acompanhamento de 75 UPs, em 60 rodadas, agora não deverá ocupar mais de 300, trabalhando com cem rodadas, ou mais, e com grande número de UPs.

Agora, a questão se volta, novamente, sobre a qualificação dos funcionários. Até o momento, o desenvolvimento está sendo feito com categorias de qualificação (A, B, C) para cada nível, nas quais ficará um determinado número de funcionários. Há sérias dúvidas de que esse procedimento irá funcionar, mas é o melhor que surgiu até então.

O cálculo do índice tecnológico, provavelmente, será parecido com o que foi desenvolvido para o jogo *Desafio Sebrae*.

A diferenciação nos níveis dos funcionários implicará a criação de decisões de recrutamento mais elaboradas e o jogador poderá decidir se investe mais em um processo de maior rigor, para obter funcionários de um determinado nível, ou aceita investir menos, não podendo garantir essa qualidade.

O salário será por categoria de trabalho – e não de qualificação –, ou seja, o funcionário tipo A, do nível 1, receberá o mesmo que o funcionário tipo C, do nível 1, os quais podem receber salários diferentes do funcionário do nível 2.

Outra ideia, que surgiu nesse dia, foi a criação do tempo de dedicação da diretoria para a implantação de uma determinada política ou programa. Cada jogador teria 40h, por exemplo, para alocar como decisão entre os diferentes programas, de forma que estes pudessem ser implementados. Após atingir uma determinada quantidade de horas total, o programa poderia ficar totalmente funcional e começar a dar resultados para a empresa.

Alguns programas, como o Avaliação 360°, são tidos como bons, sem perdas em outros resultados – apenas melhoras –, e de baixo custo financeiro de implantação – baixo desembolso de caixa, mas custo de tempo da diretoria (recurso limitado e não expansível). Nesse caso, tal programa seria a resposta “certa” se o jogador tivesse a opção de escolher entre uma Avaliação 360° (todos avaliam o funcionário) e uma avaliação normal (apenas o chefe avalia).

No entanto, para que esse tipo de programa seja implantado, precisa de forte apoio da diretoria. Por este motivo, este tipo de decisão foi criado. Não seria uma decisão exclusiva, mas alocativa, em que o jogador poderia distribuir a prioridade como preferisse. Entre tantos programas que precisam da diretoria, os jogadores precisarão saber priorizar, de modo que, com o tempo e muita dedicação, o programa seja implementado.

Outros programas de gestão e políticas administrativas também podem entrar na lista para seleção. Um exemplo seria uma política para utilização de equipes interdisciplinares no desenvolvimento de produto e maior integração entre os pesquisadores das diferentes linhas de pesquisa da empresa.

Outra ideia foi a possibilidade de o jogador separar uma determinada carga horária dos funcionários para o desenvolvimento de inovações (a exemplo da 3M) ou

para se dedicarem a atividades de responsabilidade social. Tal ação, provavelmente, irá melhorar o aproveitamento do investimento em P&D e a satisfação dos funcionários.

Dia 13 - 04 de maio de 2010

O índice de equilíbrio tecnológico está praticamente pronto e seguirá o mesmo cálculo do desenvolvido para o *Desafio Sebrae*. A única diferença será na influência do tipo de recrutamento realizado. Como o foco está no recrutamento, também se tentará finalizar as demissões voluntárias, assim como a migração de trabalhadores de um território para outro.

Após terminar o desenvolvimento dos cálculos em questão na planilha de teste, será possível fazer uma revisão do que já foi feito até o momento e iniciar a implantação na planilha Processamento. Se for dada maior continuidade no desenvolvimento sobre a planilha Teste, provavelmente, haverá dificuldade de se entender o que foi feito, em virtude da confusão desta planilha³.

Também foi criada uma aba “Andamento”, na planilha Desenvolvimento, para monitorar o quanto falta e o que já foi feito pela *Engine*, assim como registrar todas as novas ideias que forem surgindo. Isto significa que a lista de requisitos/funcionalidades que deveriam ser desenvolvidas pode crescer ainda mais, provavelmente, tornando mais específicos alguns itens ainda bastante gerais.

O outro item que foi iniciado e não estava planejado foi o cálculo de migração, que visa a determinar o grau de atratividade de cada território e a quantidade de funcionários que muda de residência. É necessário colocar uma trava, para o caso de haver controle de migração pelo governo, e também incluir uma característica cultural de apego à cidade.

Ainda não foram concluídos os trechos de cálculo correspondentes aos conceitos *recrutamento* e *demissão voluntária*, apesar de já estarem bem encaminhados. O que falta nesses módulos, e o que fará a demissão voluntária, provavelmente, será muito semelhante ao desenvolvido para a migração.

³ A planilha Teste é mais confusa por ser uma planilha de criação, sem a estrutura da planilha processamento. A planilha de teste não é abandonada completamente, mas não há uma necessidade de criar uma integração do que está sendo desenvolvido de novo com o que já foi criado nela. Isto é uma tarefa para a planilha de processamento.

Dia 14 - 05 de maio de 2010

Neste dia, foi possível terminar os cálculos de migração, já com o controle de imigração governamental.

A planilha que acompanha o andamento do projeto também foi concluída. Nela, é possível classificar a situação de desenvolvimento de cada requisito – adicionando e atribuindo outros à tabela –, alterar os pesos da barra de alerta e de cada etapa de desenvolvimento. Estas últimas foram divididas em Processo, Implementação e Revisão. Processo consiste na definição conceitual e criação dos cálculos. Implementação é a etapa de repassar tudo o que foi definido na etapa Processo para a planilha Processamento. Revisão é a etapa de verificação e teste do que foi implementado.

Como resultado, a planilha de acompanhamento traz o percentual de desenvolvimento total, por área e por requisito, com resultado numérico e visual, através de uma barra e uma escala de cores de alerta.

De fato, o resultado já emitiu um alerta. No total, há um pouco mais de 15% da *Engine* concluída, o que exige uma aceleração no término de tudo que é relativo à Gestão de Pessoal, Pesquisa & Desenvolvimento e Propriedade Industrial, incluindo implementação. Apenas a revisão ficará faltando, pois será feita por último.

Foram feitos os cálculos de Ergonomia e Segurança do trabalho nos mesmos moldes dos cálculos de tamanho de UP e gasto de energia. A única diferença é que a primeira não sofre influência do investimento em produtividade, como os demais.

Uma ideia vislumbrada para a formação do mercado consumidor é de que ele pode ser uma multiplicação do número de funcionários presentes no território. O poder de compra também pode ser baseado no nível salarial, na taxa de desemprego e taxa de juros, além de outros indicadores mais gerais.

Também surgiu um problema: como vai ficar o tamanho de desempregados quando a empresa ainda for individual (só o dono trabalha nela). Provavelmente, o mercado terá de começar apenas com trabalhadores não especializados e estes terão uma fonte de contratação de fora da indústria.

O Índice de Satisfação foi criado sem incorporar o valor final do Índice de Equilíbrio Tecnológico. Cada índice que compõe o Índice de Satisfação pode ser ponderado. Esse item somente deverá ser alterado se for necessário uma calibragem posterior.

O cálculo do Índice de Equilíbrio Tecnológico foi feito influenciado pelo tipo de liderança, a qual também é uma decisão do jogador e precisa ser implementada pela diretoria. É um cálculo condicional, de modo que a liderança liberal tenha um bom efeito sobre funcionários bem qualificados e produza resultados ruins com os pouco qualificados. O inverso ocorre com a liderança autoritária, que produz bons resultados com funcionários pouco qualificados e resultados ruins com os bem qualificados.

O dia foi finalizado com 18,97% do desenvolvimento executado.

Dia 15 - 10 de maio de 2010

Neste dia, foi possível terminar a parte de contratação e demissão, além do Índice de Equilíbrio Tecnológico. Quanto melhor o Índice de Satisfação na empresa, maior a chance de ela conseguir recrutar a quantidade de funcionários desejada. Da mesma forma, quanto maior o nível de exigência de qualificação, mais difícil de contratar.

O cálculo da migração vem depois da consolidação dos resultados do Índice de Satisfação.

No entanto, ainda apareceu um problema no cálculo e no controle do Índice de Equilíbrio Tecnológico. Para corrigir, foi necessário trabalhar sempre com o controle do treinamento acumulado por trabalhador. O controle do treinamento nos territórios também ficou pronto, acompanhando os cálculos da migração, os quais são realizados após os cálculos de recrutamento e demissão.

O dia encerrou com as correções relatadas já feitas e 20,40% do desenvolvimento da *Engine*.

Dia 16 - 11 de maio de 2010

Foram finalizados e unificados os cálculos de criação de produto. Também foram concluídos os cálculos de desempenho de mão de obra, os quais são bastante simples em suas etapas finais, ou seja, na consolidação dos índices que os compõem.

Ainda faltam alguns índices de P&D, a saber: variabilidade, defeito, durabilidade, tamanho do item, estética, ergonomia (uso) e poluição. Este último não estava na lista do dia 26 de abril. O item *estabilidade*, que estava nessa lista, não será calculado e também não será uma variável da *Engine*.

Ainda falta o investimento de treinamento em especialização. Não está definido se se deve especificar e diferenciar mais modalidades de treinamento, que podem ter duração, custos e resultados diferenciados.

Dia 17 - 12 de maio de 2010

Neste dia, surgiu a possibilidade de tratar cada trabalhador individualmente, o que acarretará em uma gestão de competência muito mais acurada. No entanto, tal decisão resultará em jogar fora tudo o que foi feito até o momento sobre mão de obra, incluindo o controle de migração.

Dia 18 - 18 de maio de 2010

Foram feitas duas tentativas de trabalhar com os trabalhadores de forma individual. A primeira não teve sucesso e foi abandonada em função do tempo que tal implantação poderia tomar, dada a complexidade dos cálculos e da quantidade de dados trabalhados. Na segunda, cada funcionário ficaria em uma linha, estimando-se que cada empresa poderia ter, no máximo, 1000 trabalhadores e ainda sobrassem mais 1000 desempregados em cada território. Para 70 empresas e mais desempregados de sete territórios (dez empresas em cada um dos sete territórios), seriam necessários 77.000 trabalhadores – 77.000 linhas em cada tabela de cálculo.

Mesmo que fossem feitas funções maiores para reduzir o número de tabelas, o que também dificulta o *debug* quando for necessário, ainda seriam necessárias cinco tabelas, no mínimo. Como consequência, haveria 385.000 linhas de cálculo, sendo utilizadas, aproximadamente, 800 colunas para cada linha (dependendo da quantidade de produtos disponíveis). Mais linhas teriam que ser adicionadas para os agentes de treinamento, que seriam mais 420, por tabela de cálculo e igual número de colunas.

Assim, considerando o tempo e o computador disponíveis, foi decidido deixar essa implementação para o final, quando um arquivo grande não atrapalharia mais no desenvolvimento. Deste modo, permaneceu o que foi desenvolvido até o momento.

Neste período, também foram criados os cálculos iniciais das variáveis de P&D que estavam pendentes. As relações podem ser vistas no mapa conceitual da *Engine*, que somente será feito após as implementações dos cálculos.

O cálculo de poluição foi feito por meio de uma correlação com o gasto de energia, que já inclui resultado dos fatores que também poderiam gerar poluição. Além disso, este cálculo também vai incorporar o passivo ambiental de toda a cadeia, ou seja, desde o passivo gerado pelos insumos até o produto final, todos os seus componentes terão seus índices somados.

Outro tópico que já está sendo desenvolvido é o contrato com fornecedores de insumos. Provavelmente, o que for resolvido para esse caso também será utilizado para os distribuidores, os fornecedores de UPs, os distribuidores e os transportadores.

Assim, ainda está pendente a definição de como será tomada a decisão de treinamento pelo jogador, mas isto é relativamente simples, uma vez que tanto os valores de treinamento, quanto os de P&D acumulados não são valores monetários, mas sim, índices gerados após a decisão.

Contratos de fornecedores desenvolvidos e todos os itens pendentes já citados estão em ponto de implementação. Isto será feito no dia seguinte.

Uma alteração foi feita sobre o cálculo de poluição. Continua existindo o cálculo do Dano Ambiental Acumulado, que inclui, em seu cômputo, a poluição gerada em cada elo da cadeia produtiva. Provavelmente, ele terá que ser refinado para funcionar de forma mais adequada, ou seja, considerando os dados atualizados registrados nas patentes. Assim, o cálculo de poluição, que gerará o resultado para ser trabalhado no P&D, somente leva em conta o consumo de energia.

Dia 19 - 19 de maio de 2010

Para começar a implantação, somente estão sendo realizados os cálculos para quatro empresas e 36 possibilidades de itens (três por nível).

Posteriormente, será possível aumentar o número de empresas para 70 e de itens para 1470 (sete itens por nível – $7 \times 3 \times 70$). Isto será possível com o uso de fórmulas que cubram áreas calculadas em função do número de colunas. Isto é, uma fórmula que

agora faz a média de quatro colunas calculará sobre 14 – quando mais dez colunas forem inseridas entre estas quatro.

Também foram feitos os cálculos de validação de construções, que é dividida entre a de armazenamento de estoques e a de alocação de UPs.

No dia seguinte, será iniciado o controle de entregas desenvolvido na planilha-teste.

Dia 20 - 20 de maio de 2010

Pouca implementação foi realizada neste dia, mas a forma de calcular tabelas, de algumas etapas de agendamento de entregas de forma única, foi reprojetaada. Isso é importante para diminuir o tamanho da planilha e reduzir a necessidade de processamento.

Dia 21 - 21 de maio de 2010

Seguindo com a implantação dos cálculos desenvolvidos, neste dia foi feita a implementação do controle de entrega de construções e iniciada a colocação dos cálculos de desenvolvimento de produto, controle de contratos com fornecedores e controle de entrega de UPs e de insumos.

Dia 22 - 26 de maio de 2010

A implementação da parte de criação do item⁴ apresentou um problema que não havia sido previsto na parte de teste e desenvolvimento.

Foram consideradas diversas opções para correção, até mesmo eliminando a ideia de níveis predeterminados e quantidade máxima de itens por nível, ficando apenas o limite máximo de itens total. No entanto, essa eliminação poderia ser arriscada, pois poderia afetar outras etapas de cálculo, como a de trabalhadores. Assim, por ora, prevalece a mesma estrutura, apenas com o incremento no cálculo que permite a correção.

⁴ Item: espécie de insumo para o produto. Essa nomenclatura foi alterada durante o desenvolvimento, mas nesse momento ainda era chamada assim.

Dia 23 - 27 de maio de 2010

A etapa de criação do produto já está terminada, incluindo a influência do índice de P&D acumulado, o qual melhora os indicadores de produção e do item antes de haver qualquer investimento direto para o determinado UP/Item.

Este índice representa o montante do investimento que a empresa fez em determinado nível de produção e que ainda faz parte das competências da empresa, ou seja, o conhecimento gerado e retido sobre determinada tecnologia e que, no momento, já serve para um desenvolvimento inicial mais avançado do que o que seria obtido se a empresa não tivesse uma competência tecnológica tão avançada.

5.2.5 Resumindo

Em pouco mais de 20 dias de trabalho e um mês e meio de tempo corrido foi realizado um experimento com o intento de observar, de forma mais cuidadosa, o que pode ocorrer durante o processo de desenvolvimento.

Propositalmente, partiu-se de requisitos gerais e objetivos não definidos de forma clara, como por exemplo, a definição de limites para o modelo, de modo a impedir que se perdesse tempo aumentando a complexidade em diversas partes da *Engine*.

Outra observação é sobre a quantidade de alterações que foram feitas nos cálculos e nas formas de calcular das diversas partes da *Engine*. Como pode ser notado, houve alterações: no número de insumos e produtos; nas definições para insumos e para produtos; nas máquinas de transformação dos insumos em produtos, em Unidades de Produção (UPs). Todas essas mudanças provocam atrasos no desenvolvimento, pois afetam outras partes do modelo.

No entanto, algumas dessas alterações são inevitáveis, para que se consiga uma melhor acomodação dos diferentes requisitos e sistemas que se queira representar.

Duas formas de se evitar a ocorrência dessas modificações são: modelando a partir de um exemplo bem definido e com facilidade de observação dos detalhes; ou dedicando um longo período de planejamento do modelo antes da realização de qualquer teste com cálculos. Como foi visto nesta dissertação, os mapas conceituais não

foram usados desde o princípio e, ainda assim, inicialmente, foram utilizados para representar o que já estava sendo executado e não para o que deveria ser feito.

Contudo, modelar um sistema existente, bem definido e de fácil acesso nem sempre é possível ou desejado. Dedicar um longo período de planejamento antes do início da implementação também pode não ser recomendado para todos os casos e desenvolvedores.

Modelos mais simples, em que é possível observar todas as relações previamente e em que as chances de um relacionamento ter sido ignorado são pequenas, permitem que o planejamento preliminar seja implementado sem grandes alterações. No entanto, para este mesmo caso, se o desenvolvimento partir direto para a implementação e teste na planilha, com a modelagem conceitual ocorrendo em paralelo, pode-se descobrir soluções mais interessantes durante o processo, que geram mais alterações, mas, possivelmente, levando a um modelo melhor.

Durante este estudo, também foi possível observar o aprendizado do desenvolvedor sobre o modelo e as ferramentas utilizadas, fato que abria possibilidades de criação de modelos ainda melhores, a partir do que já está sendo criado ou de outros.

5.2.6 Outras formas de estruturação do diário

Neste capítulo, o diário foi apresentado em texto corrido, mas existem outras formas de escrevê-lo. Uma alternativa mais estruturada é em planilha eletrônica, como apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Diário em planilha

Dia do projeto	Data	Diário	Palavra-Chave 1	Palavra-Chave 2	Palavra-Chave 3
Dia 20	20/05/2011	Pouca implementação foi realizada neste dia, mas a maneira de calcular tabelas de algumas etapas de agendamento de entregas de forma única foi reprojeta. Isso é importante para reduzir o tamanho da planilha, bem como a necessidade de processamento.	Melhoria de método		
Dia 21	21/05/2011	Seguindo com a implantação dos cálculos desenvolvidos, neste dia foi feita a implementação do controle de entrega de construções e iniciada a colocação dos cálculos de desenvolvimento de produto, controle de contratos com fornecedores e controle de entrega de UPs e de insumos.	Implementação		
Dia 22	26/05/2011	A implementação da parte de criação do item apresentou um problema que não havia sido previsto na parte de teste e desenvolvimento. Foram consideradas diversas opções para correção, até mesmo eliminando a ideia de níveis predeterminados e quantidade máxima de itens por nível, ficando apenas o limite máximo de itens total. No entanto, fazer isto poderia ser arriscado, pois poderia afetar outras etapas de cálculo, como a de trabalhadores. Assim, por ora, prevalece a mesma estrutura, apenas com o incremento no cálculo que permite a correção.	Problema	Correção do modelo	

Fonte: Elaboração própria

A utilização de planilha para a escrita do diário permite uma maior estruturação do documento, mas também pode inibir descrições longas. Por conseguinte, pode levar à omissão de aspectos importantes, ocorridos ao longo do desenvolvimento, reduzindo a utilidade do documento.

Tanto a planilha quanto o documento de texto podem ser anexados ao mapa, caso se prefira dividir o diário por etapa de desenvolvimento. Ou seja, nesse caso, é escrito um diário para a etapa do desenvolvimento, o qual vai sendo anexado e atualizado ao seu respectivo mapa.

Outra forma de escrever o diário é utilizando a ferramenta de comentário dentro da própria ferramenta de modelagem dos mapas. Nesse caso, o diário pode ser escrito sobre os mapas, com os processos de desenvolvimento, como apresentado na Figura 25 – ou nos mapas do modelo do jogo, como exibido na Figura 26. Contudo, a demasiada fragmentação pode prejudicar a avaliação do processo ao final do desenvolvimento. A ressalva feita quanto à inibição de escrita para a planilha também vale para esse caso de documentação do diário nos mapas.

A escolha da forma de documentação dependerá do desenvolvedor, o qual deverá selecionar o formato mais adequado ao seu perfil, selecionando o método que lhe permita atingir, da forma mais cômoda e eficiente possível, o objetivo de documentar as suas dificuldades e soluções ao longo do processo de desenvolvimento do modelo do jogo.

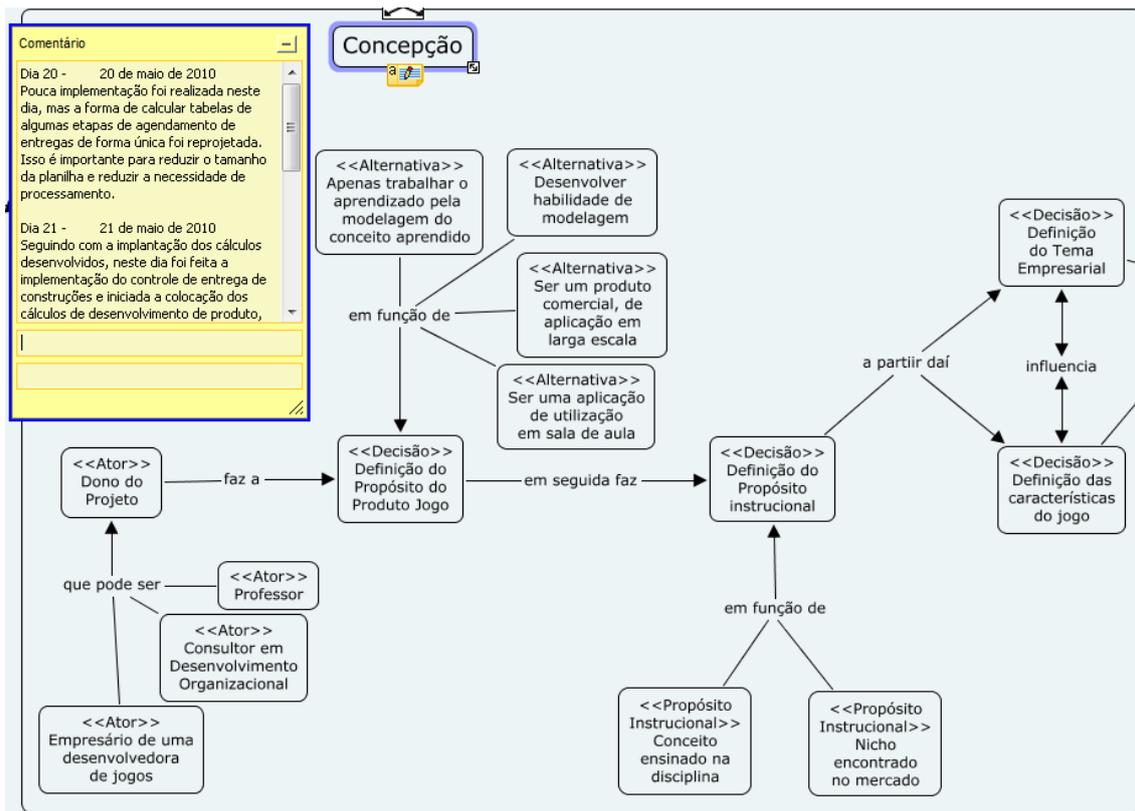


Figura 25 - Diário em comentário no mapa do processo de desenvolvimento Fonte: Elaboração própria

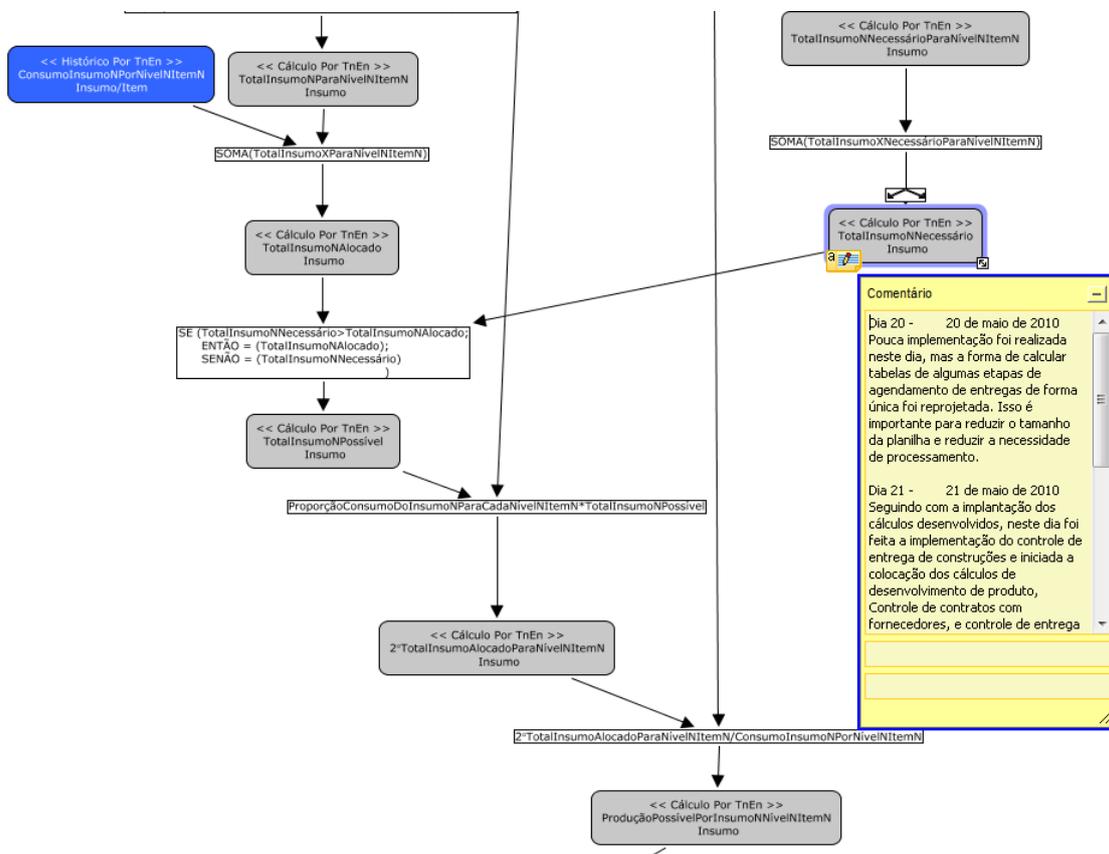


Figura 26 - Diário em comentário no mapa do modelo Fonte: Elaboração própria

6 PROPOSTA DE MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DE MODELO PARA MÓDULO DE PROCESSAMENTO DE JOGOS DE EMPRESAS

Ao longo deste trabalho, pôde-se definir jogos de empresas, além de elaborar uma síntese de suas características. Em seguida, foram observados alguns modelos e métodos de desenvolvimento de jogos – em geral e de empresas. No capítulo anterior, também foi possível acompanhar dois exemplos de processos de desenvolvimento e as dificuldades que podem ocorrer ao longo do processo de modelagem.

Por fim, neste capítulo, pretende-se apresentar uma proposta de método para desenvolvimento de modelo para módulo de processamento de jogos de empresas, que possa ser utilizado: por professores que queiram criar os seus próprios jogos; por alunos que queiram fixar melhor o conhecimento aprendido através da implementação dos conceitos em um modelo funcional; por departamentos de gestão de pessoal na criação de jogos para treinamento e seleção de pessoal, além de em atividades de desenvolvimento organizacional e criação e compartilhamento do conhecimento; e por desenvolvedores, que estejam interessados em alternativas de métodos de desenvolvimento.

A complexidade do jogo que se deseje criar varia de acordo com o grau de familiaridade do desenvolvedor com as ferramentas e com o processo de desenvolvimento.

As ferramentas são, basicamente, um *software* de planilha eletrônica, um outro para desenho de mapas conceituais e um editor de texto. Com exceção do *software* de mapas conceituais, os outros dois são de uso mais comum entre estudantes e professores de cursos como administração, contabilidade, economia e engenharia.

O grau de conhecimento sobre funções disponíveis em planilhas eletrônicas é um grande facilitador no processo de modelagem, assim como pode levar a extravagâncias e elevação do grau de complexidade do modelo, caso os limites e objetivos não tenham sido bem definidos.

6.1 O MÉTODO

O método proposto será dividido em cinco etapas, similares aos processos de desenvolvimento de produtos industriais e de *softwares*. São elas: concepção, elicitação, revisão, modelagem e teste (Figura 27 – O mapa completo pode ser visto no anexo 3).

Como o foco é no aprendizado ocorrido durante o processo de desenvolvimento, este ocorrerá de forma semelhante ao apresentado por Hall (2005), por Boehm (1988), na representação do processo do *Scrum* em Abrahamsson *et al* (2002), bem como na descrição do processo de conversão do conhecimento de Nonaka (1991).

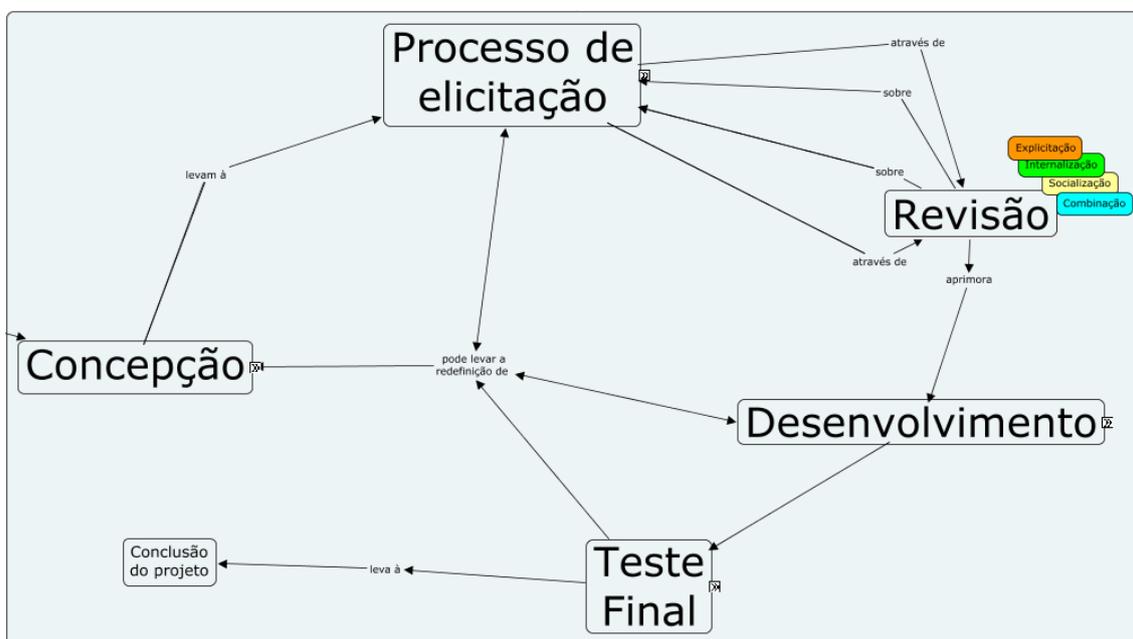


Figura 27 - Processo geral de desenvolvimento Fonte: Elaboração própria

6.1.1 Concepção

Esta etapa é dividida em outras três (Figura 28), que irão definir para o jogo: a sua finalidade como produto; o propósito do modelo e o seu tema ou suas características.

O responsável pela solicitação do desenvolvimento do jogo é também o encarregado por definir, primeiramente, qual o propósito do produto jogo, o que significa definir qual a finalidade do *software*/planilha gerado ao fim do projeto.

Esse propósito ajuda a definir qual o nível de aprimoramento técnico que o produto deverá ter no final, quem será responsável pelo desenvolvimento, qual o público-alvo e qual a infraestrutura a ser disponibilizada para a sua realização.

Os propósitos do produto jogo podem ser: trabalhar o aprendizado pela modelagem do conceito aprendido; desenvolver habilidade de modelagem; ser um produto comercial, de aplicação em larga escala, ou; ser uma aplicação de utilização em sala de aula.

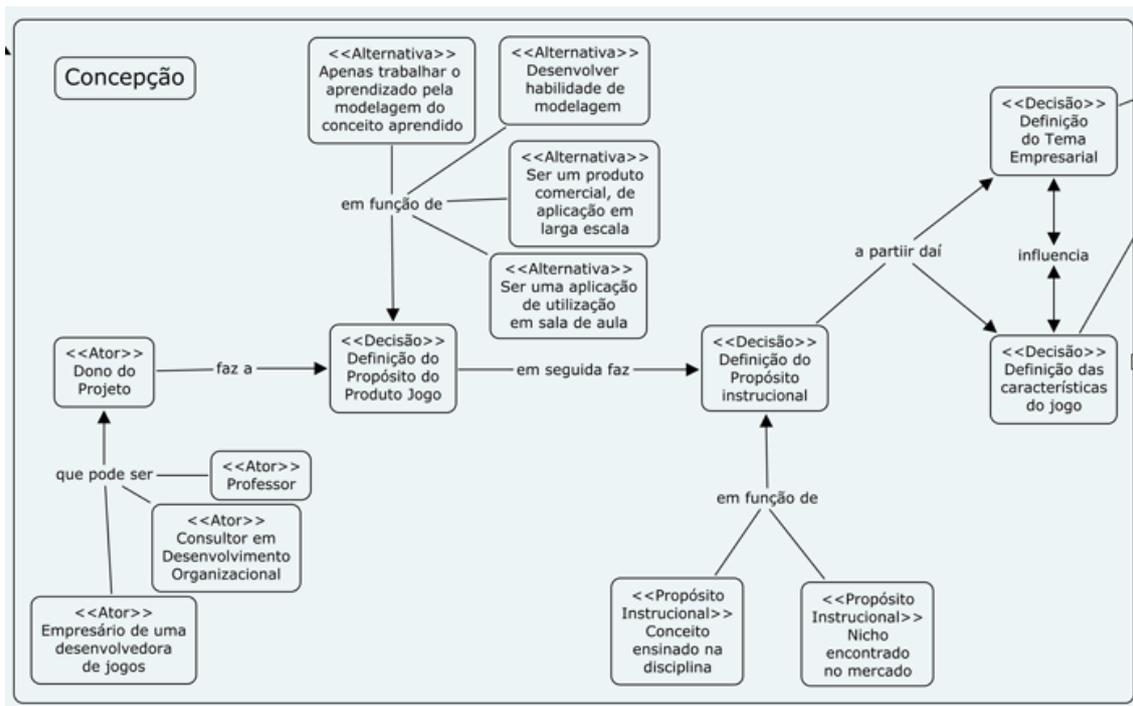


Figura 28 - Etapa de concepção Fonte: Elaboração própria

O passo seguinte é definir o propósito do modelo do jogo, estabelecendo o aspecto a ser trabalhado e o benefício recebido pelo jogador. Nessa definição, estão incluídos o tipo de linguagem (comunicação) que será utilizada, o tema, as decisões trabalhadas, o nível de complexidade e as características do jogo. Os propósitos podem ser os que já foram apresentados no capítulo 2.

O terceiro passo é estabelecer o tema do jogo e as características que ele deverá conter. Deve-se decidir qual dos dois (tema ou características) será a base para a definição do outro. Se as características forem delimitadas primeiramente, a escolha do tema fica mais simples, dada a restrição que elas poderão impor sobre as situações a

serem representadas. Se começar pelo tema, provavelmente, as opções de características que poderão ser incluídas no jogo serão restringidas.

O tema pode ser apenas o *plano de fundo*, sem grande relevância para o jogo, como também pode ser o cenário que deverá ser retratado e que definirá tudo o que nele houver. As características do jogo compreendem seus principais pontos de análise e podem definir seu comportamento, tipo, tamanho e complexidade.

Para jogos que têm como prioridade retratar uma determinada realidade ou cenário, o mais indicado é que o tema seja escolhido primeiro. Nesse caso, o foco está nos problemas ou nas situações impostas pelo tema e que deverão ser investigados pelos métodos de elicitación – antes da definição das características.

Jogos cuja prioridade é o exercício de conceitos bem definidos, a escolha de características que suportem o ensino destes conceitos pode facilitar o processo. Nesse caso, o tema funciona apenas como um aspecto ilustrativo para o jogo e não é necessário que seja retratado fielmente.

A recomendação é de que esses passos sejam seguidos nessa ordem, mas nada impede que se opte por começar pelo desenvolvimento, como apresentado no segundo exemplo, caso se deseje mostrar exatamente a dificuldade de começar diretamente por aí.

A ordem aqui proposta é para desenvolvimentos que iniciem a partir do “zero”, pois, caso o processo se inicie de outra etapa, invariavelmente, haverá um retorno às etapas iniciais, já que o processo ocorre em espiral, como será apresentado mais à frente.

6.1.2 Elicitación

Caso se tenha optado pela escolha do tema antes das características, já se pode iniciar o processo de elicitación e mapeamento dos conceitos e processos envolvidos no sistema de referência observado (Rs).

Se o jogo for do tipo sob medida, em que a intenção é imitar uma empresa ou setor real, o processo terá que ser realizado de forma bastante cuidadosa e detalhada.

Nessa etapa, já é necessária a criação dos primeiros três documentos relativos ao jogo, caso eles ainda não tenham sido esboçados na etapa anterior.

O primeiro é um documento de texto, contendo a lista de requisitos que o jogo deverá ter, preferencialmente, já os separando entre requisitos de sistema e do modelo. Os primeiros são aqueles referentes à infraestrutura, usuários, material didático etc. Os requisitos do modelo são os que tratam dos aspectos conceituais do modelo. Uma recomendação é que este último ainda seja dividido de acordo com o conceito envolvido. Isto não será tão complicado, caso seja feito após – ou junto – com o segundo documento, explicado a seguir.

O segundo documento é composto por um ou mais mapas que tentem capturar os conceitos e os processos do ambiente estudado. Se tais mapas forem bem elaborados, poderão indicar, previamente, quais são as variáveis de entrada e os usuários responsáveis por elas, ou seja, auxilia na identificação das decisões e dos parâmetros de configuração do jogo. Além disso, estes mapas permitirão observar as inter-relações entre as variáveis, através do mapeamento dos processos das operações da empresa ou da área.

O terceiro documento é um diário do desenvolvedor em que se registre tudo o que ocorre durante o desenvolvimento, especialmente as situações em que novas ideias surgem, momentos de dificuldade, alterações no método de trabalho que estivessem atrapalhando a produtividade ou a criatividade. Tal medida é importante, para que, ao final do processo, se possa reavaliar o método e criar adaptações que melhor sirvam para o desenvolvedor e para a equipe.

No caso de se ter optado pela definição das características antes do tema, ainda assim, é necessário elaborar um processo de pesquisa para identificar um tema que se adapte, além de uma pesquisa bibliográfica ou empresas e setores que sirvam de modelo para melhor explorar conceitos que deverão ser inseridos no jogo.

Para jogos menos complexos, os métodos utilizados podem ser mais simples, baseados em entrevistas, pesquisa bibliográfica e *brainstorming*.

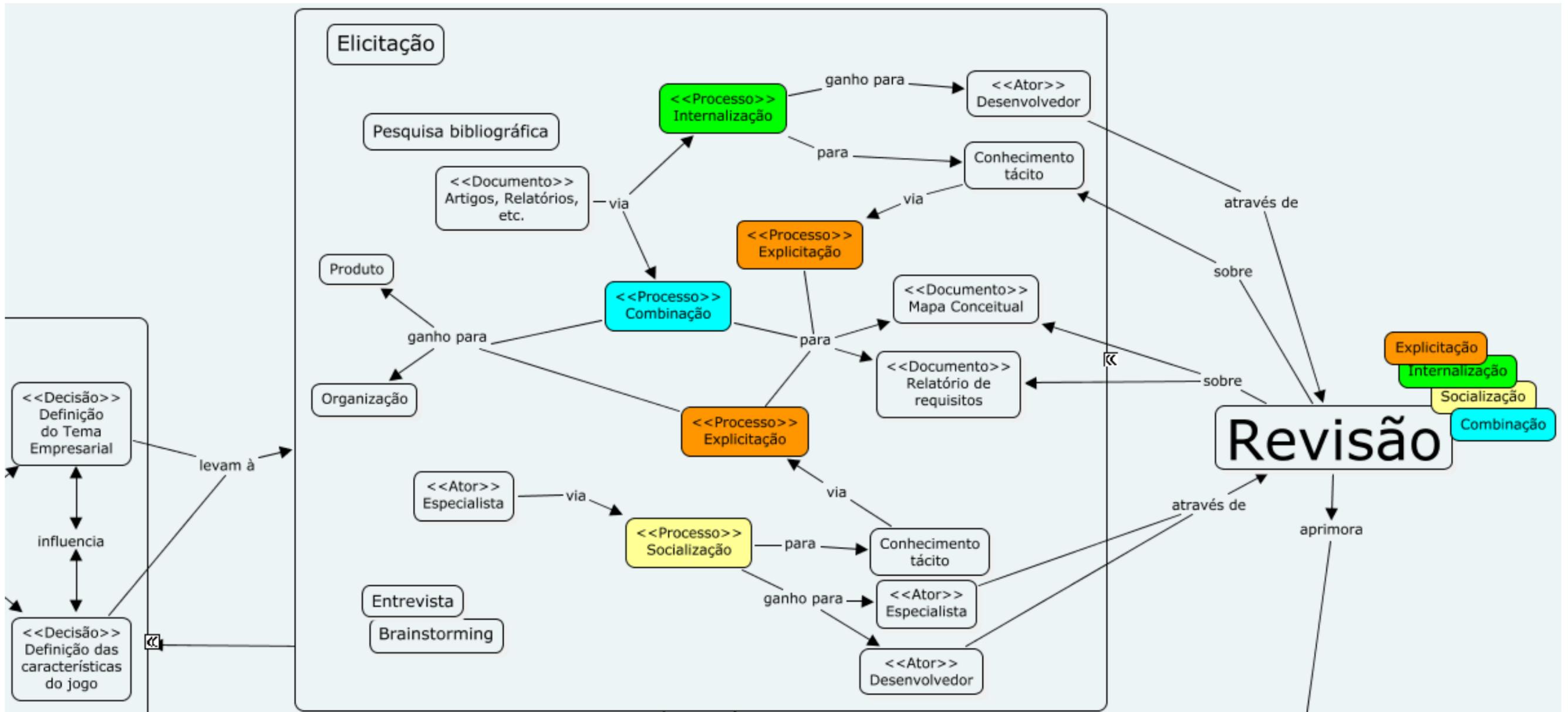


Figura 29 - Etapa de elicitação e revisão Fonte: Elaboração própria

Jogos mais complexos, com o objetivo de retratar uma realidade de forma completa, precisam de métodos mais completos, como descrição de Casos de Uso, *Soft Systems Methodology* (SSM) ou Pesquisa-Ação.

Também é nesta etapa que começa a ocorrer um processo de aprendizado mais intenso por parte do desenvolvedor, uma vez que ele precisará fazer uma árdua busca sobre tudo o que está relacionado ao modelo. Se analisado sob o ponto de vista da conversão do conhecimento, o processo também fica mais profundo neste momento (Figura 29).

Na pesquisa documental, o desenvolvedor transforma o conhecimento explícito em tácito, durante um processo de internalização. Em um processo de socialização interna, ele trabalha esse conhecimento tácito através da reflexão, transformando-o em conhecimento explícito, no momento que o desenvolvedor utiliza o que aprendeu para criar a documentação do jogo.

Durante entrevistas e *brainstorming*, o conhecimento tácito do especialista se transforma em conhecimento tácito do desenvolvedor que, após reflexão, também o utiliza para criação da documentação do jogo.

O processo de reaproveitamento da documentação desenvolvida até esta etapa e seu aprimoramento pode ser classificado como uma combinação do conhecimento.

6.1.3 Revisão

Como visto na Figura 29, a etapa de revisão pode levar diversas tarefas da fase de elicitação a serem refeitas e o ciclo deve permanecer até que a documentação chegue a um ponto aceitável. Isto significa que a cada ciclo de revisão e elicitação, maior é o levantamento, acumulação e registro do conhecimento disponível, o que acarreta maior aprendizado por parte do desenvolvedor.

Esta etapa encerraria uma fase do processo equivalente ao planejamento do jogo. Como comentado no resumo do segundo exemplo do capítulo anterior, quanto maior o tempo dedicado a esta fase, menor o risco de alterações durante o desenvolvimento, uma vez que pouca criatividade iria ser exigida durante o desenvolvimento. Isto

significa uma condução do projeto similar ao método *waterfall* (com alguma semelhança ao modelo apresentado por Laudon e Laudon (1996)). Contudo, a critério do desenvolvedor ou de sua equipe, esta etapa pode ser conduzida de forma mais rápida, semelhante ao exemplo experimental, apenas para levantamento dos requisitos gerais, ficando o detalhamento por conta da criatividade e do conhecimento do desenvolvedor. Isto significa uma condução do projeto mais similar aos métodos ágeis.

6.1.4 Modelagem

O processo de modelagem sugerido é baseado no que foi apresentado nos exemplos anteriores. A partir do relatório de requisitos, dos mapas conceituais e do conhecimento tácito do desenvolvedor, ele pode começar a modelar e testar partes dos requisitos e dos modelos levantados na etapa anterior.

Após a criação na planilha de teste de uma determinada parte do modelo que não dependa – ou dependa pouco – de partes ainda não criadas, precisa ser testada, para que toda ela possa ser implementada na planilha-base. Feito isto, esta deve ser testada, com a inserção de decisões e parâmetros que simulem diferentes situações de jogo (Figura 30).

da segunda, basta selecionar a opção para substituir tudo, procurando “Rodada 1” e substituindo-a por “Rodada 2”, fazendo os devidos ajustes, de acordo com o *software* em utilização.

O formato recomendado para organização das variáveis é o que foi apresentado no primeiro exemplo do capítulo anterior, na Figura 19, Figura 20 e Figura 21.

Ao longo do processo de criação das planilhas, também é possível começar a redação do material de apoio, como os manuais, por exemplo.

O processo de aprendizado desce a um nível de detalhe ainda maior nessa etapa de modelagem, com a criação, implementação e teste dos relacionamentos e fórmulas entre as variáveis do jogo. Essa etapa exige a internalização pelos desenvolvedores do conhecimento explícito nos documentos, a utilização do conhecimento anterior com o adquirido para modelagem, além de troca de ideias com outros quando possível, utilizando tudo isso para aprimoramento dos documentos existentes, além da criação planilha e do material de apoio.

6.1.5 Teste final

Como os testes são constantes durante todo o processo de desenvolvimento, após o término da planilha do jogo e do material de apoio, deve-se compará-los com o modelo elicitado (ou desejado pelo dono do projeto), fazendo, assim, uma validação final. Vale a pena fazer partidas utilizando a planilha com pessoas não envolvidas no seu desenvolvimento, para verificar se o funcionamento está de acordo com o esperado.

Em caso de jogos com finalidade comercial, pode ser interessante conduzir um teste massivo na planilha, nos moldes do citado no primeiro exemplo do capítulo anterior.

O teste final gera dois novos relatórios – um de defeitos e um de melhorias. Se os defeitos forem considerados aceitáveis e as melhorias de pouco valor, o desenvolvimento pode ser encerrado aí. Pode-se, então, partir para a etapa de acabamento da planilha, melhorando sua forma de uso e criando meios de exportar seus resultados e importar decisões – ou fazendo a especificação para a criação de *software*.

No teste final, não há um ganho significativo em termos de aprendizado ou de conversão do conhecimento.

6.2 PROSSEGUINDO COM O DESENVOLVIMENTO

Caso o desenvolvimento prossiga, basta percorrer novamente as etapas anteriores, a saber: redefinição da concepção; refinamento dos requisitos mediante uma elicitación sobre novos temas ou características introduzidas; nova revisão para verificar se o modelo ainda é coerente e se os erros e as melhorias estão solucionados sem ferir o restante do modelo (Figura 31). A esse procedimento, segue-se uma nova etapa de desenvolvimento, com a criação das alterações em planilha separada, para posterior implementação e nova replicação da planilha-base para recompor a planilha do jogo. Por fim, um novo teste final é realizado para decidir se o desenvolvimento prossegue ou é concluído.

Cada novo ciclo somente contribuirá para um ganho de aprendizado significativo caso os desenvolvedores não sejam os mesmos ou o jogo tenha sua concepção redefinida, com incrementos relativos ao tema ou às características.

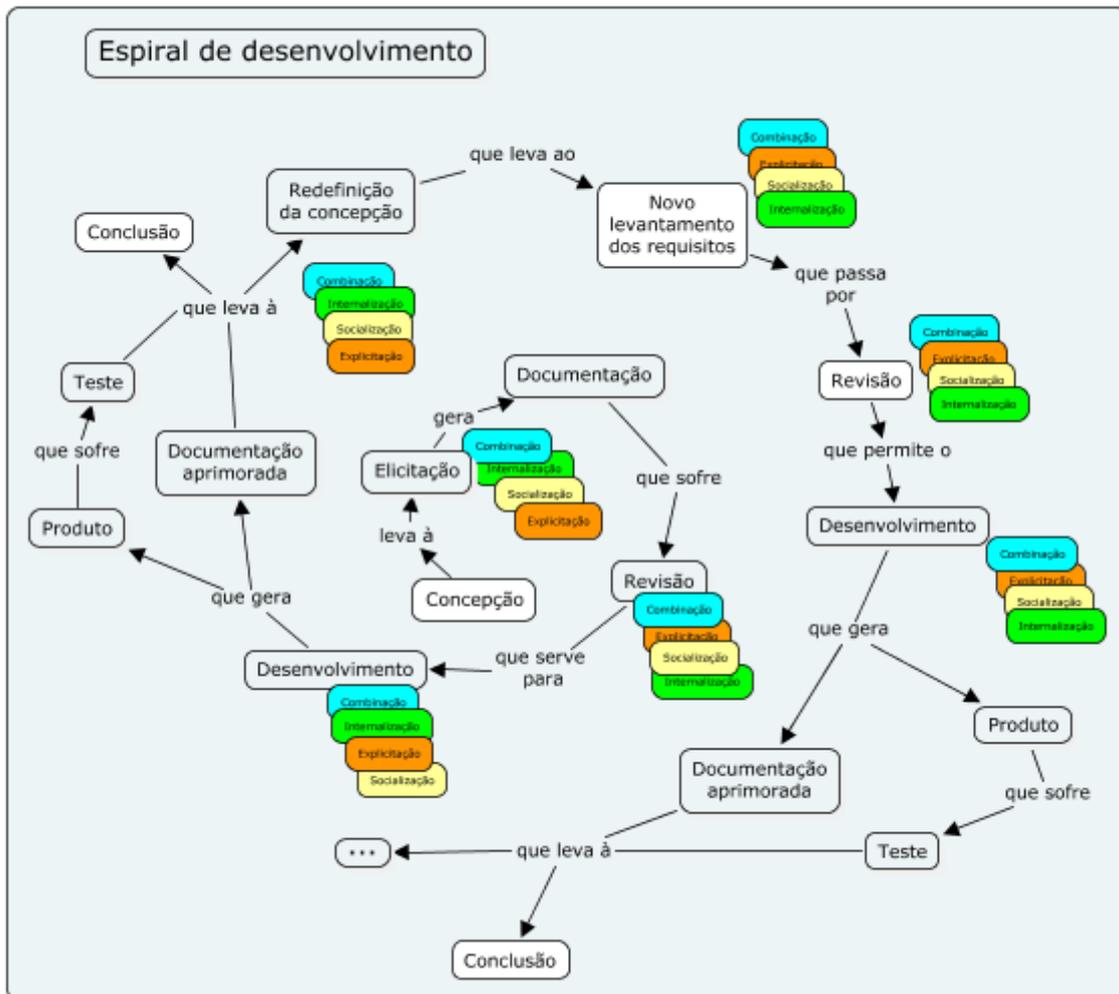


Figura 31 - Espiral de desenvolvimento Fonte: Elaboração própria

6.3 REMODELANDO O MODELO

Este documento não contribuirá diretamente para o desenvolvimento do jogo, mas bastante para a evolução do desenvolvedor, além de concorrer para a reflexão dos pontos positivos e negativos no método utilizado. Dessa forma, é possível, ao indivíduo, distinguir pontos em que ele precise se aprimorar, além de permitir que ele identifique situações que podem ser alteradas no processo.

Tais reflexões podem ser compartilhadas com o restante da equipe (caso haja), de modo a unificar perspectivas sobre o método e permitir a troca de ideias e dicas que auxiliem na superação de dificuldades encontradas no processo.

Para um professor, também pode servir como documento de consulta na hora de avaliar a evolução do aluno ao longo do processo de desenvolvimento.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Neste trabalho, buscou-se trazer informações suficientes, para que alguém que planeje usar ou desenvolver um jogo de empresas possa ter a capacidade de classificá-lo, de modo a melhor selecionar um já existente ou começar a definir com mais clareza o jogo que se deseja criar.

Com foco, principalmente, em professores, estudantes e responsáveis pelo treinamento nas áreas de gestão de pessoal nas empresas, este trabalho também buscou apresentar uma proposta de modelagem, com um maior nível de detalhamento do que o usual, a partir da utilização de ferramentas mais acessíveis. Procurou-se partir da necessidade de um conhecimento menos específico – ou mais fácil de ser adquirido –, em relação a linguagens de programação ou *softwares* de sistema dinâmicos.

Pelo nível de detalhamento dado ao modelo, talvez ele possa parecer complicado de ser seguido, mas quando observado de forma geral, é mais simples do que outras propostas.

Esta proposta também foi planejada observando as atividades que podem influir em um ganho de aprendizado e criação de conhecimento para o desenvolvedor ou equipe envolvida.

Como o trabalho foi desenvolvido apenas sobre pesquisa bibliográfica e um caso e um experimento realizado pelo próprio autor, segue, como sugestão para uma próxima pesquisa, um experimento com estudantes de turmas de cursos diferentes, a fim de verificar onde o modelo poderia ser ajustado, com a finalidade de aumentar ainda mais a facilidade de uso ou, até mesmo, verificar a sua eficácia no processo de aprendizado e na geração de novos jogos.

Outra sugestão é propor um modelo ou analisar um processo de desenvolvimento de módulo-cliente, o qual, por ter como função ser a interface entre o modelo e o jogador, foi parcialmente ignorado neste trabalho.

Uma pesquisa mais detalhada sobre métodos de elicitação para jogos de empresa também poderia ser conduzida, na tentativa de verificar como a engenharia de requisitos para desenvolvimento de *softwares* e como os métodos de estruturação de problemas

sociais complexos podem contribuir para a criação de requisitos melhores e mais específicos para as diferentes características e temas de jogos de empresas.

Uma outra pesquisa importante – e que poderia facilitar o trabalho dos desenvolvedores na etapa de concepção do jogo – seria um aprofundamento ainda maior das características já levantadas nesta dissertação, com a adição de outras que possam ter sido ignoradas. Mas, principalmente, tentando formar agrupamentos de características, de modo a criar classificações de jogos mais elaboradas e perenes, ao exemplo do trabalho de Hall (2009), mas com uma maior utilidade para o desenvolvedor.

Consta, dos anexos deste trabalho, uma pesquisa que contempla a análise de diversos jogos do tipo Administração Geral e do tipo Funcional e de todas as suas decisões e suas respectivas frequências.

O anexo seguinte traz um glossário de termos referentes ao assunto *jogos de empresas*, de modo a evitar a utilização de diversos termos para um mesmo conceito e o mesmo termo para diversos conceitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAMSSON, P. et al. **Agile software development methods: review and analysis**. Espoo: VTT PUBLICATIONS, v. 478, 2002. 107 p.

ALESSI, S. Designing educational support in systems-dynamics-based interactive learning environments. **Simulation & Gaming**, v. 31, n. 2, p. 178-196, jun. 2000.

ANDERSON, P. H.; LAWTON, L. Demonstrating the learning effectiveness of simulations: where we are and where we need to go. **Developments in Business Simulation & Experimental Learning**, v. 24, p. 68-73, 1997.

ANDERSON, P. H.; LAWTON, L. The effectiveness of a simulation exercise for integrating problem-based learning in management education. **Developments in Business Simulation & Experimental Exercises**, v. 32, p. 10-18, 2005.

ANDERSON, P. H.; LAWTON, L. Business simulation and cognitive learning: developments, desires and future directions. **Simulation & Gaming**, v. 40, n. 2, p. 193-216, abr. 2009.

BABB, E. M.; LESLIE, M. A.; VAN SLYKE, M. D. The potential of business-gaming methods in research. **The journal of business**, v. 39, n. 4, p. 465-472, out. 1966.

BERGERON, B. P. **Developing Serious Games**. 1a ed. Massachusetts: Charlers River Media, 2006.

BIGGS, D. Computerized business management simulations for tyros. **Developments in Business Simulation & Experiential Exercises**, v. 13, p. 187-194, 1986.

BIGGS, W. D. Introduction to computerized business management simulations. In: GENTRY, J. W. **Guide to Business Gaming and Experiential Learning**. Londres: Nichols Pub Co, 1990. Cap. 3, p. 23-35.

BOEHM, B. W. A spiral model of software development and maintenance. **IEEE Comput.**, v. 21, n. 5, p. 61-72, maio 1988.

BRANDALIZE, A. Jogos de empresas como ferramenta de treinamento e seleção de executivos e acadêmicos. **Revista Ciências Empresariais**, v. 2, n. 3, ago./dez. 2008.

BRINGELSON, L. S.; LYTH, D. M.; LANDEROS, R. Training industrial engineers with an interfunctional computer simulation game. **Computers and Industrial Engineering**, v. 29, n. 1, p. 89-92, set. 1995.

CHANG, Y.-C. et al. A flexible web-based simulation game for production and logistics management courses. **Simulation Modelling Practice and Theory**, v. 17, n. 7, p. 1241-1253, ago. 2009.

CHAUÍ, M. D. S. Produtividade e humanidades. **Tempo Social; Rev. Sociol. USP**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 45-71, 1989.

- CHRISTENSEN, C. M. Patterns in the evolution of product competition. **European Management Journal**, v. 15, n. 2, p. 117-127, abr. 1997.
- COHEN, K. J.; RHENMAN, E. The role of management games in education and research. **Management Science**, v. 7, n. 2, p. 131-166, jan. 1961.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. **Beyond boredom and anxiety**. San Francisco: Jossey-Bass, 1975.
- D'ELBOUX, P. C. Jogos de empresa. **Anuário de Produção Acadêmica Docente**, v. 12, n. 2, p. 201-214, dez. 2008.
- DITTRICH, J. E. Realism in business games: a three game comparison. **Computer Simulation and Learning Theory**, v. 3, p. 273-280, 1977.
- DORMANN, C.; BIDDLE, R. A review of humor for computer games: play, laugh and more. **Simulation & Gaming**, v. 40, n. 6, p. 802-824, ago. 2009.
- FARIA, A. J. Business simulation games after thirty years: current usage levels in United States. In: Gentry, J. W. **Guide to Business Gaming and Experiential Learning**. 1a ed. Londres: Nichols Pub Co, 1990. Cap. 4, p. 36-47.
- FARIA, A. J. The changing nature of business simulation/ gaming research: a brief history. **Simulation & Gaming**, v. 32, n. 1, p. 97-110, mar. 2001.
- FARIA, A. J. et al. Developments in business gaming: a review of the past 40 years. **Simulation & Gaming**, v. 40, n. 4, p. 464-487, ago. 2009.
- FARIA, A. J.; WELLINGTON, W. J. A survey of simulation game users, former-users, and never-users. **Simulation & Gaming**, v. 35, n. 2, p. 178-207, jun. 2004.
- FORSSEN-NYBERG, M.; HAKAMAKI, J. Development of the production using participative simulation games: two case studies. **International Journal of Production Economics**, v. 56-57, n. 1, p. 169-178, set. 1998.
- FREITAS, C. C. G. **Aprendizagem experiencial e jogos de empresas no estudo do mercado de capitais: uma aplicação**. 2007. 238f. Dissertação (Mestrado em Administração)— Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2007.
- FREITAS, S.; OLIVER, M. How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? **Computers & Education**, v. 46, n. 3, p. 249-264, ago. 2006.
- GARRIS, R.; AHLERS, R.; DRISKELL, J. E. Games, motivation and learning: a research and practice model. **Simulation & Gaming**, v. 33, n. 4, p. 441-467, dez. 2002.
- GOETZ, B. E. A critique of business games. **The journal of the Academy of Management**, v. 2, n. 3, p. 177-180, dez. 1959.

GOOSEN, K. R.; JENSEN, R.; WELLS, R. Purpose and Learning Benefits of Simulations: A Design and Development Perspective. **Simulation & Gaming**, v. 32, n. 21, p. 21-39, mar. 2001.

GRAMIGNA, M. R. **Jogos de empresa**. 2a ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

GRIFFIN, C. H.; WILLIAMS, T. H. Simulation in business education. **The Accounting Review**, v. 39, n. 1, p.16-163, jan. 1964.

GRÜNE-YANOFF, T.; WEIRICH, P. The philosophy and epistemology of simulation: a review. **Simulation & Gaming**, v. 41, n. 1, p. 20-50, fev. 2010.

HALL, J. J. S. B. Computer business simulation design: the Rock Pool Method. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**, v. 32, p. 144-154, 2005.

HALL, J. J. S. B. Existing and emerging business simulation-game design movements. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**, v. 36, p. 132-136. 2009.

HEMZO, M. A.; LEPSCH, S. L. Jogos de empresas com o foco em marketing estratégico: uma análise fatorial da percepção dos participantes. **RBGN Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 8, n. 20, p. 23-33, jan./abr. 2006.

HERZ, B.; MERZ, W. Experiential learning and the effectiveness of economic simulation games. **Simulation & Gaming**, v. 29, n. 2, p. 238-250, jun. 1998.

JOHNSON, M. E. **Jogos de empresas: modelo para identificação e análise de percepções da prática de habilidades gerenciais**. 2006. 203f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)—Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

KEYS, J. B.; BIGGS, W. D. A review of business games. In: Gentry, J. W. **Guide to Business Gaming and Experiential Learning**. [S.l.]: Nichols/GP Publishing, 1990. Cap. 2, p. 48-73.

KIILLI, K. Digital game-based learning: towards an experiential gaming model. **Internet and Higher Education**, v. 8, n. 1, p. 13-24, 2005.

KLABBERS, J. H. G. Simulation and gaming: introduction to the art and science of design. **Simulation & Gaming**, v. 34, n. 4, p. 488-494, dez. 2003.

KLABBERS, J. H. G. Terminological ambiguity: game and simulation. **Simulation & Gaming**, v. 40, n. 4, p. 446-463, ago. 2009.

KLASSON, C. R. Business gaming: a progress report. **The Academy of Management Journal**, v.7, n. 3, p. 175-188, set. 1964.

KOTLER, P. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. 10a ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KRIZ, W. C. Creating effective learning environments and learning organizations through gaming simulation design. **Simulation and Gaming**, v. 34, n. 4, p. 495-511, dez. 2003.

LACRUZ, A. J. Jogos de empresas: considerações teóricas. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 11, n. 4, p. 93-109, out./dez. 2004.

LARDINOIS, C. Simulation, gaming and training in a competitive, multimodal, multicompany, intercity passenger: transportation environment. **The Journal of the Operational Research Society**, v. 40, n. 10, p. 849-861, out. 1989.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Management information systems: organization and technology**. 4a ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.

LEWIS, M. A.; MAYLOR, H. R. Game playing and operations management education. **International Journal of Production Economics**, v. 105, n. 1, p. 134-149, jan. 2007.

MEDINA, F. **Desenvolvimento de um jogo de apoio a decisões na competição por áreas exploratórias no setor petróleo e gás**. 2007. 136p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)—Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MENDES, M. L. M. S. **O modelo GS-RH: uma integração de jogos de empresas para treinamento e desenvolvimento gerencial**. 1997. 67f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas)—Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1997.

MILLER, H. E. et al. Maximizing learning gains in simulations: lessons from the training literature. **Developments in Business Simulation & Experimental Learning**, v. 25, p. 217-223, 1998.

MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. **O processo da estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MIYASHITA, R. **Elaboração e uso de um jogo de logística**. 1997. 88f. Dissertação (Mestrado em Administração)—Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1997.

NASCIMENTO, A. S. Proposta de método de desenvolvimento de módulo master de jogos de empresas. **XL IGIP International Symposium on Engineering Education**, Santos, n. 40, p. 787-791, mar. 2001.

NEUHAUSER, J. T. Business games have failed. **The Academy of Management Review**, v. 1, n. 4, p. 124-129, out. 1976.

NONAKA, I. The knowledge-creating company. **Harvard Business Review**, p. 1-9, nov./dez. 1991.

OLIVEIRA, L. F. V. S. D. M. **Desenvolvimento de um jogo para o ensino de logística empresarial**. 2005. 98f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

- PETERS, V. A. M.; VISSERS, G. A. N. A simple classification model for debriefing simulation games. **Simulation & Gaming**, v. 35, n. 1, p. 70-84, mar. 2004.
- PETERS, V.; VISSERS, G.; HEIJNE, H. The validity of games. **Simulation & Gaming**, v. 29, n. 1, p. 20-30, mar. 1998.
- RAIA, A. P. A study of the educational value of management games. **The Journal of Business**, v. 39, n. 3, p. 339-352, jul. 1966.
- RAYBOURN, E. M. Applying simulation experience design methods to creating serious game-based adaptative training systems. **Interacting with Computers**, v. 19, n. 2, p. 206-214, março 2007.
- ROCHA, L. A. G. **Jogos de empresas: desenvolvimento de um modelo para aplicação no ensino de custos industriais**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas)—Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta97/giordano/index.html>. Acesso em: 10 jan. 2011.
- SALAS, E. et al. Performance measurement in simulation-based training: a review and best practices. **Simulation & Gaming**, v. 40, n. 3, p. 328-376, jun. 2009.
- SAUAIA, A. C. A. **Satisfação e aprendizagem: contribuições para a educação gerencial**. 1995. 273f. Tese (Doutorado em Administração). Faculdade de Economia e Administração. Universidade de São Paulo. São Paulo. 1995.
- SAUAIA, A. C. A.; KALLÁS, D. O dilema cooperação-competição em mercados concorrenciais: o conflito do oligopólio tratado em um jogo de empresas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 11, n. 1, n.spe1, p. 77-101, 2007.
- SAUAIA, A. C. A.; ZERRENNER, S. A. Jogos de empresas e economia experimental: um estudo da racionalidade organizacional na tomada de decisão. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 13, n. 2, p. 189-209, abr./jun. 2009.
- SAVOILANEN, T. Simulation games in CIM and the learning organisation. **Computers in Industry**, v. 33, n. 2-3, p. 217-221, set. 1997.
- SCHELLING, T. C. Experimental Games and Bargaining Theories. **The International Systems: Theoretical Essays**, v. 14, n. 1, p. 47-68, out. 1961.
- SCHUMANN, P. L.; ANDERSON, P. H.; SCOTT, T. W. Introducing ethical dilemmas into computer-based simulation exercises to teach business ethics. **Developments in Business Simulation & Experimental Exercises**, v. 23, p. 74-80, 1996.
- SCHUMANN, P. L.; SCOTT, T. W.; ANDERSON, P. H. Using a business simulation to study the determinants of ethical behavior. **Developments in Business Simulation & Experimental Exercises**, v. 21, p. 90-95, 1994.
- SMITH, R. The Long History of Gaming in Military Training. **Simulation & Gaming**, v. 41, n. 1, p. 6-19, fev. 2010.

SYMONDS, G. H. A study of management behavior by use of competitive business games. **Management Sciences**, v. 11, n. 1, p. 135-153, set. 1964.

TEACH, R. D. Designing Business Simulations. In: GENTRY, W. **Guide to Business Gaming and Experiential Learning**. [S.l.]: Nichols/GP Publishing, 1990. Cap. 7, p. p. 93-116.

TEACH, R.; MURFF, E. R. T. ARE THE BUSINESS SIMULATIONS WE PLAY TOO COMPLEX?. **Developments in Business Simulation & Experimental Exercises**, v. 35, p. 205-211, 2008.

VICENTE, P. **Jogos de Empresas**. 1a ed. São Paulo: MAKRON Books, v. I, 2001.

VIEIRA, L. C. **Jogos de empresas: caracterização e implementação computacional de um modelo para o ensino da logística empresarial**. 2003. 144p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção).)—Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

WESTPHAL, F. K.; LOPES, P. D. C. Desenvolvimento de simuladores para jogos de empresa: abordagens ao design. **GEPROS: Gestão de produção, operações e sistemas**, v. 5, p.143-154, out./dez. 2007.

WILLIAMS, R. H.; WILLIAMS, A. J. In pursuit of peace: attitudinal and behavioral change with simulations and multiple identification theory. **Simulation & Gaming**, v. 38, n. 4, p. 453-471, dez. 2007.

WILSON, K. A. et al. Relationships between game attributes and learning outcomes: review and research proposals. **Simulation & Gaming**, v. 40, n. 2, p. 217-266, abr. 2009.

WOLFE, J.; CROOKALL, D. Developing a Scientific Knowledge of Simulation/Gaming. **Simulation & Gaming**, v. 29, n. 1, p.7-19, mar. 1998.

ZVI, T. B. Using business games in teaching DSS. **Journal of Systems Education**, v. 18, n. 1, p. 113-124, 2007.

ZVI, T. B. The efficacy of business simulation games in creating decision support systems: an experimental investigation. **Decision Support Systems**, v. 49, n. 1, p. 61-69. 2010.

ZVI, T. B.; CARTON, T. C. From rhetoric to reality: business games as educational tools. **INFORMS Trans.**, v. 8, n. 1, p.10-18, 2007.

ANEXO 1 – EXEMPLOS DE DECISÕES EM KEYS & BIGGS (1990)

Keys e Biggs (1990) fizeram a descrição e análise de vários jogos de empresas, selecionados de acordo com alguns critérios. O primeiro é que o jogo deveria ser computadorizado; segundo, ele deveria ser projetado para cursos de nível superior, de administração de empresas geral ou curso de área funcional, como *marketing*, finanças, gestão de produção/operações, ou administração de recursos humanos; terceiro, o jogo deveria ser disponibilizado por um editor bem conhecido; quarto, o custo do jogo e de seu material não deveria ser proibitivo para instituições educacionais; quinto, os jogos identificados como tendo grande número de usuários receberiam prioridade; por último, somente jogos que tinham manual do instrutor disponível foram incluídos. Após a seleção dos jogos, eles foram analisados, iniciando pelos do tipo Administração Geral (*Total enterprise*), seguido pelos funcionais. Ao fim, eles foram analisados de acordo com o modelo de aprendizado.

Os jogos do tipo Administração Geral, segundo definição dos autores, são aqueles que incluem decisões das principais áreas de negócios, como *marketing*, produção, finanças e gestão de pessoal, além de algumas variáveis ambientais, como taxa de juros e inflação, por exemplo. Ao todo, dez jogos foram analisados.

A maioria dos jogos incluía flutuações cíclicas, índices de atividade econômica e períodos de decisões trimestrais, com exceção de um, cujas decisões eram anuais, privilegiando decisões mais estratégicas – ao invés de táticas. Alguns deles possuíam inflação variável ou utilizavam índices de publicações semanais para fazer uma correlação com o mundo real. Mas, a maioria permitia aos administradores dos jogos a inserção dos índices, de modo que pudessem ajustá-lo como desejassem. Outra característica interessante era o fornecimento de previsões para a economia.

Os jogos do tipo funcional também foram analisados e a frequência com que as decisões se repetiram foram sintetizadas na Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11. Goosen *et al* (2001) também fizeram uma compilação das decisões nos jogos do tipo Administração Geral apresentados no artigo de Keys & Biggs (1990). Eles mostram que apenas quatro decisões estão presentes em todos os dez jogos analisados, enquanto as referentes à propaganda são encontradas em metade deles, ainda que façam parte de até 10% do orçamento das empresas similares às simuladas no mundo real (Tabela 12).

Tabela 9 - Parte 1 de frequência de decisões em jogos Fonte: Adaptado de Keys e Biggs (1990)

Decisões	GERAL		JOGOS FUNCIONAIS							
			FIN		MKT		PROD		RH	
	Q	%	Q	%	Q	%	Q	%	Q	%
Geral										
Competitivo	ND		Não		Sim		Não		Não	
Indústria	ND		Não		Sim		Não		Não	
Tamanho médio de equipe	ND		3-5		3-5		3-5		ND	
Nº de decisões	ND		14-19		12-101		36-49		39	
Nº de produtos	1-2		1		1-3		2-3		ND	
Nº de áreas de venda	1-4		1		1-3		1		ND	
Nº de processos de produção	8	80%	1		1		1-3		ND	
Período de tempo	Ano ou Trimestre		Ano ou Trimestre		Trimestre		Dia, mês ou trimestre		ND	
Presença de índices econômicos	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
Finanças										
Impostos	10	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
Empréstimos de curto-prazo	6	60%	2	100%	-	-	-	-	-	-
Contas a pagar	2	20%	-	-	1	25%	-	-	-	-
Contas a receber	7	70%	-	-	-	-	-	-	-	-
Empréstimos de emergência	5	50%	-	-	-	-	-	-	-	-
Venda de recebíveis	1	10%	1	50%	-	-	-	-	-	-
Empréstimos de longo-prazo	5	50%	2	100%	-	-	-	-	-	-
Capital de risco	1	10%	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Transferência de caixa</i>										
- Entre divisões	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Transferência internacional	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Títulos</i>										
- Emitidos/Vendidos	4	40%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Negociações	1	10%	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ações</i>	10	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Compradas/Vendidas	8	80%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Ações preferenciais	-	-	1	50%	-	-	-	-	-	-
- Ação emitida ordinária	-	-	2	100%	-	-	-	-	-	-
- Preço de ação ordinária para nova emissão	-	-	1	50%	-	-	-	-	-	-
- Pagamento de dividendos	9	90%	2	100%	-	-	-	-	-	-
Investimento (Genérico)	3	30%	-	-	-	-	-	-	-	-
Projetos de orçamento de capital	-	-	2	100%	-	-	1	50%	-	-
Invest de curto-prazo (Compra ou venda)	-	-	2	100%	-	-	-	-	-	-
Risco de Invest. de curto-prazo	-	-	1	50%	-	-	-	-	-	-

Tabela 10 - Parte 2 de frequência de decisões em jogos Fonte: Adaptado de Keys e Biggs (1990)

Decisões	GERAL		JOGOS FUNCIONAIS							
			FIN		MKT		PROD		RH	
	Q	%	Q	%	Q	%	Q	%	Q	%
Marketing										
Decisão de Preço	9	90%	1	50%	4	100%	1	50%	-	-
Distribuição (Diversos) - Envios p/ Centros de Distr. - Invest. em melhorias nos canais	-	-	-	-	4	100%	-	-	-	-
Centros de distribuição	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
Internacional	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
Envio de produto	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
Investimento em Propaganda	5	50%	-	-	-	-	-	-	-	-
Promoção (Diversos) - Investimento em propaganda - Seleção de mídia - Seleção de conteúdo de divulgação - Alocação de tempo de força de vendas	-	-	-	-	4	100%	-	-	-	-
Nº de vendedores	5	50%	-	-	3	75%	-	-	-	-
Treinamento de vendedores	4	40%	-	-	-	-	-	-	-	-
Salários de vendedores	5	50%	-	-	-	-	-	-	-	-
Comissão de vendedores	7	70%	-	-	3	75%	-	-	-	-
Compra de pesquisas	4	40%	1	50%	4	100%	1	50%	-	-
Recursos Humanos										
Contratar/promover funcionários (Diversos cargos)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100%
Treinamento (Diversos cargos) - Progr. de treinam. p/ Contrat/Prom. - Progr. de orientação - Progr. de avaliação e performance	-	-	-	-	-	-	2	100%	1	100%
Salário (Diversos cargos)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100%
Manutenção de RH - Pesquisa de atitude e satisfação - Programa de segurança do trabalho	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100%
Programa de gestão de reclamações	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100%
Resolução de greve	-	-	1	50%	-	-	-	-	-	-

Tabela 11 - Parte 3 de frequência de decisões em jogos Fonte: Adaptado de Keys e Biggs (1990)

Decisões	GERAL		JOGOS FUNCIONAIS							
			FIN		MKT		PROD		RH	
	Q	%	Q	%	Q	%	Q	%	Q	%
Produção										
Ampliação de fábrica										
- Planta	2	20%	2	100%	-	-	-	-	-	-
- Máquinas										
Várias fábricas	4	40%	-	-	-	-	-	-	-	-
Produto (Diversos)										
- Ordem de produção/Pedido										
- Pesquisa & Desenvolvimento	-	-	-	-	4	100%	-	-	-	-
- Controle de qualidade										
- Características do produto										
Compra de insumos	4	40%	-	-	-	-	2	100%	-	-
Opções de insumos	4	40%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem de produção	10	100%	2	100%	3	75%	-	-	-	-
Hora-extra	6	60%	-	-	-	-	-	-	-	-
Múltiplos turnos	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
Estágios de produção	2	20%	-	-	-	-	2	100%	-	-
Máquinas/Centros nos estágios	-	-	-	-	-	-	2	100%	-	-
Níveis de trabalho nos estágios	-	-	-	-	-	-	1	50%	-	-
Subcontratação de produção	1	10%	-	-	-	-	-	-	-	-
Eficiência da produção	-	-	-	-	1	25%	-	-	-	-
Funcionários De Produção										
- Contratação/Demissão	3	30%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Alocação	3	30%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Treinamento	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Salário por hora	3	30%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Dispensa	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Pagamento de hora-extra	1	10%	-	-	-	-	1	50%	-	-
- Benefícios extras	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Participação nos lucros	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
Pesquisa e Desenvolvimento (Geral)	4	40%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Engenharia	4	40%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Controle de qualidade	1	10%	-	-	-	-	2	100%	1	100%
- Custo	3	30%	-	-	-	-	-	-	-	-
- Controle de poluição, Automação ou redução de custo	1	10%	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasto em manutenção	3	30%	-	-	-	-	2	100%	-	-
Estocagem (Produto acabado)	3	30%	-	-	-	-	-	-	-	-
Escolha do cálculo de estoque	2	20%	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 12 - Frequência de decisões em jogos gerais Fonte: Goosen *et al* (2001, p. 21)

<i>Decisões incluídas em jogos</i>	<i>Porcentagem de jogos</i>	<i>Decisões incluídas em jogos</i>	<i>Porcentagem de jogos</i>
Decisões de marketing		Segundo Turno	60
Preço	100	Contratação de trabalhadores	20
Propaganda	50	Salário	30
Pesquisa e desenvolvimento	100	Compra de insumos	30
Múltiplos mercados	60	Engenharia	40
Mais do que um produto	50	Controle de qualidade	40
Comissão de vendas	70	Finanças	
Número de vendedores	70	Empréstimo de curto-prazo	50
Salário de vendedores	40	Termos de crédito	60
Treinamento de vendedores	40	Empréstimos de emergência	50
Mercado internacional	20	Venda de recebíveis	50
Centros de distribuição	20	Empréstimos de longo-prazo	50
Compra de informações de mercado	40	Títulos	50
Decisão de produção		Contas a pagar	20
Mudança na capacidade da fábrica	80	Ações	80
Programação de produção	100	Dividendos	90
Múltiplas fábricas	100	Investimento em securidades	20
Hora-extra	40		

ANEXO 2 – GLOSSÁRIO

Aqui serão descritas algumas definições sobre os termos utilizados ao longo do trabalho, para haver maior clareza do que foi apresentado. Para determinados leitores, são palavras e expressões bastante triviais, mas, para a maioria, poderá ser de grande ajuda na leitura do texto. Seguem:

- Participante – pessoa que assume o papel de um jogador e pode ou não fazer parte de uma equipe;
- Equipe – grupo de participantes que assume o papel de um único jogador;
- Jogador – neste trabalho, o termo será similar ao utilizado em teoria dos jogos, em que cada jogador representa uma entidade responsável pela tomada de uma determinada decisão; assim, cada jogador poderá representar um único participante ou uma equipe, mas será responsável, apenas, por um determinado grupo de decisões, somente terá uma pontuação e um único grupo de resultados;
- Perguntas – questões pontuais, necessárias para dar início ao processo decisório e receber as respostas;
- Respostas – usualmente são valores, como quantidade a produzir ou comprar, dinheiro a investir em propaganda etc. São dadas em função das perguntas;
- Período de decisão – este período inicia com a abertura da rodada, o recebimento dos resultados da rodada anterior (ou a configuração inicial) e liberação das perguntas; o período termina com a entrega das respostas e o fim do prazo para a sua entrega;
- Período de processamento – este período é iniciado imediatamente após o fim do período de decisão e termina com a geração dos resultados; é nele que os cálculos necessários são realizados para comparar as decisões dos jogadores e gerar os seus respectivos resultados;
- Resultado – usualmente são valores, como quantidade vendida e receita de vendas, por exemplo; eles são entregues no início da rodada, para que os jogadores possam repensar suas respostas anteriores e modificar seus processos decisórios, se necessário;
- Rodada – ela é composta por um período de decisão e outro de processamento; costuma representar um determinado espaço de tempo no jogo;

- Partida – é composta por várias rodadas e costuma representar um ciclo dentro do jogo; geralmente, ao fim das partidas, são apresentados os vencedores;
- Módulo-Máster – é composto por toda a parte da plataforma, exceto o módulo-cliente; nele está o módulo de processamento, o sistema de comunicação com os módulos-cliente e o sistema de administração das partidas (abertura e fechamento de rodadas, liberação de *ranking* etc.);
- Módulo de processamento - este módulo faz parte do módulo-máster e é sua parte principal; nele é que está implantado o modelo; ele recebe as respostas dos jogadores, as insere no modelo – junto com os parâmetros de configuração – e calcula os resultados;
- Módulo-Cliente – módulo responsável por ser a interface entre o sistema e o jogador; ele apresenta os resultados, as configurações específicas para a rodada, as perguntas e também recebe as respostas – faz as validações necessárias – e as envia para o módulo-máster.

ANEXO 3 – MAPA DAS CARACTERÍSTICAS DE JOGOS DE EMPRESAS

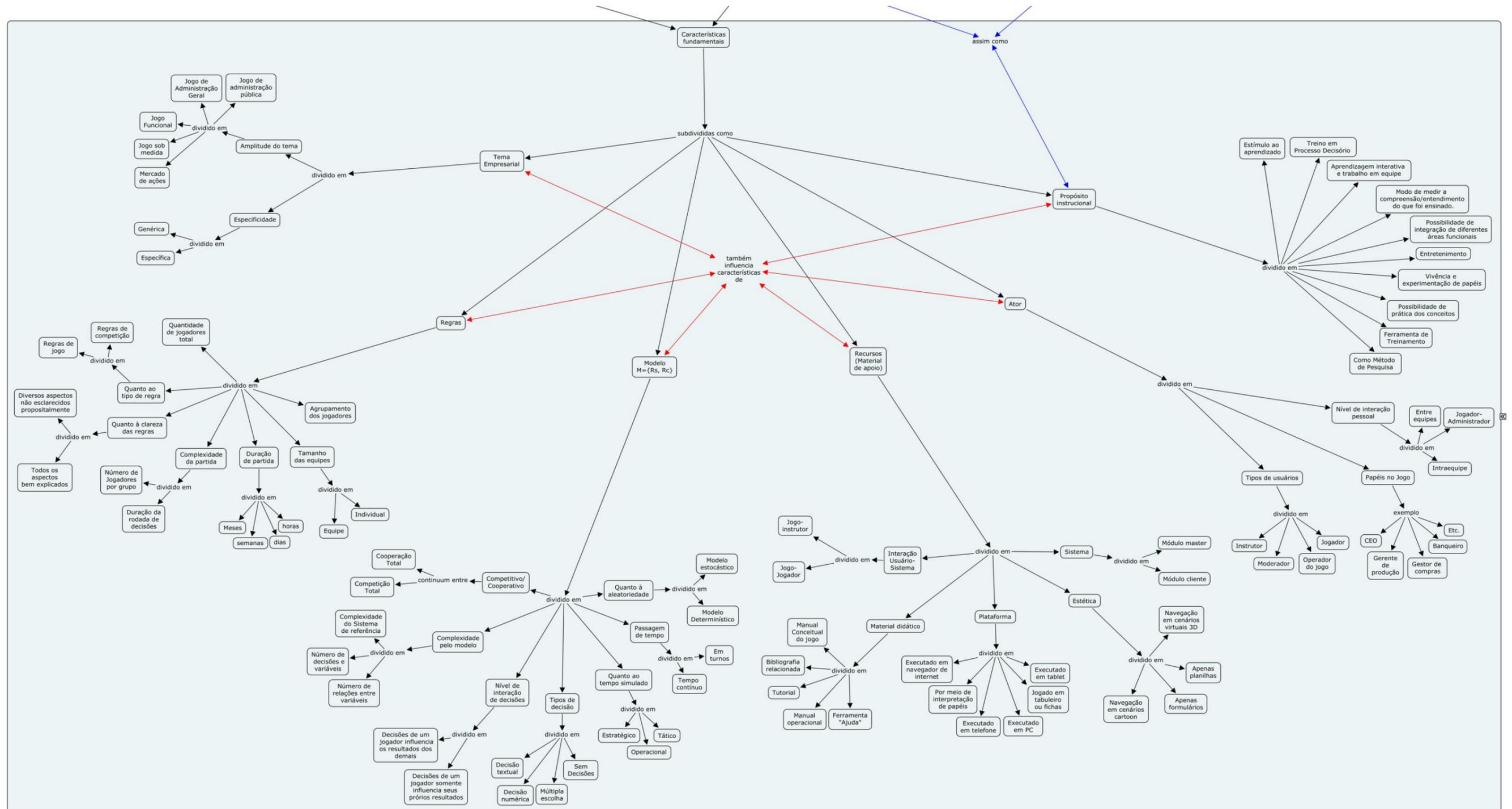


Figura 32 - Mapa geral de características Fonte: Elaboração própria

ANEXO 4 – MAPA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

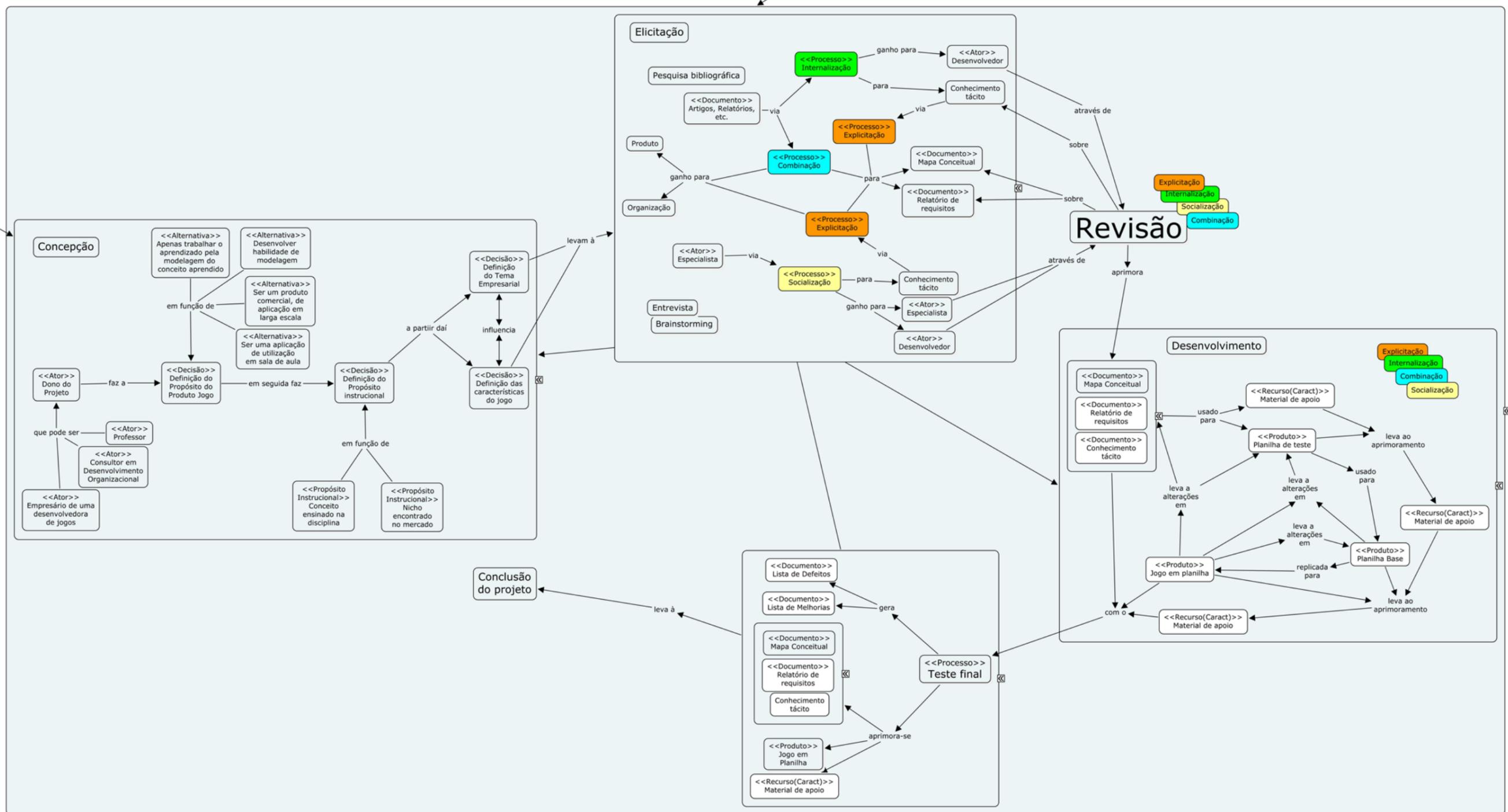


Figura 33 - Mapa do processo de desenvolvimento Fonte: Elaboração própria