

Desenvolvimento de um Serious Game para a simulação de atividades de Gestão da Cadeia de Suprimentos

Thiago Schaedler Uhlmann
PPGDESIGN
Departamento de Design / UFPR
tsumkt@gmail.com

André Luiz Battaiola
Departamento de Design / UFPR
ufpr.design.profe.albattaiola@gmail.com

Abstract—O objetivo deste estudo é desenvolver um sistema de RPG (Role-Playing Game) que simule uma Cadeia de Suprimentos, onde os jogadores, atuando como personagens do jogo, gerenciam organizações inseridas em um cenário de um ambiente de negócios. A primeira parte do estudo contempla a pesquisa bibliográfica de conceitos de Gestão da Cadeia de Suprimentos, *Design Thinking* e Design de Jogos, para o desenvolvimento de uma proposta de jogo adequada em termos de conceito e jogabilidade. A segunda parte descreve o desenvolvimento do protótipo funcional deste sistema de jogo, abrangendo narrativas, personagens, tabuleiro de jogo e peças. A terceira parte descreve um exemplo de narrativa, abrangendo cenário, história, personagens e regras para situações específicas relacionadas à Gestão da Cadeia de Suprimentos. A quarta parte contém as considerações finais a respeito do sistema de jogo desenvolvido e a aplicação futura do jogo a profissionais de áreas correlatas à Gestão da Cadeia de Suprimentos.

Keywords— *Serious Games, RPG e Gestão da Cadeia de Suprimentos.*

I. INTRODUÇÃO

A utilização de jogos e simulações para a representação da realidade tem sido cada vez mais adotada para diferentes fins, como a capacitação de profissionais para o desempenho de funções nas empresas, a representação de processos organizacionais e de novos conceitos de serviços, a divulgação de fatos que mereçam a atenção da sociedade, dentre outros fins.

Além disso, cada vez mais as organizações se relacionam de forma interdependente e variada na sociedade, sendo fornecedoras e consumidoras de produtos e serviços umas das outras, quando não atuando como concorrentes ou de outra forma como partes interessadas, em uma cadeia de produção e consumo, ou seja, em uma Cadeia de Suprimentos.

Tais relações de interdependência demandam das organizações participantes uma gama de desafios a serem cumpridos no dia-a-dia, como o atendimento a demandas de consumidores cada vez mais exigentes, a sobrevivência em mercados cada vez mais competitivos e a gestão de conflitos e do relacionamento com fornecedores, colaboradores, concorrentes, dentre outros.

Com base no panorama anteriormente descrito, o presente artigo descreve a realização de uma pesquisa que parte da

seguinte problemática: como um RPG - Roleplaying Game que simula Gestão da Cadeia de Suprimentos pode auxiliar profissionais desta área em treinamentos e simulações?

A partir do problema anteriormente proposto, o objetivo principal deste estudo é desenvolver um RPG que simule situações relacionadas à Gestão da Cadeia de Suprimentos para profissionais desta área do conhecimento, de forma a verificar a utilidade deste sistema de jogo como ferramenta de treinamento e simulação.

Para a viabilização do objetivo principal, foram propostos quatro objetivos específicos que representam as etapas de desenvolvimento do jogo proposto para esta pesquisa, sendo tais objetivos:

- Desenvolver um RPG que permita a simulação de uma Cadeia de Suprimentos com base em conceitos de Gestão da Cadeia de Suprimentos, Design Thinking e Design de Jogos;
- Desenvolver um protótipo do RPG;
- Desenvolver uma narrativa para ser aplicada com a utilização do Sistema de RPG;
- Aplicar o protótipo do RPG a uma amostra de profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos por meio de sessões de jogo de forma a avaliar a aplicabilidade do RPG desenvolvido como ferramenta de treinamento e simulação.

A justificativa para este trabalho se baseia na crescente aplicação de soluções lúdicas por parte de faculdades e universidades, tanto públicas como privadas, como ferramentas auxiliares de ensino em diferentes áreas relacionadas à Gestão de Negócios.

A pesquisa de soluções similares, descrita nos itens posteriores deste artigo, aborda soluções desenvolvidas para diferentes finalidades relacionadas à Gestão da Cadeia de Suprimentos, como a gestão de terminais de contêineres, o gerenciamento de partes interessadas nas organizações e a simulação de mercados consumidores de produtos. Também, conforme pesquisa de jogos de tabuleiro e sistemas de RPG descrita em itens posteriores, detectou-se a presença nestes jogos de temáticas relacionadas à Gestão da Cadeia de Suprimentos, porém tais jogos são essencialmente competitivos

e os resultados são essencialmente baseados em componentes numéricos (por exemplo, receita de vendas, quantidade de patrimônio, dentre outros elementos).

Pretende-se que o sistema de jogo desenvolvido aborde questões qualitativas da Gestão da Cadeia de Suprimentos, tais como a colaboração entre seus membros (descrita no conceito de Cadeia de Suprimentos Colaborativa) e a gestão de equipes de trabalho. Pretende-se, também, que o sistema de jogo desenvolvido possa ser adaptado a diferentes realidades organizacionais, sendo assim uma ferramenta eficaz para a simulação de processos, serviços e atividades organizacionais diversas.

A metodologia da pesquisa descrita no artigo é baseada nas etapas definidas como objetivos específicos deste estudo, conforme descrito a seguir.

Primeiramente, efetuou-se pesquisa bibliográfica em autores nas áreas de Gestão da Cadeia de Suprimentos, Design Thinking e Design de Jogos, de forma a obter o arcabouço teórico necessário para a fundamentação teórica do jogo desenvolvido. A seguir, efetuou-se pesquisa de similares metodológicos, ou seja, trabalhos acadêmicos com proposta similar ao presente estudo, que abordem propostas de jogos voltados à simulação de atividades e processos relacionados a Gestão da Cadeia de Suprimentos. Também, pesquisou-se jogos de tabuleiro e sistemas de Roleplaying Game com similaridades ao presente estudo em termos de mecânica, narrativa ou temática de jogo.

Com base nas pesquisas descritas anteriormente, conceituou-se o sistema de RPG propriamente dito, bem como a sua prototipagem em papel, abrangendo o protótipo desenvolvido um tabuleiro de jogo, peças e acessórios (resumo das regras e planilha do personagem).

A pesquisa também contempla a realização de testes do sistema de jogo desenvolvido a profissionais de áreas relacionadas a Gestão da Cadeia de Suprimentos. Porém, tais testes ainda serão realizados como etapa posterior da pesquisa.

Os itens a seguir descrevem a primeira parte do método de pesquisa, que contempla a fundamentação teórica, a pesquisa de soluções similares e de jogos desenvolvidos e disponíveis no mercado.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico desta pesquisa é composto por conceitos relacionados a Gestão da Cadeia de Suprimentos, *Design Thinking* e Design de Jogos.

Os conceitos de Gestão da Cadeia de Suprimentos serão utilizados como base para a definição das narrativas de jogo (estas devem simular atividades, problemas e desafios relacionados à cadeia de suprimentos), bem como aspectos relacionados à definição de personagens (os jogadores criam empresas que interagem entre si e com um ambiente) e à mecânica de jogo em si.

Os conceitos de *Design Thinking* serão utilizados como base para a concepção do sistema de jogo como um todo. Os

jogadores, bem como o Moderador de Jogo, deverão exercer o seu potencial criativo na execução dos módulos de jogo tendo em vista o desenvolvimento de soluções empresariais sob a ótica do Design.

Os conceitos de Design de Jogos, por sua vez, serão utilizados como norteadores para a análise das soluções em jogos pesquisadas, bem como para o desenvolvimento do sistema de jogo em si.

O detalhamento dos conceitos expostos, bem como os elementos relacionais entre estes, encontram-se descritos nos itens a seguir.

A. Gestão da Cadeia de Suprimentos

O sistema de jogo desenvolvido possui como principal objetivo a simulação de organizações inseridas em uma Cadeia de Suprimentos, ou seja, “processos que movimentam informações e materiais para, e a partir de, processos de manufatura e de serviço da empresa. Eles incluem processos logísticos que movimentam produtos fisicamente e processos de armazenamento que posicionam o produto para uma entrega rápida ao cliente.” [10]

Tal conceito é corroborado por Ballou, que define Logística ou Cadeia de Suprimentos como “um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor.” [2], e por Slack, Chambers e Johnston, que definem a Gestão da Cadeia de Suprimentos como “a gestão da interconexão das empresas que se relacionam entre si por meio de ligações a montante e a jusante entre os diferentes processos, que produzem valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final.” [22]

Com base nos conceitos expostos, pode-se afirmar que as empresas em uma Cadeia de Suprimentos devem agir de forma colaborativa para atingir seus objetivos, visto que as atividades organizacionais dependem umas das outras para a geração de valor aos clientes e consumidores, bem como demais partes interessadas desta cadeia. Com base em tais princípios, dentre outros, Mehrjerdi menciona como uma tendência cada vez mais emergente o conceito de Cadeia de Suprimentos Colaborativa. Para o autor, “não é possível para uma companhia competir em um mercado competitivo com sucesso sozinha. Isso se deve ao fato de que clientes possuem demandas cada vez maiores, e a competitividade está aumentando.” [14]

Ainda segundo o autor, “todos os membros participantes devem efetuar os arranjos possíveis de práticas colaborativas, jogar conforme as regras, lutar para alcançar os líderes de referência na Cadeia de Suprimentos e seguir todos os princípios éticos para fazer as coisas trabalharem bem.” [14]

Também, conforme [14], para que as organizações inseridas em uma Cadeia de Suprimentos atinjam seus objetivos por meio da colaboração, é necessária a existência de elementos como a integração da empresa e de suas atividades (que pode ser obtida por meio de terceirizações, empenho de recursos com foco no cliente, dentre outras forma), o compartilhamento de informações (por meio da Tecnologia da

Informação, os membros da cadeia compartilham entre si informações relevantes em seus relacionamentos de fornecimento e distribuição, de forma a promover o melhor aproveitamento dos recursos investidos nesta cadeia) e da construção de relacionamentos de confiança entre os membros (ou seja, os gerentes de uma cadeia trocam informações sobre produtos, serviços e idéias de forma facilitada, contribuindo para a geração de soluções que incrementem o valor ao cliente ou consumidor destes produtos e serviços).

O sistema de jogo descrito neste artigo aborda conceitos relacionados ao desenvolvimento e simulação de atividades e processos de Cadeia de Suprimentos sob a ótica do *Design*. Assim, pesquisou-se também conceitos relacionados a *Design Thinking*, conforme descrito no item a seguir.

B. Design Thinking

O *Design Thinking* consiste na utilização da “sensibilidade e os métodos do Designer para adaptar as necessidades das pessoas com o que é tecnologicamente viável, bem como uma estratégia de negócios viável pode convertê-las em oportunidades de mercado.” [3]. A aplicação do *Design Thinking* nesta pesquisa se dá por meio do *MSD – Multilevel Service Design* com elementos extraídos do *BMC – Business Model Canvas* [16]

O *MSD - Multilevel Service Design* se propõe a ser um método multidisciplinar para a concepção de sistemas de serviços, sendo utilizado como uma das principais referências para o desenvolvimento do sistema de jogo.

Este método foi desenvolvido tendo em vista que “as ofertas de serviços atualmente são compostas por sistemas de serviços complexos, que são configurações de pessoas, tecnologias e outros recursos que inagem com outros sistemas de serviços para cocriar valor.” [17] Outro fator que embasou o desenvolvimento deste método é a existência de serviços multi-interface ou multicanais. “Projetar estes sistemas de serviços envolve definir o mix de ofertas de serviços, os papéis das pessoas nos processos (sejam estas prestadoras de serviços ou clientes) e as soluções tecnológicas que provém o suporte crucial para todo o sistema.” [17]. Ainda, os autores consideraram o conceito de *Design* para a Experiência do Consumidor. “Ao invés de entregar experiências pré-produzidas, as organizações podem oferecer apenas propostas de valor, que os consumidores transformarão em valor por meio do uso.” [17]. Por último, os autores consideraram a necessidade por métodos interdisciplinares. “A integração das perspectivas do Marketing e das Operações sempre foi uma preocupação no desenvolvimento de novos serviços.” [17]

O método *MSD* é composto por quatro fases, que resultam no desenvolvimento de um novo conceito de serviço, descritas nos parágrafos a seguir.

A primeira fase consiste no estudo da experiência do consumidor, considerando tanto aspectos qualitativos (por exemplo, atividades de consumo e serviços, tarefas de serviços, dentre outras) como quantitativos (por exemplo, o uso de métodos quantitativos para auxiliar o entendimento da experiência).

Uma vez o estudo da experiência do consumidor efetuado, a segunda fase consiste no *Design* do Conceito de Serviço, “o posicionamento da organização na constelação de valor do cliente (CVC), incluindo os serviços oferecidos e as ligações e parcerias estabelecidas com outras organizações na rede de relacionamentos para realçar a proposta de valor da organização.” [17]. Ou seja, os conceitos básicos do serviço, bem como o encadeamento dos elementos do serviço de forma a tangibilizar o seu valor, são conceituados.

Uma vez o serviço e seus elementos conceituados, a terceira fase consiste no *Design* do Sistema de Serviços, composta pelo entendimento da experiência de serviços, e da arquitetura e navegação no sistema de serviços. O detalhamento deste sistema é feito na quarta fase, que consiste no *Design* dos Encontros de Serviços, ou seja, “os momentos de interação entre o cliente e a organização que acontecem em múltiplas interfaces, como a Internet ou lojas físicas.” [17]

Para a aplicação do RPG descrito neste artigo, é necessário construir uma narrativa que reflita de forma realística a Cadeia de Suprimentos a ser simulada. Logo, é preciso considerar, na construção desta narrativa, aspectos da experiência dos clientes e consumidores desta cadeia, bem como as organizações encontram-se mutuamente relacionadas para a criação de valor nesta cadeia. O *MSD*, assim, é uma das bases utilizadas para a construção das narrativas deste RPG, juntamente com o *BMC – Business Model Canvas* [16]. O *BMC* consiste em um método para a modelagem de negócios que se baseia em nove elementos que geram valor para o negócio, sendo estes: Segmentos de Clientes, Proposta de Valor, Canais, Relacionamento com Clientes, Fontes de Receita, Recursos Principais, Atividades-Chave, Parcerias e Estrutura de Custo.

Os elementos considerados na elaboração do sistema de jogo, como conceitos relacionados a narrativas e personagens, encontram-se dispostos no item a seguir.

C. Design de Jogos

A Fundamentação Teórica desta pesquisa também é composta por conceitos relacionados a *Design* de Jogos, os quais são utilizados como base para a elaboração do sistema de jogo.

Conforme Adams, um jogo consiste em “uma atividade lúdica, conduzida no contexto de uma realidade simulada, na qual o(s) participante(s) tenta(m) atingir pelo menos uma meta não trivial e arbitrária, atuando de acordo com regras.” [1].

Tal definição é corroborada, em partes, por Salen e Zimmerman (2012). Os autores definem um jogo como “um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável.” [20]

Järvinen, em sua tese, enumera como elementos de um jogo seus componentes (recursos que compõem o jogo), o ambiente (espaço onde o jogo ocorre), as regras, as mecânicas, o tema (conjunto de assuntos tratados), as informações, a interface, os jogadores e o contexto. [11]

Conforme Adams, a existência de histórias é essencial para a atratividade de um jogo. “Sem uma história, um jogo é uma competição: excitante, porém artificial.” [1] O autor também

cita o fato da existência de histórias atrair jogadores (audiência), auxiliar na manutenção do interesse do jogador em jogos de maior duração, e auxiliar nas vendas de um jogo. O autor também cita o conceito de História Interativa, que consiste em “uma história na qual o jogador interage contribuindo com ações para esta. Uma história pode ser interativa mesmo que as ações do jogador não podem modificar a direção do roteiro.” [1] O autor também apresenta o conceito e Narrativa em jogos, que consiste em “eventos da história que são narrados - ou seja, contados ou mostrados - pelo jogo ao jogador. Narrativa consiste na parte apresentativa e não interativa da história.” [1]

As narrativas podem, segundo o autor, ser divididas em lineares ou não-lineares. As narrativas lineares são as que o jogador não pode alterar o roteiro ou o final. A sequência de eventos se dá de forma, como o próprio nome sugere, linear. Já as narrativas não-lineares permitem ao jogador influenciar nos eventos por meio de escolhas. Conforme as ações que este adota, a história do jogo segue um determinado rumo.

O jogo descrito neste estudo consiste em um RPG, ou seja, fará o uso essencialmente de narrativas não-lineares. A seguir, descrevem-se as características de um RPG consideradas na elaboração do jogo proposto nesta pesquisa.

Os RPG - Role-Playing Games, ou Jogos de Representação de Personagens, “é aquele onde o jogador controla um ou mais personagens, usualmente projetados pelo próprio jogador, e o guia em uma série de tarefas ou missões gerenciadas pelo computador. A vitória consiste em completar essas missões.” [1]

Os desafios em um RPG variam desde situações de conflito (como guerras) até ação e aventura. Situações emocionais podem surgir entre os personagens, assim como relacionamentos. “Uma boa experiência de representação depende da imaginação e das habilidades de atuação dos jogadores.” [1]

Rodrigues apresenta uma definição abrangente desse gênero de jogo, abordando questões de narrativa, ficção e interações entre jogadores e entre personagens. Conforme a autora, “o Roleplaying Game é um jogo de produzir ficção. Uma aventura é proposta por um narrador principal - o mestre - e interpretada por um grupo de jogadores. A ação pode se passar em vários ‘mundos’: de fantasia medieval, terror ou futurista. Pode também interagir com um universo ficcional preexistente. As regras do RPG são as da narrativa. A construção das personagens, o detalhamento do cenário, os “ganchos” do enredo são encontrados nas narrativas orais dos jogadores de RPG, mas foram, antes, colocados em cena por autores dos mais diferentes gêneros de narrativa. Mistura do “faz-de-conta” com o velho hábito de contar histórias, entrelaçamento da literatura com o roteiro de televisão e de cinema, o jogo mobiliza milhares de jovens, produzindo aventuras verbalmente, que, para serem contadas, podem levar dias, semanas e meses.” [19]

As histórias a serem contadas no RPG descrito neste estudo são, em essência, histórias com fins não somente de entretenimento, mas de simulação da realidade e treinamento, o que faz o jogo em questão pertencer a uma categoria de jogos denominada *Serious Games*.

Um Serious Game, segundo Iuppa e Borst [8], consiste em um jogo que, além de proporcionar entretenimento aos jogadores, possibilite o aprendizado, a persuasão e a transformação de comportamentos. Um Jogo de Empresas atende a tais requisitos, uma vez que, por meio de sua aplicação, possibilita aos praticantes o estudo e a experimentação de diferentes situações vividas pelas organizações, dentre as quais as situações previstas nos padrões propostos pelo BMC.

Ainda segundo os autores, um dos principais requisitos para a efetividade de um Serious Game no cumprimento de seus objetivos é a existência de uma narrativa adequadamente planejada, ou uma história. “Uma definição muito clara que uma boa história requer é que ela tenha um herói que tem um objetivo, mas que tem que enfrentar um obstáculo que se encontra no seu caminho para alcançar este objetivo. Quanto maior o obstáculo, melhor a história.” [7] Ou seja, da mesma forma que em um jogo voltado ao simples entretenimento, a imersão por parte do jogador de um Serious Game em um cenário ou ambiente que simule de forma efetiva uma determinada realidade é um fator essencial para que o praticante obtenha o aproveitamento mais efetivo possível de sua experiência de jogo.

Uma das categorias de Serious Games, a qual pertence o jogo desenvolvido nesta pesquisa, é a de Jogos de Empresas, que consistem em “uma técnica educacional dinâmica desenvolvida para propiciar aos ‘jogadores’ uma experiência de aprendizado marcante e lúdica; servem, assim, como uma ponte entre a academia, a vivência passada e o ambiente empresarial, a partir de uma representação da realidade (situações específicas da área empresarial) por meio de abstrações matemáticas.” [13]

Segundo Proserpio e Magni, Jogos de Empresas “são ferramentas interativas por definição (se corretamente designadas) e podem satisfazer todas as necessidades de seus usuários por interação em uma sessão de aprendizado (...) são normalmente autoexplicativos e autointerativos.” [18] Conforme os autores, a seleção de um Jogo de Empresas deve considerar elementos como a presença de elevado teor de interatividade, uma interface simples (de forma a favorecer a curva de aprendizado dos usuários), a possibilidade dos jogos serem jogados em grupo, a existência de adequado suporte técnico e facilidade de instalação, e a satisfação das necessidades de seus usuários.

Os itens a seguir descrevem jogos de empresas projetados para fins de simulação de atividades relacionadas a Gestão da Cadeia de Suprimentos, bem como jogos de tabuleiro comerciais que abordam temáticas correlacionadas.

III. PESQUISA DE SIMILARES METODOLÓGICOS

As soluções acadêmicas em Jogos de Empresas foram obtidas por meio de pesquisa bibliográfica em artigos científicos e dissertação de mestrado. Tais obras descrevem o desenvolvimento e a aplicação de jogos para fins educacionais e de capacitação de colaboradores em organizações.

A. TECON

Um trabalho acadêmico que aborda o desenvolvimento e a aplicação de Serious Games para fins de desenvolvimento profissional é o de Silva, que descreve o sistema de jogo TECON. O objetivo do trabalho, uma dissertação de mestrado, foi o de “elaboração e aplicação de um modelo de jogo de empresa, o jogo do TECON, que representa um modelo das operações de planejamento operacional de um terminal de contêineres.” [21]

O jogo TECON possui o objetivo de “simular as operações portuárias de um terminal de contêineres, com ênfase nos processos de importação, exportação e armazenagem de contêineres. O jogo tem como foco o planejamento operacional de um terminal de contêineres, envolvendo o desempenho operacional e a capacidade de oferecer melhores tarifas e deslocar a demanda de contêineres por meio de variáveis como volume de investimentos em equipamentos, layout do terminal e perfil de operação (percentual de importação/exportação, tipos de contêineres movimentados, tipos de equipamentos, etc.)” [21]

A temática do jogo é, portanto, relacionada com o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos, também abordado no jogo descrito neste estudo.

Os jogadores se dividem em, no máximo, quatro equipes, e cada equipe deve operacionalizar um layout de terminal e um instrutor. O jogo possui dois módulos: um voltado à equipe (onde esta simula as operações de um terminal) e outro voltado ao instrutor (onde as tomadas de decisões das equipes interagem entre si de forma comparativa, distribuindo-se assim a demanda do jogo). “O módulo do instrutor processa os arquivos oriundos dos módulos de cada equipe/participante e determina o resultado do jogo.” [21]

A implementação do jogo foi feita em linguagem de programação VBA - *Visual Basic for Application*, sendo geradas interfaces interativas com o usuário. A figura a seguir mostra uma das telas do jogo.



Fig. 1. Uma das telas do jogo TECON

Os processos do jogo são determinados por meio de equações matemáticas, havendo um modelo matemático para cada módulo (das equipes e do instrutor). O módulo das equipes possui treze processos modelados matematicamente, ao passo que o módulo do instrutor possui nove processos.

B. Simulação de Auditoria ISO/IEC 17.025

Jogos de Empresa também podem ser utilizados para fins de aprendizado de sistemas de gestão, como os baseados na

norma ISO/IEC 17025, do setor químico. Os parágrafos a seguir descrevem um jogo de empresas aplicado em uma das disciplinas do Bacharelado em Química do Instituto de Química de São Carlos, na Universidade de São Paulo - IQSC/USP [15]

A proposta consistiu na simulação, em sala de aula, da implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade baseado na norma em questão em uma organização fictícia, no caso um laboratório de química. A simulação consistiu em cinco etapas, conforme detalhado a seguir.

A primeira etapa consistiu na explicação da atividade em sala de aula pelo professor, bem como a apresentação do escopo de um laboratório de química fictício a ser utilizado e a divisão da turma em “9 grupos, sendo 6 grupos com 2 integrantes e 3 grupos com 3 integrantes. Cada grupo ficou responsável pela redação de uma parcela da documentação do laboratório.” [15]

Na segunda etapa, foi estabelecido um período específico para a elaboração da documentação, no caso duas semanas. “Neste intervalo, os grupos de alunos poderiam fazer seus respectivos documentos fora do período normal de aula, sendo que durante o horário da aula o professor ficou disponível para eventuais dúvidas em relação à tarefa.” [15]

Na terceira etapa, formou-se dois subgrupos em cada grupo de alunos, sendo um representando auditores do Sistema de Qualidade, e outro representando a organização auditada, com um representante em cada subgrupo. Após, o professor propôs a realização de uma redação aos alunos abordando questões relacionadas ao Sistema de Qualidade a ser auditado.

Uma vez o conhecimento partilhado dentre os componentes dos grupos, a etapa seguinte consistiu na simulação da auditoria em si. O layout da sala de aula foi redefinido de forma a representar as diferentes áreas do laboratório fictício. O layout da sala de aula, bem como a divisão dos papéis a serem representados pelos alunos, encontra-se na figura a seguir.

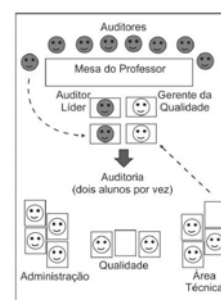


Fig. 2. Layout de sala de aula para o jogo

As auditorias foram realizadas conforme os princípios da norma e a documentação escrita, com os alunos variando seus papéis no decorrer do processo. O professor apenas efetuou o acompanhamento do processo e efetuou anotações. A etapa terminou quando os alunos avaliaram todos os itens da norma em questão e uma reunião de encerramento foi realizada. Após, foi realizada uma aula de avaliação e discussões a respeito da simulação realizada.

C. SimParc

O SimParc - *Simulation Participative de Parcs* consiste em um Serious Game que consiste na “gestão participativa de parques nacionais para a conservação da biodiversidade e inclusão social. Nosso objetivo é ajudar vários intervenientes (por exemplo, ambientalistas, ONGs, comunidades, operadoras de turismo, agências públicas, dentre outras) a entender, coletivamente, dinâmicas conflitantes na gestão de recursos naturais, e exercitar estratégias de gestão de negociação para áreas protegidas, um dos elementos-chave vinculados à conservação da biodiversidade em parques nacionais.” [23]

Cada participante representa uma persona, que representa um interveniente específico, conforme descrito acima, e deverá tentar influenciar as decisões a serem tomadas com relação às ações de gestão que deverão ser adotadas. O objetivo do jogo é “ajudar cada participante a descobrir e compreender de forma lúdica os vários fatores, conflitos, e a importância do diálogo para uma gestão mais efetiva de parques.” [23]

O jogo é composto por um ciclo de atividades, representadas por passos a serem cumpridos em cada ciclo. Primeiramente, cada participante recebe um papel a ser desempenhado. Um cenário inicial é, assim, descrito aos jogadores, assim como as possibilidades associadas a cada papel. Assim que as definições são feitas, as propostas de cada jogador são apresentadas para os demais jogadores. A seguir, os jogadores iniciam a negociação de suas propostas por meio de argumentação entre si, em busca de uma proposta definitiva para cada unidade no parque, a qual é apresentada para a apreciação do gestor do parque para decisão final a respeito da ação a ser tomada. A seguir, cada jogador consulta seus indicadores de desempenho, como, por exemplo, as similaridades entre a sua proposta e a decisão final tomada.

A figura a seguir descreve a interface do jogo, por meio da qual os jogadores interagem com o cenário, no caso, o parque.



Fig. 3. Tela do jogo SimParc

Os itens a seguir descrevem soluções em jogos de tabuleiro que, embora não se configurem em Serious Games, possuem temáticas e mecânica relacionadas a conceitos de Gestão da Cadeia de Suprimentos.

IV. PESQUISA DE JOGOS DE TABULEIRO E SISTEMAS DE RPG

A. Container

O jogo de tabuleiro Container [5] simula atividades características de Gestão da Cadeia de Suprimentos, relacionadas a Produção, Transporte, Distribuição e Negociação.

Cada jogador controla uma organização, que efetua as atividades anteriormente relacionadas. Recebendo uma determinada quantidade de recursos financeiros (dinheiro fictício), operacionaliza a produção de produtos (representados por contêineres), constrói armazens para a estocagem destes, negocia estes produtos com outros jogadores e vende em um mercado (representado por uma ilha onde os contêineres são armazenados).

O jogo é organizado em rodadas, onde cada jogador efetua suas ações (produzir, armazenar, distribuir, transportar, comprar e vender). O jogo não possui um tabuleiro único. Cada jogador recebe uma cartela representando um layout produtivo, bem como peças representando contêineres (que representam a quantidade de produtos produzida), uma peça representando um navio cargueiro (que é utilizado para o transporte dos contêineres) e peças representando unidades produtivas (que produzem os contêineres). Há uma cartela comum a todos os jogadores, representando uma ilha, onde os contêineres são negociados em leilão. A figura a seguir mostra as peças componentes do jogo.



Fig. 4. Componentes do jogo Container

As rodadas do jogo seguem até o momento em que as peças de contêineres de um dos jogadores acabam (quando todas estão colocadas na ilha onde são negociadas). A contagem dos recursos financeiros dos jogadores é efetuada, e o jogador com a maior quantidade de recursos vence o jogo.

B. Automobile

O jogo Automobile [24] possui como contexto a Segunda Revolução Industrial, precisamente a indústria automobilística do início do Século XX. Cada jogador representa uma fábrica de automóveis, que desempenha atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (projeta novos modelos de automóveis), Produção (abertura e fechamento de fábricas, bem como a produção dos automóveis dos modelos desenvolvidos), Distribuição (posicionamento e venda de automóveis em pontos de venda), Recursos Humanos (contratação de gestores para as

empresas e de profissionais de vendas), Marketing (posicionamento de produto e propaganda), Finanças, dentre outras.

O jogo possui um tabuleiro onde se encontram representados os modelos de automóveis possíveis de serem desenvolvidos e produzidos (em uma sequência linear), os gestores que podem ser contratados para as indústrias, os parques industriais, a sequência de etapas de cada rodada e os pontos de venda dos automóveis. Tais elementos se encontram representados na figura a seguir.



Fig. 5. Componentes do jogo Automobile

As rodadas do jogo ocorrem em um roteiro pré-definido, bem como há regras que determinam, em cada jogada, qual o jogador que inicia. O roteiro, descrito no tabuleiro, é composto por etapas de jogo, como a escolha de um gestor (dentre os grandes nomes da Indústria Automobilística, como Ford e Chrysler), o desenvolvimento de um novo modelo de automóvel (tornando outros modelos anteriores obsoletos e, portanto, não mais possíveis de serem produzidos), a produção, a distribuição e a venda destes automóveis.

O jogo possui uma quantidade determinada de rodadas, que representam a evolução da indústria com o passar do tempo. Ao final de todas as rodadas, é efetuada a contagem de recursos, e o jogador com a maior quantidade de recursos vence o jogo.

C. 1856

O jogo de tabuleiro 1856 [6], como o nome sugere, encontra-se ambientado na segunda metade do Século XIX. Os jogadores atuam no controle operacional e financeiro de companhias ferroviárias canadenses, seja como gestores ou acionistas.

O jogo é dividido em rodadas, cada uma composta por duas fases. Na primeira fase, os jogadores negociam a compra e a venda de ações de ferrovias, que valorizam ou desvalorizam conforme a oferta e a demanda. Também é possível a compra de companhias de capital fechado, que desempenham funções específicas, como o acesso a determinados locais para a construção de ferrovias. Na segunda fase, os jogadores desempenham ações relacionadas ao controle das companhias ferroviárias, como a compra de trens (cujos modelos evoluem ao longo do tempo, tornando outros obsoletos e, portanto, inoperantes), a construção de ferrovias e a operacionalização de linhas ferroviárias, que geram lucros que podem ser revertidos para a companhia ferroviária ou distribuídos entre os acionistas (tais ações resultam na valorização ou desvalorização das ações das companhias, conforme cada caso).

O jogo é ambientado em um tabuleiro, onde peças representando as ferrovias que ligam as cidades são posicionadas. Além destas peças, cada jogador recebe cartas que representam as companhias ferroviárias que exercem o controle, além de papéis representando títulos (ações) de suas companhias e das companhias dos demais jogadores e de sociedades de capital fechado.

A figura a seguir mostra algumas das peças componentes do jogo, como fichas, títulos de ações, dentre outras.



Fig. 6. Componentes do jogo 1856

Assim como outros jogos de tabuleiro descritos anteriormente, este jogo também simula a evolução histórica do cenário. Conforme os modelos de trens vão sendo desenvolvidos (inicia-se com trens de pequeno porte a vapor que efetuam a ligação entre no máximo duas cidades até a chegada dos trens a diesel, que possuem a capacidade de ligar infinitas cidades. Para cada etapa evolutiva (representada pela disponibilidade de jogo), as regras e condições do jogo se modificam, de forma a tornar o jogo cada vez mais competitivo.

D. GURPS

O GURPS - Generic Universal Role-Playing System [9] é desenvolvido pela Steve Jackson Games tendo como proposta principal, como o nome sugere, de ser um sistema genérico e universal.

Um sistema genérico, como o GURPS sugere, “começa com regras simplificadas e, especificamente na sistemática de combate - compõe-se pelo quanto de detalhes opcionais você desejar.” [9]. Um sistema universal, conforme também sugerido pelo GURPS, oferece um embasamento abrangente para apoiar campanhas de jogo situadas em diferentes cenários, desde a Pré-História, passando por eras medievais, até os dias atuais ou cenários de ficção científica.

O GURPS possui um módulo básico, dividido em dois segmentos, sendo um voltado ao desenvolvimento de personagens (GURPS Basic Set: Characters) e outro voltado ao desenvolvimento de campanhas pelo Moderador de Jogo (GURPS Basic Set: Campaigns). Além do módulo básico, o sistema oferece suplementos (livros acessórios) para o embasamento de sessões de jogo com o uso de elementos específicos (por exemplo, cenários históricos, a inclusão de seres alienígenas ou o uso de equipamentos e veículos

futuristas). Cada suplemento apresenta e sugere regras específicas para a aplicação da situação específica de jogo. Porém, as regras podem ser modificadas conforme as necessidades dos jogadores ou do Moderador de Jogo.

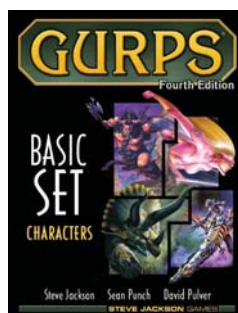


Fig. 7. Capa de um dos módulos do GURPS

Os personagens são construídos com base em atributos básicos (Força, Destreza, Inteligência e Vitalidade), qualidades (por exemplo, status, hierarquia militar, memória eidética, empatia, dentre outras) e defeitos (por exemplo, cobiça, mau-humor, inimigos, dentre outras). Além disso, o personagem pode ter habilidades (perícias), como conduzir veículos, atirar com armas de fogo, escalar montanhas, dentre outras.

As campanhas de jogo são conduzidas por meio de regras que podem ser omitidas, modificadas ou acrescentadas conforme as necessidades do Moderador de Jogo durante uma sessão. O módulo básico do sistema possui regras para a realização de combates, relacionamentos sociais, a representação de personagens não controlados por jogadores e condução de sessões de jogo, dentre outras.

O GURPS foi o sistema de RPG utilizado como inspiração para o desenvolvimento do sistema de jogo referente a esta pesquisa, descrito nos itens a seguir.

V. DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL E PROTOTIPAGEM DO SISTEMA DE RPG

O sistema de RPG abordado neste artigo possui como objetivo principal a simulação de organizações inseridas em uma Cadeia de Suprimentos (representada por um ambiente de negócios ou mercado), onde atuam, mutuamente, como fornecedores, produtores e distribuidores de produtos e serviços, bem como podem possuir outras relações entre si, como concorrentes, fabricantes de produtos e serviços substitutos.

O sistema de jogo, denominado *SCMDesign*, é parte componente da Dissertação de Mestrado de um dos autores deste artigo, e encontra-se em fase de finalização para a realização de testes com usuários.

Os itens a seguir detalham os elementos componentes do *SCMDesign*, fundamentados nos argumentos teóricos descritos nos itens anteriores.

A. Personagens

Ao contrário dos sistemas de RPG tradicionais, como o GURPS, onde os jogadores representam avatares como seres

vivos (humanoides, alienígenas, dentre outros), no *SCMDesign* os jogadores fazem o papel de organizações inseridas em uma Cadeia de Suprimentos.

Assim, o sistema de jogo assume três níveis de representação: o jogador pode representar, conforme a situação apresentada, a organização como um todo, um setor específico (por exemplo, o Departamento de Marketing ou uma Unidade de Produção), ou uma pessoa específica (colaborador, consultor, gerente, diretor, etc.)

Assim como nos sistemas de RPG tradicionais, o *SCMDesign* faz o uso de planilhas de personagem, onde os jogadores criam as suas organizações inserindo atributos e habilidades que tornam a organização do jogador, bem como seus colaboradores, mais ou menos aptos para o desenvolvimento de atividades específicas.

A organização representada pelo jogador é dotada de quatro atributos, descritos a seguir, para os quais são atribuídas pontuações. Quanto maior a pontuação, maiores são os impactos dos atributos no jogo.

- **EST (Estrutura):** representa o nível de infra-estrutura da organização, ou seja, a quantidade de Unidades de Produção (UP), Unidades de Armazenagem (UA) e Unidades de Contato com o Cliente (UC) que possuirá. Também define a quantidade de recursos humanos disponíveis, como Diretores (HD), Gerentes (HG), Profissionais de Inteligência (HI), Profissionais de Contato com o Cliente (HC), Operários (HO) e Veículos de Transporte (TT);
- **MKT (Marketing):** representa a capacidade da organização de utilizar recursos humanos e materiais na geração de valor ao cliente por meio de produtos e serviços. Este atributo determina habilidades como Desenvolvimento e Gestão de Produtos e Serviços, Compreensão de Públicos-Alvo, Relacionamentos com Clientes, Comunicação, dentre outras;
- **CNP (Competência):** representa os conhecimentos, habilidades e atitudes que a organização possui, como Assertividade, Liderança, Inteligência Emocional, Adaptação e Gestão de Mudanças, Negociação Interna, Gestão e Percepção de Riscos, dentre outras;
- **DSM (Desempenho):** representa a capacidade da organização em transformar seus recursos. O investimento neste atributo determina os pontos a serem gastos nos demais atributos, bem como a quantidade de pontos a serem gastos nas habilidades relativas aos atributos MKT e CNP.

Além do investimento nos atributos descritos anteriormente, o jogador também investe pontos em Ativos Organizacionais, como o domínio de um método de produção específico, a aquisição de tecnologias, a criação de setores (por exemplo, Setor de Marketing) e o relacionamento positivo com determinados públicos (que lhe garante vantagens conforme a narrativa).

A planilha do personagem principal, no caso a organização a qual o jogador representa, encontra-se na figura a seguir.

C. Narrativas e cenários de jogo

A pesquisa também contempla o desenvolvimento de uma narrativa de jogo simulada, com base nos conceitos de Gestão da Cadeia de Suprimentos descritos anteriormente, para a realização de testes do sistema de jogo com usuários.

Primeiramente, definiu-se o cenário de jogo e os aspectos gerais da Cadeia de Suprimentos simulada. Optou-se por simular um mercado de PSL – Prestadores de Serviços Logísticos, ou seja, organizações “que cuidam, entre outros, da movimentação, armazenagem, transporte, processamento de pedidos e controle de estoques de seus clientes. Estas organizações podem trabalhar para várias empresas, inclusive clientes concorrentes, mantendo acordos preestabelecidos e contratos de confidencialidade, mas na busca incessante pela sinergia ocupacional, que é gerenciada pelo operador.” [4]. Optou-se pela simulação de um ambiente de PSL por este se relacionar diretamente ao conceito de Cadeia de Suprimentos, além do fato de serem essencialmente serviços e, portanto, variáveis, perecíveis, intangíveis e inseparáveis de seus prestadores [12], o que possibilita a abordagem de situações de jogo variadas.

A narrativa construída para os testes consiste na seguinte situação: os jogadores representam um PSL do setor aéreo, cujo serviço principal consiste em operações de transporte e armazenagem de cargas especiais. Em um determinado dia, houve a avaria de uma carga viva de alevinos especiais para cultivo de um cliente. O objetivo da narrativa é mobilizar os recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros da organização para encontrar a carga avariada, ao mesmo tempo em que mantém as atividades operacionais funcionando normalmente. Durante a execução da narrativa, desafios podem ser propostos aos jogadores, como os relacionados à atuação de concorrentes (por exemplo, estes procurarão atrapalhar as investigações da organização dos jogadores), clientes (que sempre demandarão por serviços, que deverão ser atendidos), veículos de comunicação (que procurarão investigar o caso, sendo que a organização deverá tentar manter o sigilo da avaria), dentre outras.

Pretende-se, por meio da narrativa desenvolvida, testar diferentes funcionalidades do sistema de jogo, bem como a construção de personagens por parte de jogadores que sejam adequados para a narrativa em questão.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa descrita neste artigo teve como objetivo principal desenvolver um RPG que simule situações relacionadas à Gestão da Cadeia de Suprimentos para profissionais desta área do conhecimento, de forma a verificar a utilidade deste sistema de jogo como ferramenta de treinamento e simulação.

Conforme os argumentos anteriores, os principais componentes do sistema de jogo já foram desenvolvidos, abrangendo personagens, tabuleiro de jogo, peças e, inclusive, exemplos de cenário de jogo e narrativa.

A etapa seguinte consiste na realização de testes com usuários, compostos por profissionais de áreas correlatas a

Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística. Tais testes serão essenciais para a realização de possíveis correções no sistema de jogo, bem como a detecção de oportunidades de melhoria, de forma a torna-lo uma ferramenta viável para o treinamento de profissionais e a simulação de processos relacionados a Gestão da Cadeia de Suprimentos.

REFERENCES

- [1] Adams, E. *Fundamentals of Game Design*. Second Edition. California: New Riders, 2010.
- [2] Ballou, R.H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística Empresarial*. Porto Alegre: Bookman (2006).
- [3] Brown, T. *Design thinking*. Harvard Business Review. Junho de 2008.
- [4] Caxito, F. (coord) *Logística: um enfoque prático*. São Paulo: Saraiva, 2011.
- [5] Delonge, F.B e Ewert, T. *Container*. Jogo de tabuleiro. Valley Games Inc., 2007.
- [6] Dixon, B. 1856. *Jogo de tabuleiro*. Mayfair Games, 1995.
- [7] Iuppa, N. Borst, T. *Story and Simulations for Serious Games*. Tales from the Trenches. EUA: Focal Press, 2007.
- [8] Iuppa, N. E Borst, T. *End-to-end game development: creating independent serious games and simulations from start to finish*. Kindle Version. Elsevier, 2010.
- [9] Jackson, S., Punch, S. e Pulver, D. *GURPS Basic Set: characters*. Steve Jackson Games Incorporated, 2008.
- [10] Jacobs, F.R. e Chase, R.B. *Administração de operações e da cadeia de suprimentos*. Porto Alegre: AMGH, 2012.
- [11] Järvinen, A. *Games without frontiers: theories and methods for game studies and design*. Tese de doutorado. University of Tampere, 2008.
- [12] Kotler, P. e Keller, K.L. *Administração de Marketing*. São Paulo: Prentice Hall, 2006.
- [13] Lacruz, A.J. *Jogos de empresas: considerações teóricas*. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v.11, n. 4, p. 93-109. Outubro a Dezembro, 2004.
- [14] Mehrjerdi, Y. Z. *The collaborative supply chain*. *Assembly Automation*. V. 29, pp. 127-136. Elsevier (2009) 128-129.
- [15] Olivares, I. R. B., Costa, D. L. L. B. e Queiroz, S. L. *Jogos de empresa: aplicação à gestão da qualidade no ensino superior de química*. *Quim. Nova*, Vol. 34, No. 10, 1811-1817. 2011.
- [16] Osterwalder, A. e Pigneur, Y. *Business Model Generation - Inovação em Modelos de Negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.
- [17] Patricio, L. Fisk, R.P., Cunha, J. F. e Constantine, L. *Multilevel Service Design: From Customer Value Constellation to Service Experience Blueprinting*. *Journal of Service Research*. Sage Publications, 2011.
- [18] Proserpio, L. e Magni, M. *Teaching without the teacher? Building a learning environment through computer simulations*. *International Journal of Information Management* 32. 99-105. Elsevier, 2012.
- [19] Rodrigues, S. *Roleplaying game e a pedagogia da imaginação no Brasil: primeira tese de doutorado no Brasil sobre o Roleplaying Game*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- [20] Salen, K. e Zimmerman, E. *Regras do jogo: fundamentos do design de jogos*. Volume 1. São Paulo: Blucher, 2012.
- [21] Silva, S.D. *A utilização de jogos de empresa como instrumento pedagógico de apoio à formação profissional da área portuária*. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.
- [22] Slack, N. Chambers, S. e Johnston, R. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas (2009).
- [23] Vasconcelos, E. et al. *A Serious Game for Exploring and Training in Participatory Management of National Parks for Biodiversity Conservation: Design and Experience*. VII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment. Rio de Janeiro: 8 a 10 de Outubro de 2009.
- [24] Wallace, M. *Automobile*. Jogo de tabuleiro. Mayfair Games, 2009.