



LEAN CHALLENGE GAME: UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UTILIZANDO CONCEITOS DE LEAN MANUFACTURING E DA QUALIDADE

Camila Cristina dos Santos Anhô (Centro Universitário Católica de Santa Catarina)
camila92.santos@catolicasc.org.br

Elissa Danielle Silva (Centro Universitário Católica de Santa Catarina)
elissa.silva@catolicasc.org.br

Graziele dos Santos (Centro Universitário Católica de Santa Catarina)
graziele.santos@catolicasc.org.br

Isabella de Quadros Brustolim (Centro Universitário Católica de Santa Catarina)
isabella.brustolim@catolicasc.org.br

Tamiris de Melo Gerônimo (Centro Universitário Católica de Santa Catarina)
tamiris.geronimo@catolicasc.org.br

No contexto educacional, o desenvolvimento da motivação é um dos temas de interesse das instituições de ensino superior em conjunto com os professores. Desta forma, busca-se desenvolver didáticas de aprendizagem mais atrativas para os acadêmicos. Para isto, aposta-se na implementação de metodologias ativas. Neste sentido, a aprendizagem baseada na aplicação de jogos (GBL) tem a finalidade de minimizar os problemas relacionados com o desinteresse dos acadêmicos, promovendo a participação, bem como, associar os conceitos abordados em sala de aula com a prática. Neste projeto, desenvolveu-se um jogo didático para ensino de Engenharia de Produção, optando-se por um jogo de tabuleiro que os participantes percorrem um caminho pelo layout de uma fábrica, transitando por diversos setores e respondendo aos cartões desafios com o propósito de solucionar problemas por meio da utilização dos conceitos e ferramentas, Lean Manufacturing e da qualidade. Aplicou-se um teste piloto com o objetivo de analisar a dinâmica, em seguida, realizou-se a avaliação do jogo por meio de um questionário. Posteriormente, realizaram-se as melhorias e correções na dinâmica do jogo. Para averiguação das melhorias implantadas, aplicou-se tanto o jogo quanto o questionário em outra turma deste curso. Os resultados da avaliação do jogo foram positivos, indicando que os acadêmicos tiveram facilidade na interpretação, compreensão e aceitação da metodologia do mesmo.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em jogos, Ferramentas Lean Manufacturing, Ferramentas da Qualidade.

1. Introdução

Como o Brasil encontra-se em instabilidade política e financeira nos últimos anos e necessita de pessoal capacitado para auxiliar na promoção do crescimento nas mais diversas áreas, as Instituições de Ensino Superior (IES) têm inovado e ampliado as ofertas de ensino na modalidade a distância (EaD). Tal modalidade atende um público-alvo que procura menores custos, seja pelo próprio ensino ou com transporte por residirem longe das instituições.

Em contrapartida, para que as IES que oferecem cursos presenciais tornem-se mais competitivas no mercado, é preciso buscar meios de conquistar seu público-alvo. Neste caso, uma das opções que vem sendo empregada é a aplicação de metodologias ativas de ensino (MAE). Estas podem ser abordadas por meio de jogos, leituras e atividades práticas com o intuito de preparar o acadêmico para tomar decisões e solucionar problemas (LOZZA; RINALDI, 2017).

Diante do exposto, esta pesquisa visou desenvolver um jogo didático a partir da filosofia *Lean Manufacturing* (LM), ou produção enxuta, de suas ferramentas e também do uso de ferramentas da qualidade. Tem-se como intuito tanto proporcionar ao acadêmico da Engenharia de Produção fixar melhor os conceitos teóricos vistos em sala de aula e correlaciona-los com a prática exposta no mercado de trabalho, quanto criar um diferencial competitivo à IES da modalidade presencial. Com isso, permite-se o aprimoramento da qualidade do ensino e a formação de profissionais mais capacitados para o mercado de trabalho.

2. Formatação geral

2.1 Metodologias ativas de aprendizagem

A metodologia ativa empregada no processo de aprendizagem pode ser caracterizada como a aplicação de métodos e técnicas de ensino para que haja a participação dos acadêmicos nas aulas e a interação entre eles e com o educador durante a construção do conhecimento, em vez de recebê-lo de forma passiva (HERZER et al., 2015).

Com a finalidade de agregar valor ao ensino, proporcionando o desenvolvimento das habilidades e competências dos estudantes, busca-se aplicar MAE. Há diversas ferramentas e métodos que podem ser utilizados neste contexto, por exemplo, aprendizagem baseada em problemas (PLB), aprendizagem baseada em projetos (PBL), aprendizagem baseada em jogos (GBL), simulações, entre outros. Qualquer ferramenta ou método citado anteriormente

promove a socialização entre os envolvidos, a concretização e a disseminação do conhecimento a partir de situações práticas (SILVA, 2015; VERAS, 2011; ROCHA; LEMOS, 2014).

O mercado de trabalho busca profissionais que apresentem características como autonomia e pró-atividade. Para Morán (2015, p. 17) as instituições de ensino superior necessitam “[...] adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes [...]”. Desta feita, um dos métodos que vem sendo aplicado é a GBL que pode ser empregada na forma física ou digital. A mesma é uma metodologia educativa que utiliza jogos para estimular o aprendizado promovendo a resolução de problemas, a aplicação de conceitos teóricos na prática e a socialização entre os participantes. Os jogos, em geral, fazem com que os participantes busquem alcançar metas pretendendo-se atingir um objetivo maior, que é vencer o jogo (CARVALHO, 2015).

2.2 Sistema Toyota de produção (STP) e a produção enxuta

O Sistema Toyota de Produção é a base para o pensamento enxuto, entretanto, o LM é um sistema de gestão e estratégia de negócio que visa melhorar o fluxo dos processos produtivos de uma organização como um todo. A produção enxuta é definida por cinco princípios: valor, fluxo da cadeia de valor, fluxo contínuo, produção puxada e busca pela perfeição. A ideologia deste sistema é buscar a elevação do valor agregado ao produto ou serviço para atender à necessidade do cliente e à eliminação dos desperdícios, isto é, objetiva criar maior valor agregado com o mínimo de recursos e custos operacionais (LIKER, 2007a; RODRIGUES, 2016a; WOMACK; JONES, 1998).

Para o melhor entendimento do pensamento *Lean* é indispensável que os envolvidos conheçam os pilares da casa do STP, conforme ilustrado na Figura 1, chamados de *Just in Time* (JIT) e *Jidoka*. Rodrigues (2016a) afirma que a filosofia JIT aplica o fluxo contínuo com a finalidade de eliminar os obstáculos e as paralisações para obter redução do tempo de processamento de pedidos e estoques. Uma das premissas do JIT é a aplicação do sistema de produção puxada, que consiste em um fluxo produtivo controlado pelo cliente interno ou externo, isto é, produção sob demanda.



Fonte: Lean, 2018

O pilar *Jidoka* almeja alcançar a perfeição nos processos, com a intenção de atingir a melhoria contínua e promover a eliminação de desperdícios. Aplica-se, neste caso, a gestão visual (*andon*) e desenvolvem-se dispositivos para evitar erros (*poka-yoke*). Com isso, promove-se inspeção na fonte e ação imediata nas falhas detectadas em um processo (PEINADO; GRAEML, 2007b; RODRIGUES, 2016a).

A implantação e a manutenção da produção baseada no conceito *Lean* é realizada por meio da utilização e aplicação de técnicas e ferramentas específicas, geralmente com baixo nível de complexidade, porém, com potencial para gerar resultados significativos.

2.3 Ferramentas do *Lean Manufacturing*

Para Rodrigues (2016a, p. 34) a aplicação das ferramentas do *Lean Manufacturing* tem o propósito de buscar “[...] uma melhor qualidade para todo o sistema, com a redução dos desperdícios, do custo, do lead time e aumento da rentabilidade e da eficácia no atendimento ao valor do cliente [...]”. Deste modo, são ferramentas que contribuem para a maximização da produtividade e lucratividade das organizações.

Sabe-se que o STP busca um fluxo enxuto e equilibrado, procura evitar sobrecarga das pessoas e dos equipamentos, perdas, desperdícios e o desnivelamento da produção para atingir a estabilidade do processo. Por isso, para atingir as metas e objetivos da organização, é preciso conhecer a situação atual e o futuro do processo, ou seja, qual patamar deseja-se

alcançar. Para tanto, faz-se necessária a construção de um mapa de fluxo de valor (MFV) de toda cadeia produtiva. (MARTINS; LAUGENI, 2015b; LIKER, 2007).

2.4 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são de fácil entendimento, porém, é preciso ter atenção na execução para garantir a confiabilidade dos resultados. A aplicação correta das mesmas eleva os níveis de qualidade das organizações, pois promove a identificação da causa raiz e a solução eficaz de problemas existentes nos processos, fornecedores e produtos. Em decorrência disso, os custos com produtos e processos serão reduzidos (ROCHA, 2008; MAGALHÃES, 2018).

Neste sentido, as ferramentas da qualidade foram desenvolvidas para auxiliar nas atividades de identificar os problemas ou falhas, avaliar a sequência de prioridades e executar melhorias nos processos. As principais ferramentas da qualidade são o diagrama de Pareto, o diagrama de dispersão, o fluxograma, o histograma, o diagrama de causa e efeito, a folha de verificação e as cartas de controle (ROCHA, 2008; CARVALHO; PALADINI, 2012a; BERSSANETI; BOUER, 2013; RODRIGUES, 2016a).

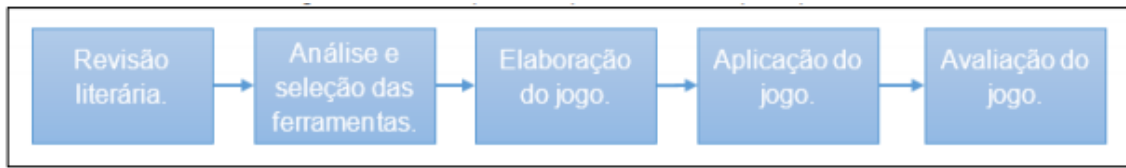
Além das ferramentas da qualidade listadas acima, há também a ferramenta de Análise dos Modos de Falha e Efeitos (FMEA) que é utilizada para identificar as falhas potenciais em um processo ou produto, bem como, a sequência de prioridades de ação (WERKEMA, 2013).

3. Materiais e métodos

A presente pesquisa é descritiva, com o objetivo de analisar e descrever os problemas relacionados com o desinteresse dos acadêmicos. Este tipo de pesquisa apresenta uma estrutura intermediária entre a exploratória e a explicativa. Além disso, caracteriza-se tanto como qualitativa quanto como quantitativa, pois este tipo de abordagem permite uma coleta de dados mais assertiva e um melhor entendimento dos motivos, opiniões e motivações (BERTUCCI, 2015; MIGUEL, 2015). Por outro lado, para a coleta dos dados e avaliação do jogo, realizou-se uma pesquisa experimental aplicando um questionário baseado nos modelos de Oldiges (2016) e Silva (2015).

Para as etapas do processo de pesquisa, foram determinadas cinco partes que foram realizadas respeitando a sequência definida na Figura 02.

Figura 02 – Etapas do processo de pesquisa



Fonte, As autoras, 2019

A revisão literária foi realizada por meio de livros e artigos científicos sobre o conceito *Lean Manufacturing*, a utilização das ferramentas da manufatura enxuta e da qualidade, bem como, as análises de estudos de casos para obter um entendimento mais aprofundado das aplicações das ferramentas e seus benefícios. A partir da abordagem das aplicações das ferramentas nas principais áreas de uma organização, aquelas utilizadas no jogo foram determinadas. Na etapa seguinte, elaborou-se um jogo de tabuleiro buscando aplicar as teorias ministradas nas disciplinas do curso de Engenharia de Produção. A base do jogo é um percurso de layout empresarial genérico que foi desenhado com o auxílio do *software* Visio. Além disso, utilizou-se o Power Point para a elaboração das cartas desafio. As áreas do *layout* foram definidas de acordo com as possibilidades de aplicação das ferramentas LM e da qualidade a fim de solucionar problemas e combater os desperdícios.

A aplicação piloto do jogo foi no ambiente acadêmico com o intuito de simular com os futuros engenheiros situações análogas às existentes na vida profissional, preparando-os para a tomada de decisão mais assertiva. Executou-se esta etapa no primeiro semestre de 2019 em dois momentos. No primeiro, realizado como piloto, foram levantadas sugestões de melhorias do jogo proposto. Enquanto que no segundo, a aplicação ocorreu com as melhorias inicialmente propostas e consideradas viáveis implementadas. Logo após a dinâmica em aula em ambos os momentos, os acadêmicos responderam um questionário para avaliar não somente o grau de satisfação em relação à proposta aplicada como também sugestões de melhorias, visando à melhoria contínua.

4. Resultados e discussões

A ideia de desenvolver um jogo de tabuleiro surgiu a partir do filme Jumanji que apresenta um jogo no qual os jogadores precisam finalizar a partida para sair do mesmo e, conseqüentemente, serem salvos. No caso do presente estudo, os participantes percorrem um caminho pelo *layout* de uma fábrica genérica (o tabuleiro), transitando pelos diversos setores. Além disso, definiu-se que os participantes seriam representados por peões, os mesmos

utilizados em jogos como o ludo, por exemplo. A quantidade de casas a ser percorrida pelo participante é definida por um dado e, a cada parada o participante deve escolher um cartão desafio a ser respondido. Alguns recursos necessários estão ilustrados no Quadro 01.

Quadro 01 – Os recursos necessários

Recursos necessários	
Dado convencional	
Peões coloridos (participantes)	
Caixa sorteio	
Sineta	

Fonte: As autoras, 2019

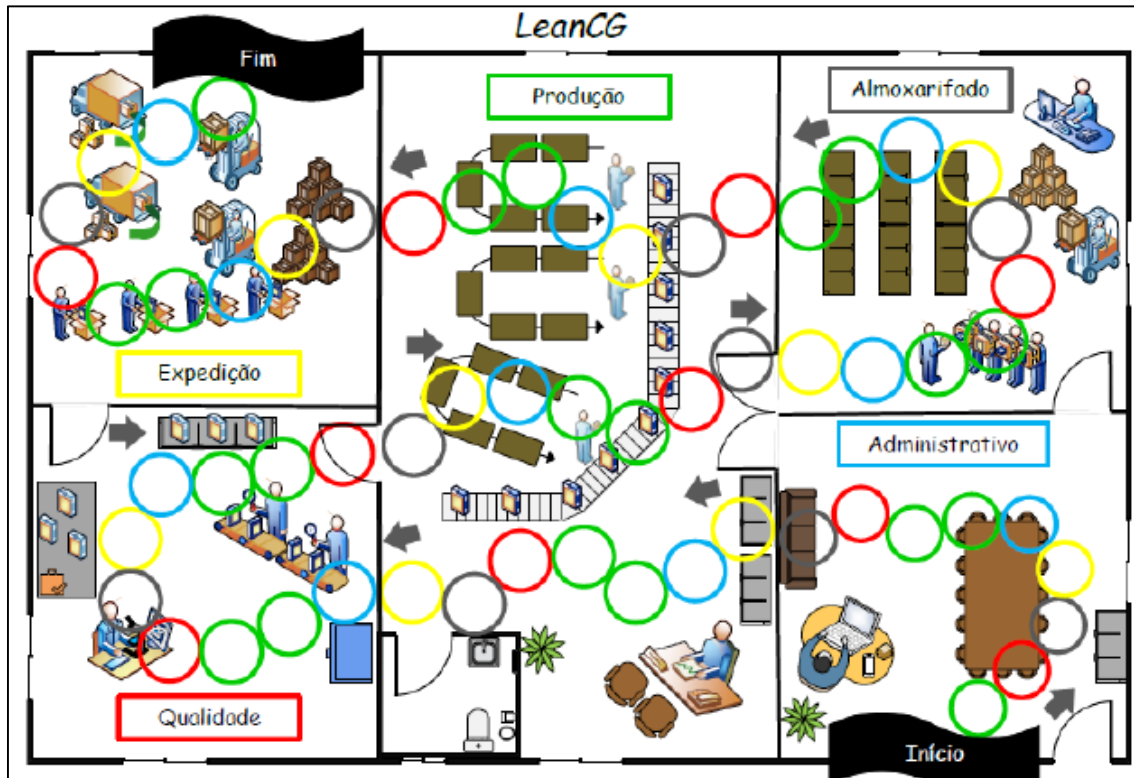
A Caixa Sorteio tem como objetivo disponibilizar um número que representará uma recompensa ou uma penalidade. O participante receberá o benefício da recompensa quando acertar a resposta do cartão desafio por três rodadas consecutivas, isto é, somar trinta pontos em três rodadas. Por outro lado, receberá o castigo da penalidade, quando responder incorretamente o cartão desafio.

A sineta será utilizada quando a equipe da rodada atual responder incorretamente o cartão desafio. Neste momento, as demais equipes terão a oportunidade de responder, sendo que o representante que acionar primeiro a sineta responde. Se a equipe que acionou a sineta responder incorretamente deve retirar um objeto da Caixa Sorteio (penalidade).

Para tornar possível a realização prática deste projeto, fez-se necessário o desenvolvimento do *layout*, conforme a Figura 03. Os setores de uma empresa podem variar de acordo com o tipo de produto e as atividades necessárias a serem exercidas para sua fabricação. A divisão dos

setores é uma etapa fundamental à organização, visa o controle das atividades e a delimitação das tarefas. Neste projeto, definiram-se os principais setores de uma empresa genérica, tais como: produção, almoxarifado (materiais e compra), qualidade (inspeção), logística (expedição) e o setor administrativo (escritório).

Figura 03 – Tabuleiro do jogo



Fonte: As autoras, 2019

Nota-se que o arranjo físico celular foi o escolhido, pois por ter o formato em “U”, possibilita maior flexibilidade, produtividade e eficiência na produção, diminuindo assim os desperdícios. O caminho pelo tabuleiro foi criado levando em consideração as cores utilizadas nos cartões desafio, portanto, quando o participante parar em uma das “casas” poderá escolher um cartão desafio de acordo com o setor da empresa representado pela cor, sendo que verde representa a produção, cinza o almoxarifado, vermelho a qualidade, amarelo a expedição e azul o setor administrativo.

Por outro lado, os cartões foram desenvolvidos a partir do embasamento conceitual, estudos de casos e trabalhos acadêmicos, conforme apresentado na Figura 04. Assim como no tabuleiro, os cartões serão diferenciados por cores de acordo com os setores da empresa.

Figura 04



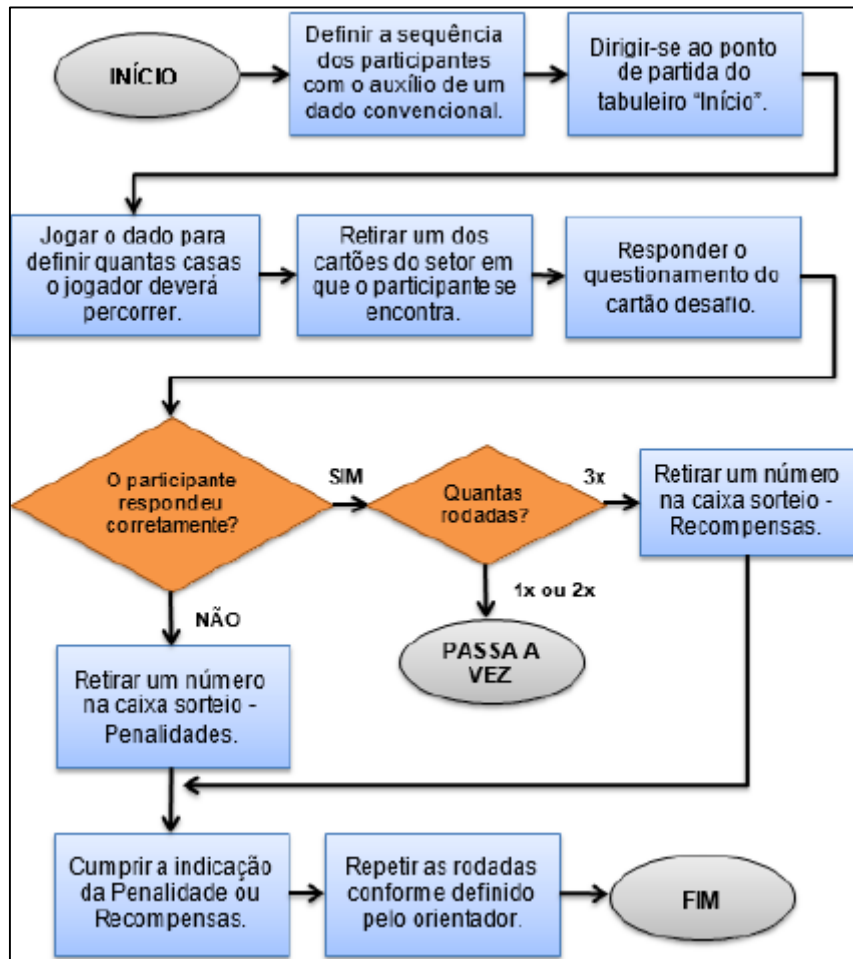
Fonte: As autoras, 2019

Os cartões são de dois tipos: um apresenta um desafio, enquanto que o outro contém a descrição de uma das ferramentas do LM e/ou da qualidade. No primeiro caso, há uma breve apresentação de um problema/desperdício de um setor da empresa e a solução será a aplicação de ferramentas que embasam o jogo. No segundo, há uma apresentação/descrição de uma das ferramentas do LM e/ou da qualidade e a solução serão os benefícios/vantagens adquiridos pela sua aplicação.

Para promover a comunicação e o entendimento entre as equipes e o orientador, criaram-se placas com as alternativas correspondentes às respectivas respostas dos cartões desafios. Por fim, criou-se um roteiro para auxiliar o orientador durante a aplicação do jogo, bem como um gabarito das respostas.

O fluxograma apresentado na Figura 05 foi elaborado para facilitar o entendimento do funcionamento do jogo, desde o ponto de início, informando em qual etapa o participante recebe uma recompensa ou penalidade, até o momento em que se repete o procedimento.

Figura 05 – Fluxograma do jogo



Fonte: As autoras, 2019

Neste fluxograma apresenta-se a sequência das etapas do jogo, detalhando os passos de como procederá a jogada.

4.1 Teste piloto

A aplicação de um teste piloto com os alunos da disciplina de Gestão da Manutenção da 10ª fase da Engenharia de Produção teve a finalidade de analisar o funcionamento do jogo e receber propostas de melhorias. Vale salientar, que como tratava-se de um grupo de acadêmicos veteranos havia conhecimento dos conteúdos abordados.

Esta aplicação do jogo teve duração de 118 minutos, desde a etapa inicial de transmitir as instruções do jogo, efetuar a divisão das equipes, entregar os documentos complementares, realizar as rodadas do jogo até a aplicação do questionário.

Para a avaliação do jogo, realizou-se um questionário composto por 18 questões, 5 são questões com o objetivo de conhecer o perfil da turma e as demais são para avaliação do jogo. Notou-se que os acadêmicos apoiam a aplicação de jogos didáticos nos cursos de Engenharia, neste quesito obteve-se unanimidade na resposta da questão 4. Desta forma, 93% dos acadêmicos concordam que a aplicação de jogos didáticos nos cursos de Engenharia torna as aulas mais interessantes, menos cansativas e monótonas.

Sobre a aplicação de jogos didáticos em sala de aula, 40% dos participantes recomendam esta metodologia em todos os tipos de disciplinas, 53% dos acadêmicos sugerem que a aplicação de jogos didáticos deve ser empregada em disciplinas teóricas e somente 7% não recomendam a aplicação do jogo nas disciplinas ministradas nos cursos de Engenharia. De acordo com o Bertucci (2015), a aplicação de jogos didáticos contribui para o desenvolvimento de algumas habilidades e competências dos envolvidos. A percepção do corpo discente também está ao encontro desta afirmação.

Com a aplicação do teste piloto os participantes elencaram 23 pontos a serem melhorados na dinâmica do jogo LeanCG, todavia foram implantadas 17 sugestões com o objetivo de tornar a dinâmica do jogo mais atrativa, simplificada e de fácil entendimento. Algumas não foram implantadas por confrontarem com as ações já inseridas, outras por contraporem com os objetivos deste projeto.

4.2 Aplicação do jogo após implantação das melhorias

Após as melhorias implantadas no jogo, aplicou-se o mesmo na disciplina de Jogos de Empresa da 10ª fase em conjunto com a disciplina de Desenvolvimento de Produto da 7ª fase, ambas da Engenharia de Produção, com a finalidade de analisar novamente o funcionamento do jogo e verificar os resultados da implantação das melhorias propostas. Ao final da partida, realizou-se a avaliação do jogo por meio do mesmo questionário aplicado no teste piloto.

A aplicação do jogo teve duração de 125 minutos, desde a etapa inicial de transmitir as instruções, efetuar a divisão das equipes, entregar os documentos complementares, realizar as rodadas até a aplicação do questionário.

Após a aplicação do questionário, observou-se que na questão 3, conforme a Figura 06, pode-se afirmar que a turma não apresentou dificuldade na interpretação e compreensão do jogo.

Figura 06 – Gráfico sobre a compreensão do jogo



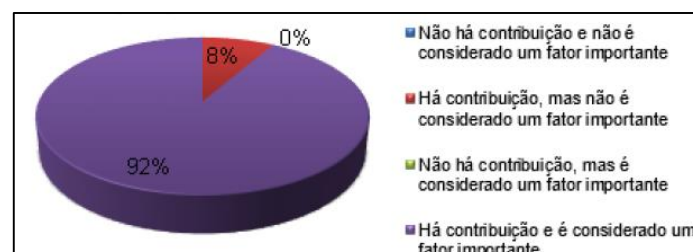
Fonte: As autoras, 2020

Observa-se que para a maioria dos acadêmicos não obtiveram dificuldade na compreensão do jogo. A totalidade dos alunos apoiam a aplicação e concordam que o uso da metodologia de aprendizagem baseada em jogos (GBL) nos cursos de Engenharia, tornam as aulas mais interessantes, menos cansativas e monótonas.

Perante as respostas dos acadêmicos, nota-se que estes acreditam que a aplicação de jogos didáticos nos cursos de Engenharia contribui para a aprendizagem, visto que 58% responderam que a aplicação de jogos apresenta contribuição satisfatória e 42% contribuição expressiva. Além disso, eles também afirmaram que há contribuição satisfatória (50%) ou expressiva (50%) para a fixação dos conteúdos.

Na visão dos acadêmicos (92% dos participantes) a aplicação de jogos nos cursos de Engenharia coopera para o desenvolvimento do trabalho em equipe e esse é considerado um fator importante para a atuação do profissional no mercado de trabalho, como mostra a Figura 07.

Figura 07 – Contribuição do jogo



Fonte: As autoras, 2020

Além disto, todos os jogadores concordam que este tipo de metodologia ativa possibilita uma preparação dos acadêmicos para situações práticas encontradas no mercado de trabalho.

A aplicação de jogos didáticos em todos os tipos de disciplinas é recomendada por 33%, enquanto 67% dos acadêmicos sugerem que a aplicação de jogos didáticos deve ser empregada somente em disciplinas teóricas.

Assim como na aplicação piloto, algumas melhorias foram propostas pelos jogadores, porém algumas não foram implantadas devido a não fazerem parte da dinâmica estabelecida inicialmente.

5. Considerações

A aplicação de metodologias ativas no ensino de Engenharias vem ganhando espaço, visto que proporcionam maior interesse aos acadêmicos e promovem maior participação em sala de aula. Entretanto, além de tornar as aulas mais atrativas, menos monótonas, a aplicação de jogos didáticos contribui para a fixação dos conteúdos e, de modo consequente, do conhecimento.

O presente projeto surgiu com o propósito de desenvolver um jogo didático para o ensino de Engenharia de Produção, aplicando os conceitos e ferramentas *Lean Manufacturing* e da qualidade. Desta forma, criou-se um jogo de tabuleiro em que os participantes percorrem um caminho pelo *layout* de uma fábrica genérica.

Realizou-se diversas pesquisas e análises em jogos didáticos em geral já existentes buscando conhecer várias dinâmicas, em seguida, pesquisaram-se jogos didáticos aplicados na Engenharia de Produção. Neste contexto, diante das pesquisas referentes ao LM e STP, elencaram-se os conceitos e ferramentas utilizadas na manufatura enxuta e na gestão da qualidade.

Após a pesquisa, elaborou-se o *layout* do tabuleiro a partir dos principais setores presentes em uma fábrica: produção, almoxarifado, administrativo, expedição e qualidade. Na sequência, baseando-se em referências bibliográficas utilizadas na fundamentação teórica, os cartões desafios foram desenvolvidos. Por fim, descreveram-se as regras em documentos auxiliares e instruções para facilitar a aplicação do jogo.

Com o LeanCG estruturado, aplicou-se o teste piloto na disciplina de Gestão da Manutenção (1º semestre/2019) do curso de Engenharia de Produção, para avaliar a dinâmica, os procedimentos e as regras do mesmo. Após esta etapa, realizou-se a avaliação do jogo por meio de um questionário entregue aos participantes no final da aplicação, este contém cinco

questões relacionadas com a identificação do perfil da turma e treze questões para análise da dinâmica do jogo.

Os resultados da pesquisa demonstraram que os participantes não tiveram dificuldades na interpretação e compreensão do jogo, pois, 93% dos participantes responderam que compreenderam o jogo com facilidade. Além disso, o mesmo percentual dos acadêmicos concorda que a aplicação de jogos didáticos nos cursos de Engenharia torna as aulas mais interessantes, menos cansativas e monótonas. Ressalta-se que o mesmo também foi visto por Silva (2015) que, afirma que este tipo de metodologia ativa é uma ferramenta atrativa para o ensino-aprendizagem.

Referente à percepção das habilidades e competências desenvolvidas durante o teste piloto, identificou-se que os participantes selecionaram o trabalho em equipe com maior percentual, em seguida, a tomada de decisão e em terceiro maior percentual o raciocínio lógico e rápido. Posteriormente realizaram-se correções na dinâmica do jogo, nos procedimentos, nas regras e no questionário da pesquisa baseadas nas sugestões de melhoria. Em seguida, aplicou-se o jogo novamente, propendendo averiguar as melhorias aplicadas.

Com os resultados apresentados na aplicação final do jogo confirmou-se que a implantação das melhorias foi bem sucedida, pois, elencaram-se poucas sugestões de melhorias e obtiveram-se vários comentários positivos por parte dos participantes. Além disso, ratificou-se que a dinâmica do jogo é de fácil entendimento e que acarreta contribuições significativas no ensino superior.

Para trabalhos futuros em continuidade deste estudo, sugere-se desenvolver o tabuleiro do jogo também em formato virtual, buscar a propriedade intelectual do LeanCG por meio de patente, estender sua aplicação do jogo nas indústrias e/ou em outras instituições de ensino e, ampliar sua utilização comercializando-o.

REFERÊNCIAS

BERSSANETI, Fernando Tobal; BOUER, Gregório. Ferramentas Básicas da Qualidade. In: _____. **Qualidade conceitos e aplicações**: em produtos, projetos e processos. São Paulo: Blucher, 2013. p. 37-63.

BERTUCCI, Janete Lara de Oliveira. Metodologia. In: _____. **Metodologia Básica para Elaboração de Trabalhos de Conclusão de Cursos**: Ênfase na Elaboração de TCC de Pós-Graduação. São Paulo: Atlas, 2015. p. 45-83.

CARVALHO, Carlos Vaz de. **Aprendizagem baseada em jogos**. 2015. Disponível em:
<<http://copec.eu/congresses/wcseit2015/proc/works/40.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2019.

CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson P. Ferramentas para a Gestão da Qualidade. In: _____.
Gestão da qualidade: teoria e casos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012a. p. 351-414.

HERZER, Mathias et al. **Avaliação da utilização de metodologias ativas no ensino superior: estudo de caso**
na disciplina de gestão da produção aplicada. 2015. Disponível em:
<<http://www.revistaespacios.com/a16v37n02/163702e3.html>>. Acesso em: 09 maio 2019.

LIKER, Jeffrey K. O Coração do Sistema Toyota de Produção: Eliminação das Perdas. In: _____. **O modelo**
Toyota: 14 Princípios de Gestão do maior Fabricante do Mundo. Porto Alegre: Bookman, 2007b. p. 46-53.

LIKER, Jeffrey K. Os 14 Princípios do Modelo Toyota: Um Resumo Executivo da Cultura por Trás do STP. In:
_____. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do maior Fabricante do Mundo**. Porto Alegre: Bookman,
2007a. p. 54-59.

LOZZA, Rodrigo; RINALDI, Giullia Paula. **O Uso dos Jogos para a Aprendizagem no Ensino Superior**.
2017. p. 575-590. Disponível em:
<<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiZkaG3-vvcAhVEHJAKHZmbDuQQFjACegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fcadernopaic.fae.edu%2Fcadernopaic%2Farticle%2Fdownload%2F264%2F240&usg=AOvVaw3H3JZ-jdhjdA7q3uHtjMGQ>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

MAGALHÃES, Juliano M. de. **As 7 Ferramentas da Qualidade**. Disponível em:
<http://aprendersempre.org.br/arqs/9%20-%207_ferramentas_qualidade.pdf>. Acesso em: 22 set. 2018.

MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando P. Técnicas Japonesas. In: _____. **Administração da produção**.
3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015b. p. 461-495.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick (Coord.). Abordagens Quantitativa e Qualitativa. In: _____. **Metodologia**
de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 47-
63.

MORÁN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2015. Disponível em:
<<http://rh.unis.edu.br/wp-content/uploads/sites/67/2016/06/Mudando-a-Educacao-com-Metodologias-Ativas.pdf>>. Acesso em: 08 maio 2019.

OLDIGES, Gabriel. **Análise de Viabilidade de Abertura de uma Microcervejaria em Jaraguá do Sul.** 2016. 92f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Católica de Santa Catarina, Jaraguá do Sul, 2016.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Sistema kanban de abastecimento. In: _____. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços.** Curitiba: UnicenP, 2007b. p. 447-489.

ROCHA, Duílio Reis da. Gestão da Qualidade. In: _____. **Gestão da produção e Operações.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. p. 291-326.

ROCHA, Henrique Martins. LEMOS, Washington de Macedo. **Metodologias ativas: do que estamos falando?** Base conceitual e relato de pesquisa em andamento. 2014. Disponível em: <<https://www.aedb.br/wp-content/uploads/2015/05/41321569.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2019.

RODRIGUES, Marcus Vinicius. **Entendendo, aprendendo e desenvolvendo: Sistema de Produção Lean Manufacturing.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016a.

SILVA, Danielle Elissa. **Aprendizagem baseada em jogos: Uma análise da motivação, do desempenho e da evasão de alunos em um curso de Engenharia de Produção.** Joinville, 2015. 155f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) - Centro Universitário Tupy / UNISOCIESC, Joinville, 2015.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. O ciclo PDCA de controle de processos. In: _____. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 29-45.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. Princípios do Pensamento Enxuto. In: _____. **A Mentalidade enxuta nas empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza.** 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998. p. 03-93.