



# PROPOSTA DE UM *SERIOUS GAME* PARA APOIO AO ENSINO DE CONCEITOS LIGADOS AO LEAN OFFICE

## Contribuições da Engenharia de Produção para a Gestão de Operações Energéticas Sustentáveis

**Aline Mariana Venâncio (Universidade Federal de Itajubá)**  
[aline.ma.venancio@hotmail.com](mailto:aline.ma.venancio@hotmail.com)

**José Antonio de Queiroz (Universidade Federal de Itajubá)**  
[ja.queiroz@unifei.edu.br](mailto:ja.queiroz@unifei.edu.br)

**Carlos Henrique dos Santos (Universidade Federal de Itajubá)**  
[chenrique.santoss@gmail.com](mailto:chenrique.santoss@gmail.com)

**José Arnaldo Barra Montevechi (Universidade Federal de Itajubá)**  
[montevechi@unifei.edu.br](mailto:montevechi@unifei.edu.br)

*Há uma busca constante por artifícios que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem. Um desses artifícios são os jogos chamados de Serious Games, que aumentam a motivação dos alunos, permitem a aplicação de teorias em estudos de casos dinâmicos e são capazes de desenvolver diferentes aspectos ligados ao trabalho em equipe, liderança, relacionamento entre áreas e espírito crítico nas decisões. Neste caso, observa-se a utilização frequente de jogos para aprimorar o aprendizado sobre os conceitos e ferramentas ligadas à filosofia Lean. No entanto, em sua grande maioria, tais jogos são direcionados para simulação de linhas de produção e raramente abordam as áreas administrativas, onde o termo Lean recebe o complemento Office na nomenclatura. Dessa forma, este artigo propõe um jogo focado na aplicação do Lean às atividades administrativas, ou seja, é proposto um Lean Office Serious Game. Este trabalho realiza as três primeiras e mais conceituais etapas de desenvolvimento de um Serious Game, sendo elas: Definição de Assunto, Definição do Modelo e Implementação do Modelo. Conclui-se que, apesar de não abordado frequentemente em jogos para aprendizagem, o Lean Office se mostrou compatível com tal abordagem, sendo possível incluir diversos aspectos e conceitos da filosofia enxuta nas etapas do jogo, tornando o processo de ensino mais dinâmico e eficaz.*

*Palavras-chave: Aprendizagem ativa; Serious Games; Lean Office.*

## 1. Introdução

Cada vez mais, percebe-se uma busca constante por artifícios e recursos que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem (Kneipp, Sousa e Silva, 2013). Nesse contexto, de acordo com Mury (2002), os chamados de *Serious Games*, quando utilizados como recurso para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, trazem motivação, permitem a aplicação de teorias em estudos de casos dinâmicos e são uma ótima ferramenta para o desenvolvimento de relacionamentos interpessoais. Além disso, de acordo com Nascimento (2011), tais jogos, quando relacionados a processos e atividades empresariais, possibilitam que os participantes exerçam a função de colaboradores em empresas simuladas e interpretem e analisem papéis similares aos esperados para suas carreiras.

Atualmente, utiliza-se amplamente a simulação computacional e jogos para aprimorar o aprendizado de estudantes e profissionais sobre o uso dos conceitos e ferramentas *Lean*, evidenciando os benefícios que a filosofia é capaz de trazer. Porém, um estudo realizado por Badurdeen et al. (2010) mostrou que, aproximadamente 75% dos jogos analisados sobre *Lean* focam em processos de manufatura, sem ênfase em atividades de apoio, tais como administrativo, logística e qualidade. Neste caso Tapping e Shuker (2010) alertam para a importância das atividades administrativas para o contexto da filosofia Enxuta, sendo a abordagem do *Lean* focada neste contexto chamada de *Lean Office*.

Dessa forma, tendo em vista a carência por abordagens de aprendizado do *Lean Office* baseadas em jogos, este trabalho propõe a criação de um *Lean Office Serious Game* visando apoiar o ensino e aprendizagem neste âmbito. Para tal, este trabalho está dividido da seguinte forma: a seção 1 apresentou uma introdução do tema, enquanto a seção 2 irá apresentar o referencial teórico utilizado como base para este trabalho. A seguir, a seção 3 apresenta o método utilizado para criação do *Serious Game* e a seção 4 ilustra o desenvolvimento do jogo. Finalmente, a seção 5 apresenta as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. *Lean Office*

A Manufatura Enxuta tem como objetivo, de acordo com Ohno (1997), a eliminação ou minimização dos desperdícios, também chamados de *mudas*, termo em japonês que pode ser definido como toda e qualquer atividade que não agrega valor aos clientes ou usuários, mas que, por consumir recursos para ser realizada, adiciona custo ao produto em sua produção ou comercialização. A aplicação nos ambientes administrativos é conhecida como *Lean Office*

(Tapping e Shuker, 2010). Segundo Hines e Taylor (2000), as atividades nestes ambientes podem ser divididas em três grupos:

- a) Atividades que agregam valor aos clientes: são aquelas necessárias para a produção e comercialização do produto e que os clientes estão dispostos ou esperam pagar. Estas representam, em média, somente 1% das atividades em ambientes administrativos;
- b) Atividades que não agregam valor aos clientes, mas que são necessárias: são aquelas que ainda são indispensáveis para que o produto chegue ao cliente com as características esperadas.. Estas atividades devem ser minimizadas tanto quanto possível e representam, em média, 49% das atividades em ambientes administrativos, chamadas de “*mudas* tipo 1”;
- c) Atividades que não agregam valor aos clientes e que não são necessárias: são aquelas chamadas de desperdícios puros e que devem ser eliminadas imediatamente. Estas representam, em média, 50% das atividades em ambientes administrativos e são chamadas de “*mudas* tipo 2”.

Além disso, Ohno (1997), classifica os desperdícios em sete grupos: (i) superprodução; (ii) estoques; (iii) transporte; (iv) espera; (v) movimentação; (vi) defeito/retrabalho; e (vi) processamento. Neste caso, ao se tratar de ambientes administrativos, Keyte e Locher (2004) apresentam tais desperdícios adaptados, tal como apresenta a tabela 1:

Tabela 1 – Desperdícios no setor administrativo

<b>Desperdício</b>	<b>Ambiente Administrativo</b>
<b>Superprodução</b>	Produção de dados, relatórios e informações em excesso ou antecipadamente;
<b>Estoques</b>	Excesso de atividades pendentes e acúmulo de documentos em papel;
<b>Espera</b>	Espera por informações, documentos e ações;
<b>Transporte</b>	Excessiva troca de informações;
<b>Movimentação</b>	Deslocamento desnecessário de pessoas;
<b>Processamento</b>	Atividades inadequadas;
<b>Defeitos</b>	Informações ou resultados errados.

Fonte: Adaptado de Keyte e Locher (2004).

## 2.2. *Serious Games* no apoio ao ensino e aprendizagem do *Lean*

Os jogos que retratam processos empresariais podem se enquadrar, de acordo com Ornellas (2005), em métodos simulados no processo de ensino-aprendizagem, em que o treinamento

deve ser inserido em um ambiente que se aproxime o máximo possível da realidade. Segundo o autor, apesar de o jogo ser um tipo muito característico de simulação, ele depende do elemento humano ativamente para ser executado, e isso o diferencia da simulação pura.

Além disso, Mury (2002) afirma que os jogos que retratam processos empresariais buscam o treinamento sistemático de uma ou mais equipes e podem ser definidos como um tipo de dinâmica na qual se realiza um exercício de tomadas de decisões em sequência. Nestes, os participantes assumem posições definidas, como se estivessem inseridos no dia a dia da empresa. Segundo Ornellas (2005), esses jogos de empresas simulam atividades inerentes à organização e criam situações que demandam soluções de problemas, possibilitando uma posterior análise das decisões ou mudanças adotadas.

Atualmente, os jogos empresariais têm sido amplamente utilizados para aprimorar o aprendizado de estudantes e profissionais sobre o uso dos conceitos e das ferramentas *Lean*, além de evidenciar os benefícios que ele é capaz de trazer. Utilizar unicamente os jogos para o ensino do sistema *Lean* como um todo não é suficiente, no entanto, eles possibilitam que os jogadores experimentem as ferramentas aprendidas e que promovam discussões e tomadas de decisões que são fundamentais para uma boa implantação da filosofia enxuta, experiência difícil de se alcançar por meio dos métodos tradicionais de aprendizagem (Carvalho, Lopes e Ramos, 2014).

De acordo com Da Silva, Xambre e Lopes (2013), muitos tipos de *Lean Simulation Games* são apresentados na literatura trazendo diversas abordagens. Enquanto alguns se concentram em ferramentas específicas, outros direcionam o foco em abordar conceitos específicos. Tais trabalhos apoiam a ideia de que jogos e estudos de simulação da realidade são eficazes no ensino de *Lean*. No entanto, ainda segundo os autores, esses jogos não são bem documentados ou exigem materiais especiais, demasiadamente simples ou extremamente complexos. Além disso, de acordo com um estudo realizado por Badurdeen et al. (2010), aproximadamente 75% das simulações e dos jogos analisados retratavam uma linha de produção, sem abordar a eliminação de desperdícios em ambientes administrativos. Para Tapping e Shuker (2010), cerca de 60% a 80% dos custos envolvidos para atender a demanda dos clientes refere-se aos processos administrativos, demonstrando a relevância no estudo do tema.

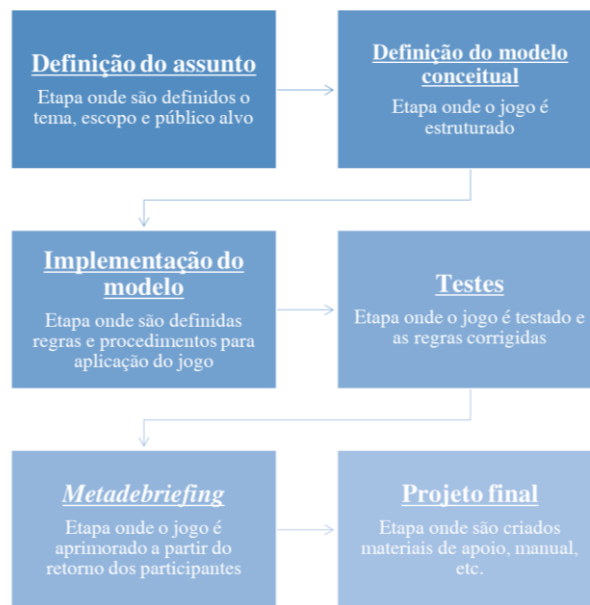
### **3. Método para desenvolvimento de um *Serious Game***

Este trabalho utiliza o metamodelo de desenvolvimento e avaliação de aprendizado de jogos de empresas proposto por Miyashita, Barbosa e Azeredo (2007) como roteiro para a criação do

jogo. Esses autores fizeram uma revisão de modelos encontrados na literatura, apontaram suas insuficiências e, baseando-se no modelo SECI de Nonaka e Takeuchi (1997) para criação do conhecimento, propuseram, por fim, um modelo mais abrangente.

O metamodelo constitui-se em seis etapas a serem seguidas para a criação do jogo. As três primeiras referem-se à criação do jogo, de fato, envolvendo a definição do assunto, a definição do modelo conceitual e a implementação do modelo. As outras três etapas, testes, *metadebriefing* e projeto final, concentram-se na realização dos testes e propostas de itens de melhoria para que as lacunas de aprendizado sejam reduzidas ou eliminadas e o modelo possa ser formalmente documentado ou programado. Este trabalho compreende a realização das três primeiras, e principais, etapas para criação do jogo. A figura 1 ilustra cada etapa do metamodelo.

Figura 1 – Etapas do metamodelo para criação do jogo



Fonte: Adaptado de Miyashita, Barbosa e Azeredo (2007)

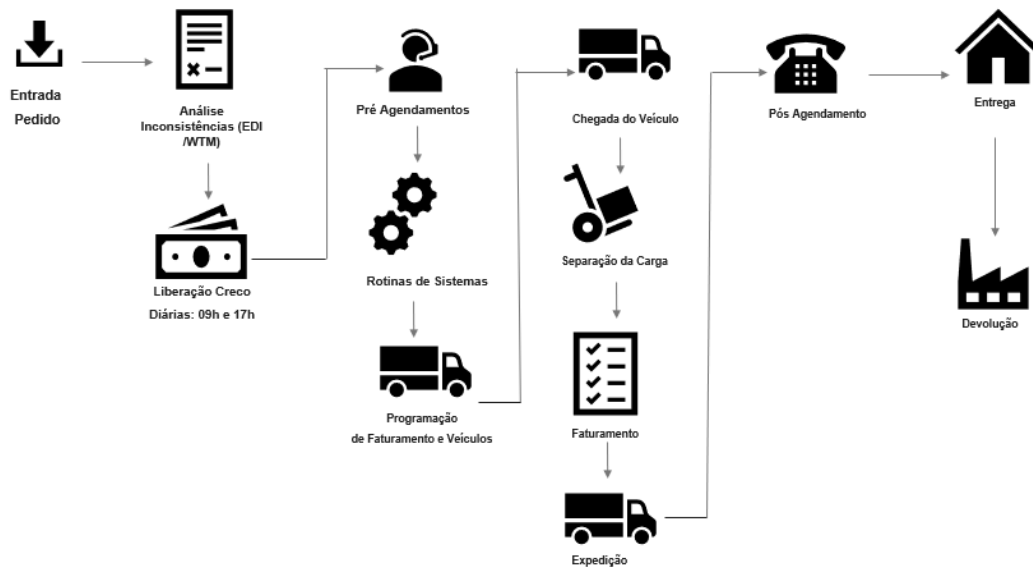
#### 4. Desenvolvimento do *Lean Serious Game*

A seguir são descritas as três primeiras e principais etapas de criação de um *Lean Serious Game*. As etapas de teste, *metadebriefing* e projeto final são etapas de aperfeiçoamento e correspondem a trabalhos futuros, dada a indisponibilidade de se executar etapas presenciais devido à pandemia da COVID-19.

#### 4.1. Definição do assunto

O *Serious Game* desenvolvido foca no ensino de conceitos ligados ao *Lean Office*. Dentro deste escopo, decidiu-se que o processo abordado no jogo seria o ciclo de pedido, que corresponde desde a entrada do pedido do cliente até o envio ao mesmo. A figura 2 ilustra o processo de pedido utilizado na rotina de uma empresa multinacional que, por questões de sigilo, não será mencionada.

Figura 2 – Ciclo de pedido abordado pelo jogo



Com objetivos didáticos, para utilização no jogo, as etapas de Pré Agendamento, Rotinas de Sistemas, Programação de Faturamento e Veículos, Chegada do Veículo e Pós Agendamento foram agrupadas em uma única etapa chamada de Agendamento. Além disso, a entrega e a devolução não serão abordadas na dinâmica. Dessa forma, o ciclo fica ajustado como mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Ciclo de pedido ajustado para o *Lean Office Serious Game*



Por fim, o público alvo do jogo é, principalmente, alunos de graduação e de pós graduação, também podendo ser ministrado, eventualmente, em empresas. O formato do jogo é simulação física.

#### 4.2. Definição do modelo conceitual

O jogo apresentará, inicialmente, o *Lean* de uma forma geral, destacando sua formação, aspectos principais e foco em processos produtivos. Em seguida, será explicado que, apesar de sua grande aplicação na manufatura, a filosofia enxuta começou a ser estudada e aplicada em outras áreas de uma empresa também, surgindo, então, o *Lean Office*.

Em seguida, serão explicados e exemplificados os 7 desperdícios, que são Superprodução, Espera, Movimentação, Transporte, Defeito/Retrabalho, Processamento e Estoque/Inventário. Será explicado também o ritmo de produção necessário no jogo para atender a demanda, ou seja, alinhar a capacidade produtiva à demanda. Dessa forma, será possível iniciar o jogo que será composto por quatro rodadas.

Após a primeira rodada, será explicado sobre o *Lead time* (tempo de atravessamento) e calculado o Tempo de ciclo, a Carga de trabalho, a Taxa de retrabalho e a Quantidade de pedidos expedidos. Então, como melhoria da próxima rodada, será explicado e aplicado o 5S na área administrativa, que são Utilização, Ordenação, Limpeza, Padronização e Autodisciplina.

Após a segunda rodada, os novos valores de Tempo de ciclo, Carga de trabalho, Taxa de retrabalho e Quantidade de pedidos expedidos serão comparados com os da rodada anterior. Além disso, para melhoria da próxima rodada será aplicado o 5S na etapa de separação, que é uma etapa mais relacionada à área produtiva do que a área administrativa.

Após a terceira rodada, novamente serão comparados os atuais valores de Tempo de ciclo, Carga de trabalho, Taxa de retrabalho e Quantidade de pedidos expedidos com os valores anteriores. Além disso, para melhoria na última etapa, será explicado sobre a Transferência em lotes que estava acontecendo e que, a partir de então, será por fluxo unitário e regular. Será realizado também o balanceamento da carga de trabalho entre os colaboradores e o alinhamento com o *Takt time* (ritmo ideal de produção para alinhamento da produção à demanda). Após a quarta rodada, serão observados e analisados os atuais valores de Tempo de ciclo, Carga de trabalho, Taxa de retrabalho e Quantidade de pedidos expedidos.

Dessa forma, os conceitos explicados e utilizados no jogo são: *Lean*, *Lean Office*, 7 desperdícios, 5S, *Takt time*, Tempo de ciclo, Carga de trabalho, Balanceamento da carga de trabalho e alinhamento com o *Takt time*, Transferência em lotes versus Transferência unitária e *Lead time*.

### 4.3. Implementação do modelo

O processo abordado no jogo é uma operação de venda de lápis de cor, na qual os operadores devem separar o material na quantidade e combinação de cores escolhida pelo cliente.

Os materiais a serem utilizados no jogo, por equipe, são: duas caixas de canetas hidrográficas (canetinhas) de 12 cores, para representarem os produtos que a empresa já não vende mais; três caixas de 12 cores de lápis de cor, que representam o produto vendido pela empresa; e quatro embalagens para se embalar os pedidos dos clientes. Uma sugestão é utilizar as próprias caixas dos lápis como embalagem.

Inicialmente, são apresentados aos alunos os conceitos importantes e necessários para o início da dinâmica. Cada rodada do jogo, que representa uma jornada de trabalho, terá duração de 4 minutos e a demanda será de 4 pedidos por turno. Dessa forma, o *Takt time* será de 60 segundos, ou seja, a cada 60 segundos um pedido deve sair pronto do ciclo de pedidos. Além disso, o jogo foi planejado para 7 participantes: uma pessoa da organização para ser a mediadora, realizando a apresentação do jogo e gerenciando as discussões entre as equipes; uma pessoa para ser o cliente, que realizará as entregas dos pedidos; uma pessoa para representar a transportadora; e quatro pessoas por equipe para representar os operadores.

Os tópicos a seguir apresentam cada uma das quatro rodadas do jogo.

#### 4.3.1. Cenário inicial – Primeira rodada

Na primeira rodada existem sete etapas, que são “Entrada de pedidos”, “Análise de Inconsistências”, “Liberação de Crédito” e “Cobrança” (creco), “Agendamento”, “Separação de Mercadoria”, “Faturamento” e “Expedição”. Como mencionado anteriormente, em cada rodada haverá quatro operadores denominados de operadores 1, 2, 3 e 4 responsáveis pelas etapas. Nessa primeira rodada, o operador 1 ficará responsável pelas etapas “Entrada de Pedidos” e “Análise de Inconsistências”. O operador 2 ficará responsável por “Liberação de creco” e “Agendamento”. O operador 3 ficará responsável por “Separação de Mercadorias” e “Faturamento”. E o operador 4 ficará responsável pela “Expedição”.

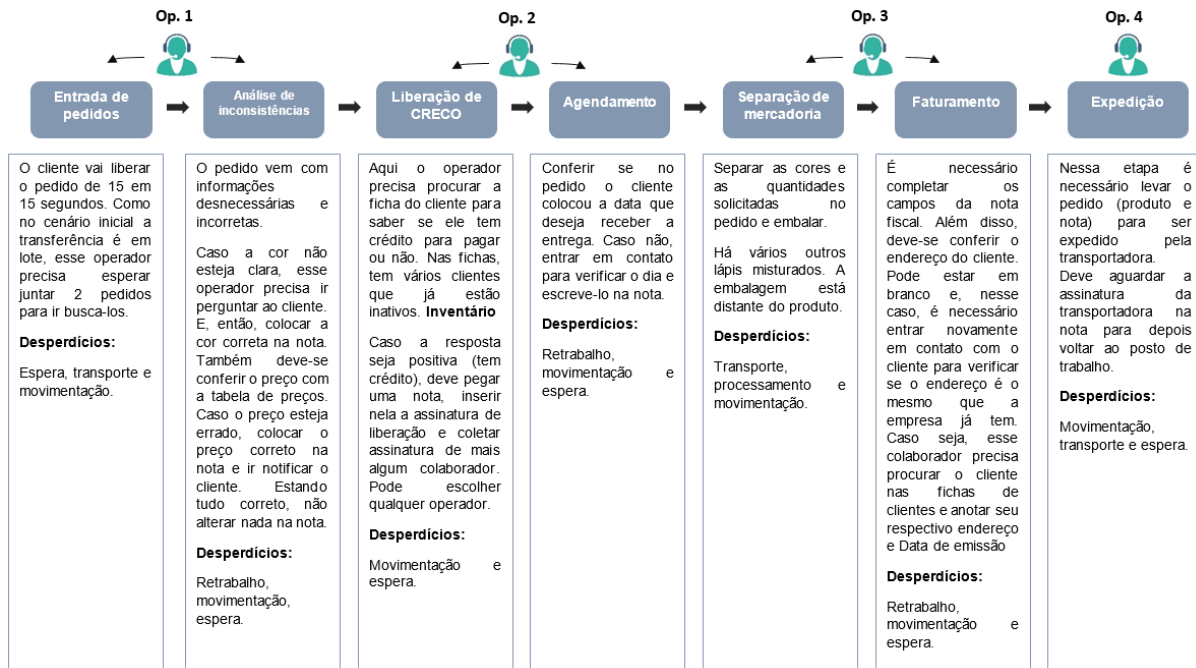
O material de apoio contendo pedidos, notas fiscais e demais itens pode ser consultado por meio do link a seguir:

[https://drive.google.com/drive/folders/1UINsy54h\\_0BwYQp2QV9LV62EgFuc8EPs?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1UINsy54h_0BwYQp2QV9LV62EgFuc8EPs?usp=sharing).

A Figura 4 ilustra, de maneira resumida, a primeira rodada.

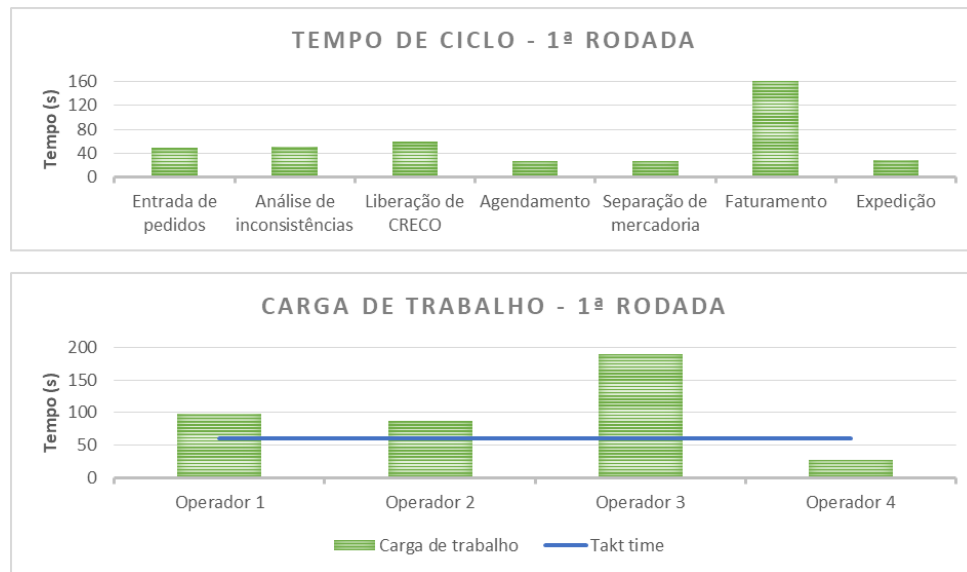


Figura 4 – Etapas da primeira rodada



Entre cada rodada, será solicitado aos participantes que preencham o documento de análise da rodada. Nesse documento eles irão inserir a taxa de retrabalho e a quantidade de pedidos expedidos na rodada. Após isso, o mediador abrirá um tempo para discussão e apresentação, ou seja, cada equipe irá questionar entre si quais foram os problemas identificados e quais melhorias podem ser aplicadas. Após a discussão, cada equipe poderá realizar uma breve apresentação de seus pontos para os demais participantes. Ao fim da primeira rodada serão apresentados os gráficos de tempo de ciclo e de carga de trabalho, conforme ilustra a figura 5.

Figura 5 – Tempo de ciclo e carga de trabalho da 1ª rodada



#### 4.3.2. Segunda rodada

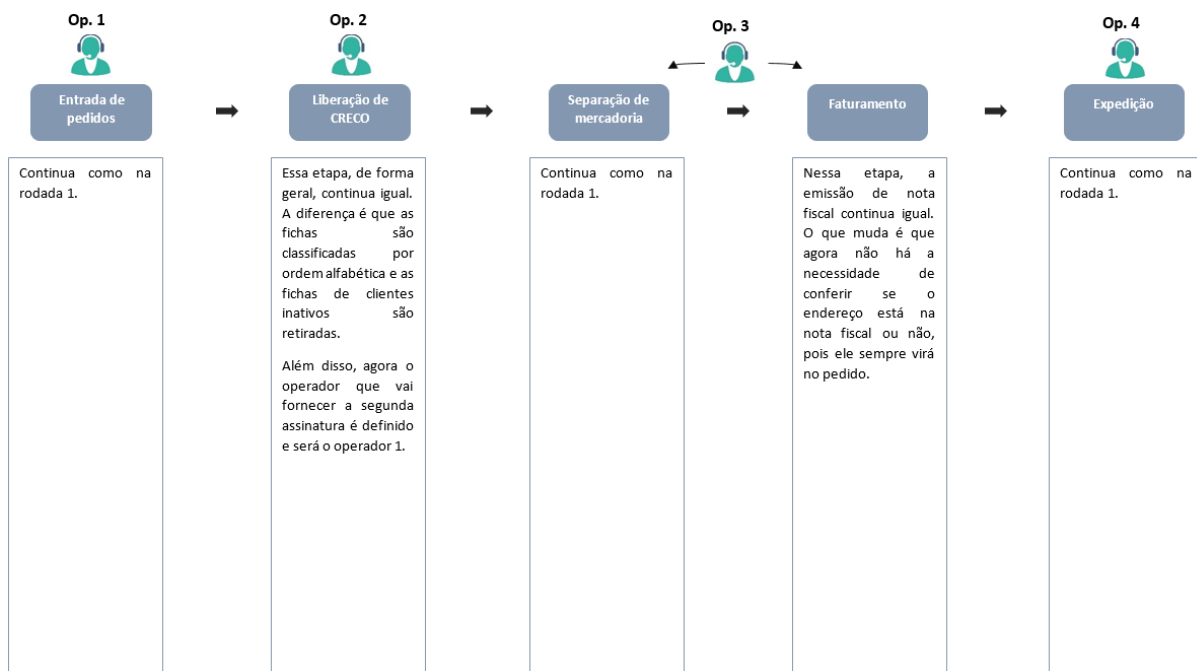
Antes de se iniciar a segunda rodada, será explicado e aplicado o 5S na área administrativa, resultando na eliminação das fichas dos clientes inativos (senso de utilização), na colocação em ordem alfabética das fichas dos clientes ativos (senso de organização) e no descarte das fichas dos clientes inativos (senso de limpeza). Em seguida, será destacado a importância dos sentidos de padronização e de autodisciplina para a sustentação dos três primeiros sentidos. Além disso, será explicado e aplicado o conceito de *Poka Yoke* através da reestruturação e padronização dos pedidos, de forma que ocorra a detecção de falhas nas fontes ao obrigar o preenchimento correto e completo das informações dos pedidos. Nesse jogo, a entrada de pedidos é representada de forma física, mas, nas empresas, ela acontece de forma eletrônica. Desse modo, o pedido foi desenvolvido com campos que não avançam quando não preenchidos (representados pelo asterisco) e campos em que o cliente precisa escolher o produto já predefinido e com seu preço já embutido no pedido. Por isso, a lista de preços pode ser retirada das mesas das equipes.

Outra alteração que acontece devido essa aplicação do 5S é que agora o operador 2, que precisa coletar a assinatura de outro operador, terá predefinido quem é essa pessoa, que é o operador 1. Com essas alterações realizadas, as etapas de “análise de inconsistências” e de “agendamento” não existirão mais, representando a eliminação de atividades que não agregavam valor ao cliente e que agora não são mais necessárias. Além disso, na etapa de faturamento, o operador

não precisa mais ir até o cliente perguntar qual é o endereço de entrega, já que este sempre virá preenchido.

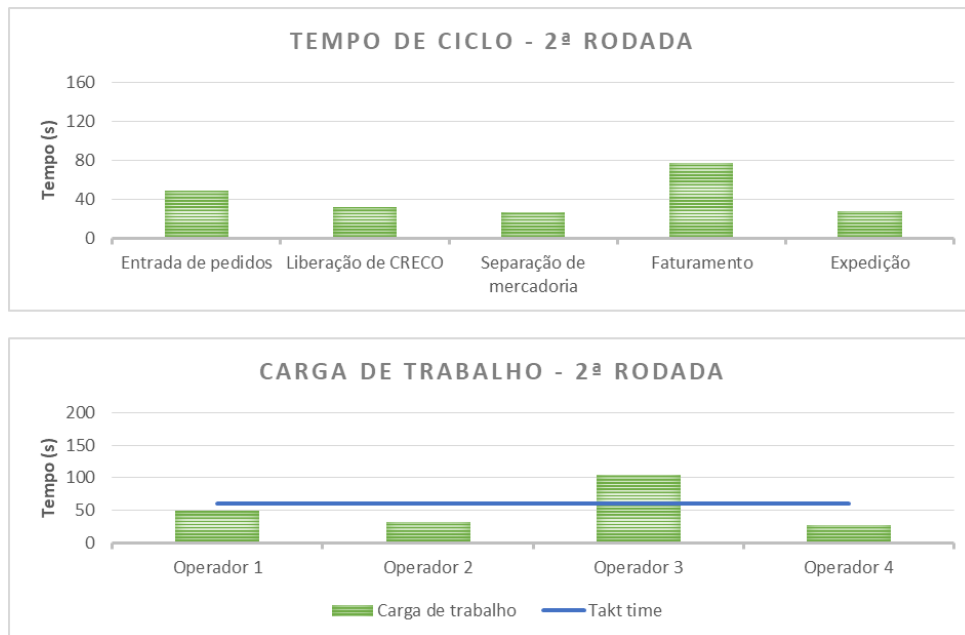
Dessa forma, na segunda rodada o operador 1 é responsável somente pela “entrada de pedidos”, o operador 2 fica responsável somente pela “liberação de creco”, o operador 3 continua responsável pela “separação de mercadoria” e “faturamento” e o operador 4 continua responsável pela “expedição”. A figura 6 ilustra, de maneira resumida, a 2ª rodada.

Figura 6 – Etapas da segunda rodada



Após a segunda rodada, os operadores perceberão as diferenças entre os valores de taxa de retrabalho e quantidade de pedidos expedidos em comparação com a primeira rodada. Nessa segunda rodada, a taxa de retrabalho tende a ser zero. Ao final da rodada, o mediador deverá mostrar os gráficos de tempo de ciclo e carga de trabalho, que representam uma aproximação do que aconteceu na 2ª rodada. Os alunos poderão perceber as diferenças. A figura 7 apresenta tais gráficos.

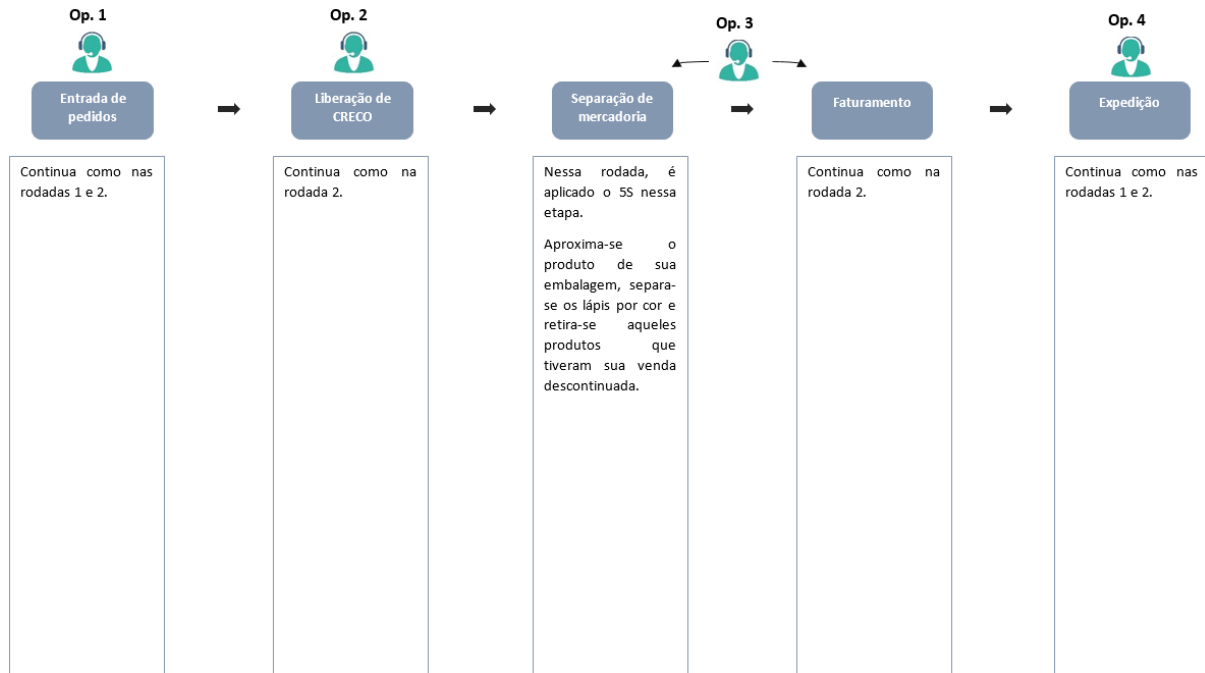
Figura 7 – Tempo de ciclo e carga de trabalho da 2ª rodada



### 4.3.3. Terceira rodada

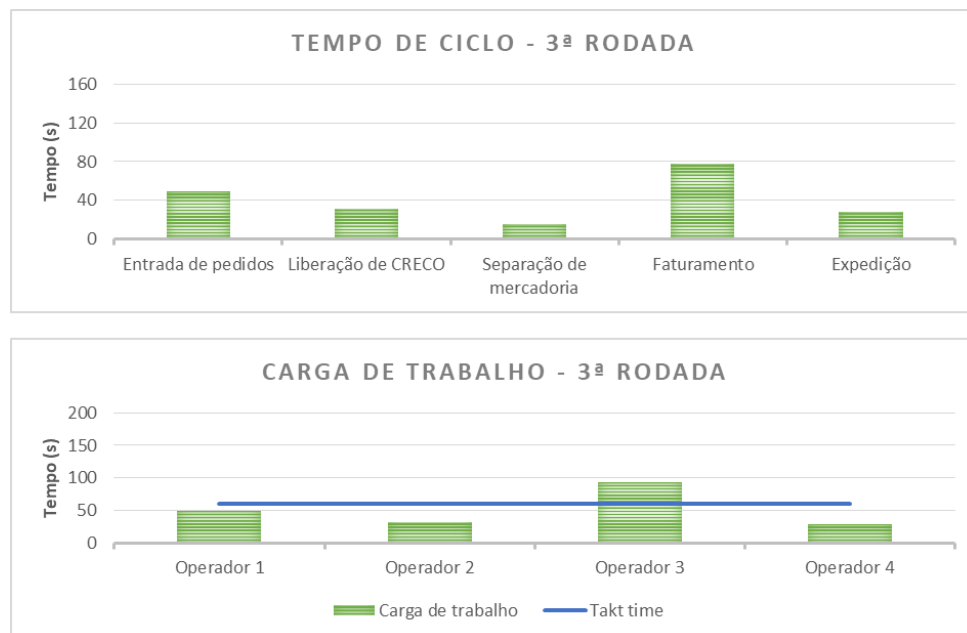
Antes de se iniciar a terceira rodada, será aplicado o 5S na etapa de separação. Ao aplicar o senso de utilização, os produtos na grade de vendas da empresa (lápiz) serão separados dos produtos que tiveram sua venda descontinuada. Em seguida, com aplicação do senso de organização, os lápis e as embalagens serão ordenados e aproximados (os lápis serão ordenados por cor). Já através do sendo se limpeza, as canetinhas serão removidas. Novamente, deve-se reforçar a importância dos sentidos de padronização e autodisciplina para a sustentação dos três primeiros sentidos. A distribuição das etapas entre os operadores continua como na 2ª rodada e a figura 8 ilustra, de maneira resumida, a 3ª rodada.

Figura 8 – Etapas da terceira rodada



Após a terceira rodada, os operadores perceberão as diferenças entre os valores de taxa de retrabalho e quantidade de pedidos expedidos em comparação com a primeira e segunda rodadas. Nessa terceira rodada, a taxa de retrabalho continua tendendo a zero. Novamente os gráficos de tempo de ciclo e carga de trabalho são apresentados, com destaque para a redução da carga de trabalho do gargalo (operador 3). A figura 9 apresenta esses gráficos.

Figura 9– Tempo de ciclo e carga de trabalho da 3ª rodada

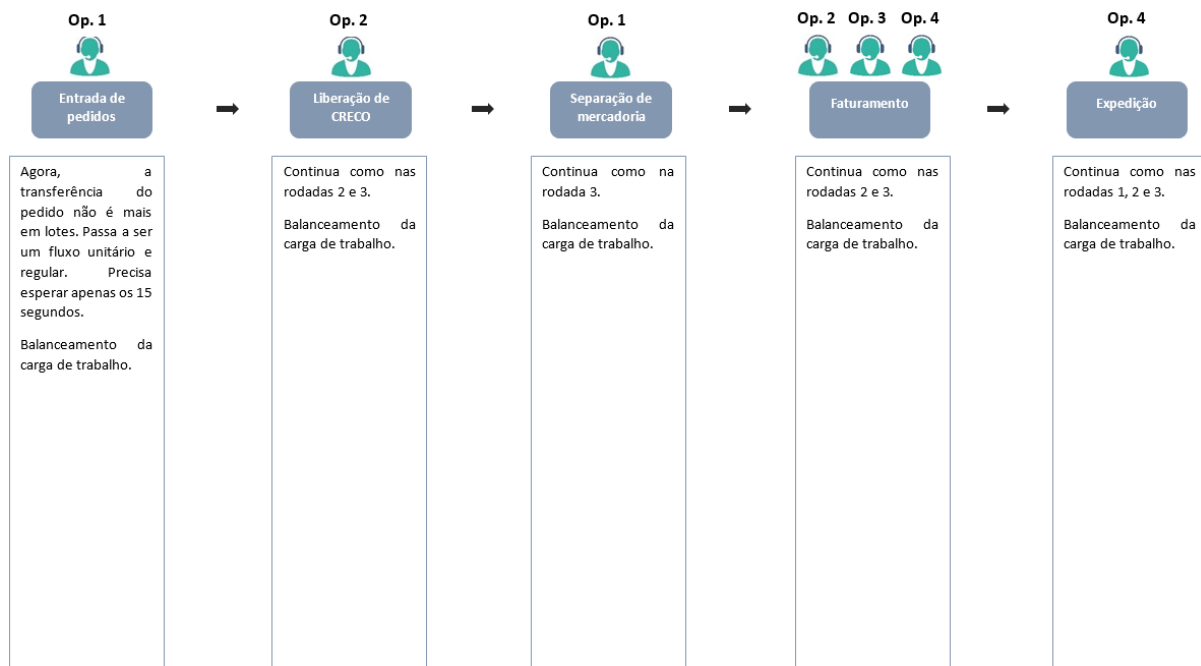


#### 4.3.4. Quarta rodada

Antes de se iniciar a quarta e última rodada, o mediador deve explicar que agora as transferências dos pedidos não vão mais acontecer em lotes. Serão por fluxo unitário e regular e, dessa forma, o operador dessa etapa precisará esperar apenas os 15 segundos para liberação de um pedido e já ir busca-lo. Além disso, deve ser explicado também o conceito de balanceamento da carga de trabalho, que será realizado nessa rodada com o objetivo de fazer com que a carga de trabalho de cada operador esteja alinhada com o *Takt time*, o que irá possibilitar o atendimento à demanda, sem gerar desperdícios.

Na última rodada o operador 1 agora é responsável pelas etapas de “entrada de pedidos” e “separação de mercadorias”. O operador 2 fica responsável pela “liberação de creco” e por preencher a nota fiscal desde o campo produto até valor pago. O operador 3 fica responsável por preencher a maior parte da nota, sendo desde o nome da empresa até o telefone. Por fim, o operador 4 fica responsável por preencher as duas datas necessárias na nota e realizar a etapa de “expedição”. Dessa forma, nota-se que a etapa de faturamento foi segmentada em três atividades menores e, então, distribuídas entre os operadores. A figura 10 ilustra, de maneira resumida, a 4ª rodada.

Figura 10 – Etapas da quarta rodada



Após a quarta rodada, os operadores perceberão as diferenças entre os valores de taxa de retrabalho e quantidade de pedidos expedidos em comparação com as rodadas anteriores. Nessa rodada é previsto que haja um atendimento da demanda, considerando que a carga de trabalho de todos os operadores está abaixo do *Takt time*. Apesar de a carga de trabalho dos operadores estarem abaixo do *Takt time*, não haverá superprodução, afinal, os pedidos só são processados após serem demandados. Além disso, esse cenário possibilitará atender mais rapidamente cada pedido. Novamente o mediador deverá mostrar os gráficos de tempo de ciclo e carga de trabalho que representam uma aproximação do que aconteceu na 4ª rodada, com destaque para a quebra do gargalo representado pelo operador 3 e o atendimento à demanda. A figura 11 apresenta esses gráficos e, por fim, a figura 12 demonstra uma comparação da carga de trabalho entre as rodadas.

Figura 10 – Tempo de ciclo e carga de trabalho da 4ª rodada

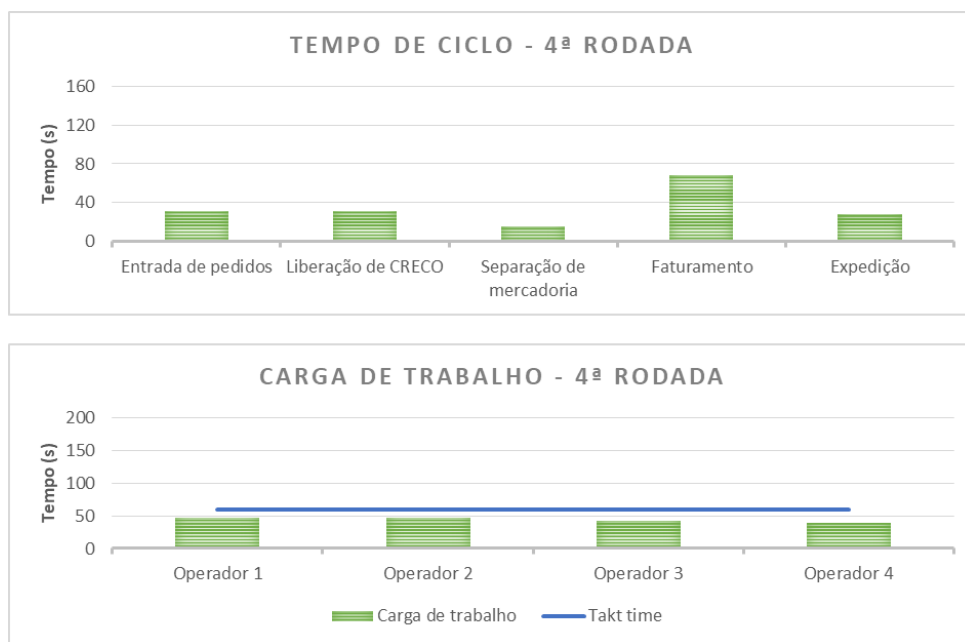
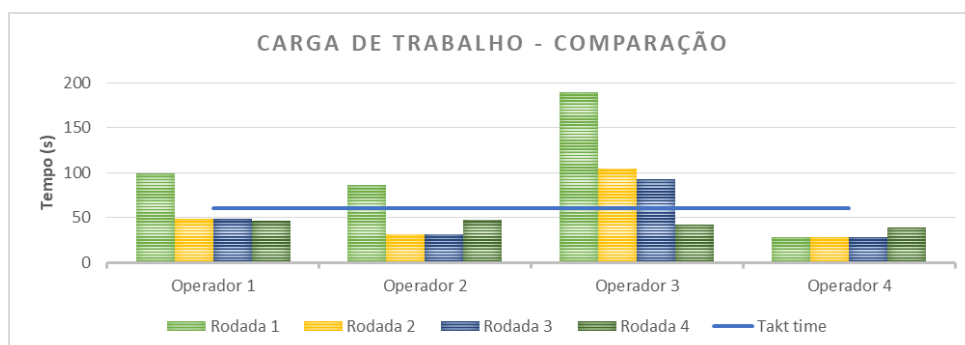


Figura 11 – Comparação da carga de trabalho entre as quatro rodadas



## 5. Conclusões

Os chamados *Serious Games* vêm sendo amplamente utilizados para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, trazendo motivação e permitindo a aplicação de teorias em estudos de casos dinâmicos. Neste caso, destaca-se os jogos focados no ensino de conceitos relacionados à Filosofia Enxuta, os chamados *Lean Serious game* e, neste contexto, observa-se a necessidade por jogos que explorem além do ambiente de manufatura, abordando a área administrativa como foco principal do jogo. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi propor um *Lean Office Serious Game* focado na aplicação de conceitos da filosofia enxuta em atividades administrativas próximas ao cenário real.

Por meio deste trabalho foi possível realizar as três primeiras etapas de desenvolvimento de um *Serious Game*, que são: Definição do Assunto, Definição do Modelo Conceitual e Implementação do Modelo. Neste caso, realizou-se a simulação de um processo majoritariamente administrativo presente em diversas empresas, o ciclo de pedido, que vai desde a entrada do pedido até a expedição para o cliente. O jogo desenvolvido possui quatro rodadas e explora o ensino de conceitos que abordam o *Lean Manufacturing*, *Lean Office*, 7 desperdícios, 5S's, transferência em lote versus a transferência peça a peça, *Lead time*, *Takt time*, tempo de ciclo e carga de trabalho, bem como o balanceamento da carga de trabalho e o seu alinhamento ao *Takt time*.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a realização das três demais etapas de desenvolvimento desse jogo, sendo elas a de Testes, a de *Metadebriefing* e a de Projeto Final, para que o jogo seja aperfeiçoado e represente uma alternativa válida para treinamentos em universidades e empresas.

## 7. Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio à esta e outras pesquisas.

## REFERÊNCIAS

BADURDEEN, Fazleena et al. Teaching lean manufacturing with simulations and games: A survey and future directions. *Simulation & Gaming*, v. 41, n. 4, p. 465- 486. 2010.

DA SILVA, Ivo; XAMBRE, Ana Raquel; LOPES, Rui Borges. A simulation game framework for teaching lean production. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, v. 4, n. 2, p. 81-86. 2013.



DE CARVALHO, Carlos Vaz; LOPES, Manuel Pereira; RAMOS, António Galvão. Lean games approaches– simulation games and digital serious games. **International Journal of Advanced Corporate Learning**, v. 7, n. 1, p. 11-16. 2014.

HINES, Peter; TAYLOR, David. **Guia para implementação da manufatura enxuta: lean manufacturing**. São Paulo: IMAM, 2000.

KEYTE, B.; LOCHER, D. **The Complete Lean Enterprise: Value stream mapping for administrative and office processes**. New York: Productivity Press, 2004.

KNEIPP, P.; SOUSA, S.; SILVA, S. **Business Game: Jogos Educativos no Ensino Superior**. X Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2013.

MIYASHITA, R.; BARBOSA, VDF; AZEREDO, S. M. **Ensino através de jogos de empresas: proposta de um metamodelo para o desenvolvimento e para a avaliação do aprendizado**. XXVII ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu – PR. P. 1-9, 2007.

MURY, Antonio Roberto. **Simulando a cadeia de suprimento através de um jogo logístico: um processo de treinamento**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

NASCIMENTO, Anderson da Silva. **Uma proposta de metamodelo de jogos de empresas**. Rio De Janeiro: UFRJ, 2011. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Elsevier Brasil, 1997.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção além da produção em larga escala**. Bookman, 1997.

ORNELLAS, Alander Ornellas. **Jogos de empresas: criando e implementando um modelo para a simulação de operações logísticas**. Campos dos Goytacazes: UENF, 2005. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, 2005.

TAPPING, E.; SHUKER, T. **Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas**. 1 ed. São Paulo: Leopardo, 2010.