



**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
MBA Executivo em Lean Manufacturing**

**EDILÂNIA DA RÓS BOZZI
ISAIAS DA SILVA**

***LEAN GAME* COMO FERRAMENTA DE IMPLANTAÇÃO
DA CULTURA *LEAN* NAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO
ESPÍRITO SANTO**

Vitória (ES)
2020



**EDILÂNIA DA RÓS BOZZI
ISAIAS DA SILVA**

***LEAN GAME* COMO FERRAMENTA DE IMPLANTAÇÃO
DA CULTURA *LEAN* NAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO
ESPÍRITO SANTO**

Artigo apresentado ao MBA
Executivo em *Lean Manufacturing*
do CENTRO UNIVERSITÁRIO
SENAI CIMATEC como requisito
parcial para obtenção do título de
Pós-graduado em *Lean
Manufacturing*

Vitória (ES)
2020

LEAN GAME COMO FERRAMENTA DE IMPLANTAÇÃO DA CULTURA LEAN NAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

LEAN GAME AS A TOOL TO IMPLEMENT LEAN CULTURE IN THE INDUSTRIES OF THE STATE OF ESPÍRITO SANTO

BOZZI, Edilânia Da Rós ¹

SILVA, Isaias da ²

RESUMO

Um dos desafios no processo de implantação de cultura *lean*, é a escolha do método de aprendizado que garanta o entendimento dos desperdícios de produção e a aplicação adequada das ferramentas *lean*, de forma que envolva e engaje os todos os colaboradores. Neste contexto, o objetivo deste artigo é analisar os métodos de ensino na aprendizagem do *Lean Manufacturing*, sendo eles: o método tradicional e o ensino por gamificação. A metodologia utilizada foi um estudo de caso, onde foi apresentado o *Lean Game*, um jogo de tabuleiro analógico, que tem sido utilizado como ferramenta de implantação da cultura *lean* nas indústrias do Espírito Santo, sendo inédito no estado e com projeção nacional. Foi realizada uma coleta de dados através de pesquisa descritiva tipo *survey* para análise e validação do melhor método de ensino e do *Lean Game* para implantação do *Lean Manufacturing*. Os resultados da aprendizagem pelo método de ensino por gamificação utilizando o *Lean Game* se mostraram satisfatórios, atrativos e preferenciais. Diante disso, conclui-se que o *Lean Game* é uma importante ferramenta para implantação da cultura *lean*, por envolver e engajar pessoas, além de oportunizar o melhor entendimento dos desperdícios de produção e a aplicação das ferramentas *lean*.

Palavras-chave: Cultura; *Lean Game*; Gamificação.

ABSTRACT

One of the challenges in the lean culture implementation process is the choice of the learning method that guarantees the understanding of production waste and the proper application of lean tools, in a way that involves and engages all employees. In this context, the objective of this article is to analyze the teaching methods in the learning of Lean Manufacturing, which are: the traditional method and the teaching by gamification. The methodology used was a case study, in which the Lean Game was presented, an analog board game, which has been used as a tool for implementing lean culture in industries in Espírito Santo, being unprecedented in the state and with national projection. Data collection was carried out through a descriptive survey type survey for analysis and validation of the best teaching method and the Lean Game for the implementation of Lean Manufacturing. The results of learning by the method of teaching by gamification using the Lean Game proved to be satisfactory, attractive and preferred. Therefore, it is concluded that the Lean Game is an important tool for implementing the lean culture, as it involves and engages people, in addition to providing a better understanding of production waste and the application of lean tools.

Keywords: Culture; *Lean Game*; Gamification.

¹Pós-Graduada na MBA Executiva em *Lean Manufacturing*- edilaniabozzi@gmail.com e

²Pós-Graduando na MBA Executiva em *Lean Manufacturing*- isaias.sv@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Um dos desafios das empresas que desejam obter sucesso na implantação de uma cultura *lean*, é a escolha do método de aprendizado que promova o engajamento e envolvimento de todos os níveis hierárquicos: estratégico, tático e operacional. Os colaboradores precisam entender e replicar os conceitos do *Lean Manufacturing*, identificar e reduzir os desperdícios e custos operacionais e aplicar adequadamente as ferramentas *lean*.

No processo de aprendizado, enquanto o método tradicional de ensino tem apresentado suas fragilidades, o método de ensino por gamificação tem se mostrado eficiente e promissor. O *Lean Game*, tem contribuído como uma importante ferramenta na implantação da cultura *lean* junto às indústrias do Estado do Espírito Santo, por envolver e engajar os colaboradores de todos os níveis operacionais no processo de aprendizado por gamificação.

Neste contexto, este artigo abordará sobre quais são os principais aspectos ou gargalos do método convencional de ensino na implantação da cultura *lean* nas indústrias capixabas, tendo como objetivo geral, a apresentação do *Lean Game* como ferramenta de implantação da cultura *lean*, além de mencionar sobre os desafios encontrados na implantação de uma cultura *lean*, abordar sobre os métodos de ensino: tradicional e por gamificação, descrever as ferramentas *lean* utilizadas no *Lean Game*; apresentar o *Lean Game* como ferramenta de implantação da cultura *Lean* e por fim, mostrar os resultados da aprendizagem sobre o *Lean Manufacturing* pelos métodos de ensino: convencional e gamificado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IMPLANTAÇÃO DA CULTURA *LEAN*

Um grande exemplo de sucesso na implantação de uma cultura *lean* é a Toyota Motor Corporation, uma empresa multinacional do setor automobilístico japonês, que possui excelência em sua cultura organizacional. De acordo com Liker (2009), o segredo do sucesso é uma cultura centrada nas pessoas com o intuito de sustentar um crescimento que seja consistente, incentivar a inovação, aumentar a lucratividade e garantir sempre a excelência.

O grande desafio das empresas que já adotaram o *Lean Manufacturing* é a implantação de uma cultura capaz de envolver todos os seus colaboradores, da gestão ao operacional na solução de problemas, na forma a aprender e replicar o aprendizado adquirido na eliminação de desperdícios para a redução de custos e na aplicação de ferramentas *lean*.

Quando se trata dos desperdícios de produção, Ohno (1997) declara que a principal base do sistema é justamente a eliminação de desperdícios e Liker (2005), define que a filosofia *Lean* busca eliminar, constantemente, sete tipos de desperdícios, que são: i) superprodução, ii) espera, iii) transporte, iv) processamento, v) estoque, vi) movimentação e vii) defeitos (qualidade).

Justa e Barreiros (2009) definem, que a cultura *lean* é a construção de:

“[...] uma cultura organizacional voltada para a eliminação daquilo que não agrega valor, reduzindo estoques, transformando o comportamento dos líderes e liderados para uma participação ativa na solução de problemas, na padronização, na redução de custos e na inovação, portanto, na melhoria contínua”.

É preciso exercitar uma busca constante pela redução de desperdícios e aplicação de ferramentas *lean* para se alcançar a cultura *lean*. De acordo com Dennis (2007), as práticas e ferramentas são apenas os meios para atingir a cultura *lean*.

2.2 FERRAMENTAS LEAN

Um dos grandes princípios do pensamento enxuto é a redução de perdas no processo, de forma a aumentar a eficiência operacional na linha reduzindo custos de produção, de acordo com Womack (1990). Para atender a tal pensamento é necessário a implantação das ferramentas *lean*, de forma a eliminar ou reduzir os desperdícios do processo. O Quadro 1 representado a seguir, conceitua as principais ferramentas *lean* utilizadas e seus conceitos:

Ferramentas <i>Lean</i>	Conceito
5S	De acordo com Falconi (2004) é um sistema de organização do ambiente de trabalho que envolve todas as pessoas da organização promovendo ganhos na produtividade.
TRF	Conforme Miyake (2002) é uma ferramenta que tem como objetivo reduzir o tempo de máquina parada com a troca de ferramentas ou peças.
<i>Kaizen</i>	Segundo Imai (1996) é uma ferramenta que busca de forma contínua a identificação e eliminação dos desperdícios, através das pessoas que participam do processo.
Padronização	Conforme Monden (1984) é a determinação de padrão na execução das tarefas de forma que se execute no mesmo tempo, da mesma forma e gaste a mesma quantidade de materiais.
Gestão à Vista	Segundo Womack (1990) é uma ferramenta que permite a visualização do andamento do processo, conhecimento de indicadores e resultados de forma ágil.
<i>Heijunka</i>	Conforme Womack (1990) é uma ferramenta que busca uniformizar a produção de forma a atender as variações de demanda.
<i>Kanban</i>	Segundo Womack (1990), se trata de qualquer dispositivo que comunique o momento exato de iniciar a produção ou reabastecer um setor com a quantidade correta.
<i>Poka-Yoke</i>	De acordo com Miyake (2002) são dispositivos capazes de prevenir falhas devido ao erro humano, melhorando assim a qualidade daquilo que está sendo produzido.
Fluxo Contínuo	Conforme Womack & Jones (1996) é quando se produz uma peça de cada vez sem interrupções e sem gerar estoque no processo.
<i>Jidoka</i>	De acordo com Womack & Jones (1996) o termo é definido pela Toyota como “automação com um toque humano”, onde máquinas e operadores tem a capacidade de identificar condições anormais de produção.
Mão-de-Obra Flexível	Ainda de acordo com Womack (1990) são trabalhadores multiqualificados para executarem uma gama de tarefas na empresa, de forma que todos conheçam o processo como um todo.

Quadro 1 – Ferramentas *Lean* e conceitos

Fonte: (Próprio autor, 2020)

2.3 MÉTODO TRADICIONAL DE ENSINO

As tendências pedagógicas na educação brasileira se dividem em dois grupos: liberais e progressistas. De acordo com Libâneo (1992), as tendências Tradicional, Renovada e Tecnicista são consideradas liberais enquanto que as tendências Libertadoras e Crítico Social são consideradas progressistas.

Conforme Saviani (2007), a pedagogia Tradicional ainda é um dos principais métodos de ensino no Brasil, foi o único utilizado no período de 1549 a 1932, a partir de então surgiram as demais tendências pedagógicas. Conforme o MEC (1997), as tendências que se firmaram nas escolas brasileiras não aparecem de forma pura, mas como uma mistura de duas ou mais tendências.

No método tradicional a educação é centrada no professor, que tem como função de vigiar, corrigir e ensinar a matéria aos alunos. O professor é tido como autoridade máxima, responsável pela organização dos conteúdos e elaboração de estratégias de ensino, enquanto o aluno é um ser passivo no processo de aprendizagem. O ensino é baseado na exposição oral dos conteúdos em uma sequência predeterminada e fixa, independente do contexto de cada aluno, e são realizados exercícios de forma repetitiva para garantir a memorização do conteúdo (MEC, 1997).

Neste sentido, o método tradicional de ensino não se torna eficiente como método para implantação da cultura *lean*, pois, de acordo com Liker (2009), o segredo do sucesso na implantação da cultura *lean* está na participação de todos os envolvidos, de forma ativa, no processo de transformação da empresa, sendo assim no método de ensino tradicional os participantes são apenas ouvintes.

2.4 APRENDIZADO PELA GAMIFICAÇÃO

De acordo com Freire (2005), intitulado como pai da Andragogia, a aprendizagem significativa deve ocorrer de forma horizontal, através do diálogo e levando em conta a visão de mundo dos participantes. De acordo com Ausubel (1980), o fator que mais influencia a aprendizagem significativa é o conhecimento prévio das pessoas. Neste sentido, Diniz (et al, 2014. p.77) afirma que a gamificação se apresenta como forma de ensino significativo, pois, através da lógica de games é possível construir sistemas ou modo de produção focado na realidade do indivíduo. Vale ressaltar que Bussarello, (2017) informa que é possível estabelecer diferentes caminhos para aprendizagem, onde cada participante poderá adotar estratégias de acordo com o conhecimento adquiridos e a realidade vivida em seu ambiente.

De acordo com a afirmação de Cook (2012), a gamificação é apontada como a próxima forma de comunicação social onde os indivíduos interagem e socializam em torno de um conhecimento em comum, sendo visto como um método de aprendizado competitivo, divertido e agradável capaz de aumentar o desempenho e o engajamento das pessoas em suas atividades, contribuindo para o sucesso da empresa.

Para Leeson (2013 apud Silva et al, 2014), é através da gamificação que os funcionários compartilham conhecimentos e percebem o quanto seu trabalho é significativo para a estrutura da empresa. Conforme ressaltado por Bueno (2010), a Andragogia estabelece uma nova abordagem ao ensino-aprendizagem de adultos, aproveitando sua história de vida, suas crenças, seus valores e suas competências, valorizando sua capacidade crítica.

Utilizar a gamificação como método de ensino para implantação da cultura *lean* é fundamental, pois este método apresenta muitas das características da aprendizagem significativa e da andragogia. Além disso, nas Figuras 1 e 2, percebe-se a capacidade de reter informação e mantê-la ao longo do tempo é essencial para a implantação de qualquer cultura.

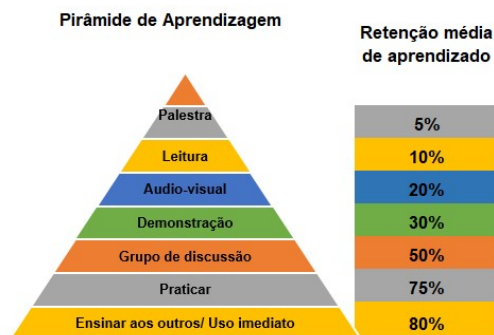


Figura 1 - Absorção do conhecimento

Fonte: (Adaptado de Cook, 2012)

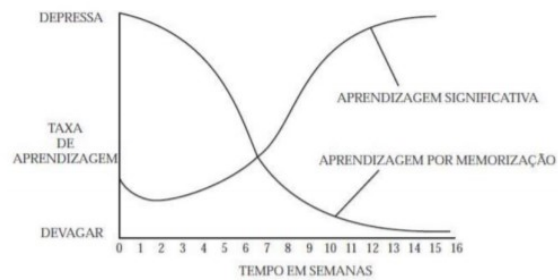


Figura 2 - Taxa de aprendizagem: significativa X memorização

Fonte: (Novak, 2000, p.6 apud Santana,2013.)

3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

O método de pesquisa utilizada foi do tipo Descritiva e de *Survey*, que são pesquisas que colhem dados de uma amostra representativa de uma população específica, os quais são descritos e analiticamente explicados. De acordo com Babbie (2005), pretende-se que os resultados sejam generalizáveis ao universo desta população, evitando-se a necessidade de se realizar o censo, ou seja, de se ouvir toda a população, o que é, praticamente sempre, impossível, por questão de custo e de tempo.

Essa pesquisa fez uso da *web survey* e conforme Dillman (et al, 2000), as vantagens apontadas pelos especialistas que estudam o tema incluem: a redução de custos; a maior facilidade de acesso ao respondente (onde quer que esteja, sem necessidade de deslocamento do entrevistador), a agilidade no tempo de resposta e a consequente diminuição do prazo de conclusão das investigações.

Através do tipo de Pesquisa Descritiva, objetivou-se a validação de características, opinião ou preferências dos ex-alunos que participaram do *Lean Game*, sendo disponibilizado um questionário composto de perguntas rápidas e objetivas sobre a identificação da amostragem, sua percepção sobre o aprendizado do *Lean Manufacturing* utilizando os métodos tradicional de

ensino, o ensino por gamificação e o *Lean Game*, sendo enviado através de um *link* do *Google Drive*. Por não haver uma lista de *e-mails* dos ex-alunos, este *link* foi encaminhado para algumas empresas contratantes do *Lean Game* e para alguns ex-alunos através de redes sociais.

Além disso, na construção deste questionário houve uma preocupação com a elaboração das perguntas, para que fossem de entendimento claro, objetivo, não ambíguo e não tendencioso. Todas as perguntas do Questionário estão disponibilizadas no Apêndice 3. De acordo com Vergara (2000, p. 47), a pesquisa descritiva expõe as características de determinada população ou fenômeno, estabelece correlações entre variáveis e define sua natureza. Não têm o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação, citando como exemplo a pesquisa de opinião, utilizada nesta pesquisa.

4. ANÁLISE DE DADOS

4.1 LEAN GAME – UM ESTUDO DE CASO

O *Lean Game* surgiu em 2018 para atender uma demanda de uma grande indústria siderúrgica capixaba, para aprendizagem lúdica do *Lean Manufacturing*. Trata-se de um jogo de tabuleiro analógico que, requer a formação de grupos com 06 participantes em cada grupo, que se tornam os operadores de uma fábrica fictícia, que recebe um contrato recente para a produção de três modelos diferentes de aviões. São necessárias 06 jogadas para que seja ministrado um conteúdo básico do treinamento pelo instrutor, que tem capacidade de conduzir o treinamento para até 05 grupos.

A formação do tabuleiro montado para o início das jogadas, está apresentando conforme Figura 3, com os seguintes elementos: lona que representa um hangar com 06 postos de trabalho, carta de boas-vindas para os operadores, bonecos que representam os operadores, chamados

propositalmente de “Leaneu” e “Leanéia e dados de RPG com 20 lados, sendo posicionados um em cada posto de trabalho.

A medida que as ferramentas *lean* são apresentadas no decorrer do treinamento, são disponibilizadas 12 cartas representando algumas ferramentas *lean*, sendo apresentadas na Figura 4, sendo elas: *Kaizen*, Padronização, Gestão à Vista, *Heijunka*, *Kanban*, *Poka-Yoke*, Ação Imediata, *Jidoka*, TRF ou Troca Rápida de Ferramentas, Fluxo Contínuo (que vem acompanhada de mais 05 cartinhas com desenhos de esteiras para aplicação entre os postos de trabalho que representam a aplicação efetiva da ferramenta), Mão-de-obra Flexível e 5S.

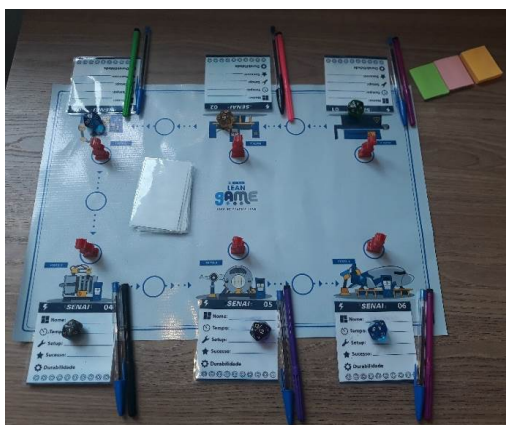


Figura 3 – Tabuleiro montado no início das jogadas

Fonte: (Próprio autor, 2020)



Figura 4 – Cartas das ferramentas Lean utilizadas no Lean Game

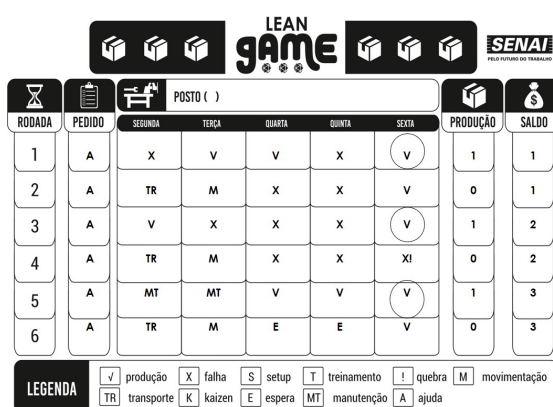
Fonte: (Próprio autor, 2020)

Ainda há uma Ficha de Produção para cada posto de trabalho, para o preenchimento do operador com o registro da produção e das ocorrências no período de 30 dias, com uma Legenda na sua parte inferior de fácil entendimento. A Figura 5, mostra uma ficha de produção preenchida com o registro das informações das jogadas. Esses dados são importantes para que cada posto de trabalho possa calcular, por exemplo: Tempo de Ciclo, *Lead Time*, Disponibilidade e Performance e construir o MFV- Mapa de Fluxo de Valor.

Para as marcações na ficha de produção, assim como as representações dos aviões sendo produzidos, são necessários materiais de

apoio, como canetas esferográficas e hidrográficas, notas adesivas com três cores ou de tamanhos diferentes.

Sobre as informações de cada posto, há o Cartão do Posto de Trabalho com dados sobre o posto, conforme apresentado na Figura 6, que precisam ser preenchidas com a orientação do instrutor sobre Número do Posto de Trabalho, Nome, Tempo, *Setup*, Sucesso e Durabilidade.



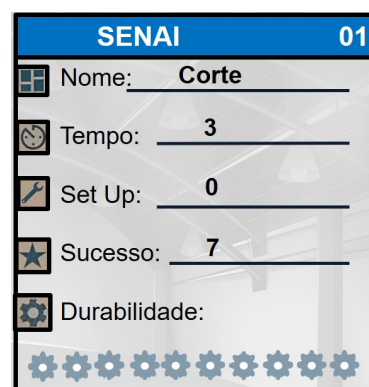
RODADA	PEDIDO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	PRODUÇÃO	SALDO
1	A	X	V	V	X	V	1	1
2	A	TR	M	X	X	V	0	1
3	A	V	X	X	X	V	1	2
4	A	TR	M	X	X	XI	0	2
5	A	MT	MT	V	V	V	1	3
6	A	TR	M	E	E	V	0	3

LEGENDA

- ✓ produção
- X falha
- S setup
- T treinamento
- ! quebra
- M movimentação
- TR transporte
- K kaizen
- E espera
- MT manutenção
- A ajuda

Figura 5 – Ficha de produção preenchida com registro das jogadas

Fonte: (Próprio autor, 2020)



SENAI 01

Nome: **Corte**

Tempo: **3**

Set Up: **0**

Sucesso: **7**

Durabilidade:

Figura 6 – Cartão do posto de trabalho para marcação

Fonte: (Próprio autor, 2020)

A seguir no Quadro 2 estão apresentados os itens do cartão do posto de trabalho e seus significados durante as jogadas:

Itens do Cartão do Posto de Trabalho	Significado dos Itens durante as jogadas
Número do Posto de Trabalho	Única informação que já vem preenchida no campo superior direito do cartão, que informa a posição da carta no tabuleiro.
Nome	Informa em qual posto o operador está trabalhando, sendo eles: Corte, Dobra, Mecânica, Elétrica, Asas e Pintura. Em situações com 05 operadores por falta de quórum, une-se os postos de Mecânica e Elétrica, passando a se chamar Eletromecânica;
Tempo	São as etapas de transformação do produto avião em cada posto de trabalho. Aqui é informada a quantidade de sucessos que o posto precisa obter para finalizar a produção da peça do avião no posto de trabalho
Setup	A troca de modelos nos postos de trabalho, conforme pedido do cliente e produção. De acordo com o <i>Lean Institute Brasil</i> (2020), o termo <i>Setup</i> refere-se às atividades envolvidas em trocas de ordens de produção que necessitam de ajustes e substituição de moldes e outros dispositivos, em equipamentos compartilhados.
Sucesso	Representando pelo dado de RPG de 20 lados, onde o operador precisa obter no resultado do lançamento do dado um número igual ou superior ao sucesso estipulado no cartão do seu posto de trabalho. Os sucessos resultam na transformação da peça do avião pelo posto de forma efetiva, sem interrupções. Os

	insucessos impossibilitam a transformação da peça do avião e são justificados como as variabilidades do processo, que impedem a conclusão de uma operação durante seu processo de transformação. Ex.: quebra ou parada de máquina, área bagunçada, ferramentas fora do lugar, reuniões não planejadas, falta de insumos de produção, dentre outras. O insucesso é cuidadosamente trabalhado para não estar estrelado à sorte do operador no lançamento do dado de RPG.
Durabilidade	São as 10 engrenagens no cartão do posto de trabalho, onde a cada insucesso uma engrenagem é marcada e quando todas são completadas, a máquina do posto de trabalho quebra, causando uma parada de produção deste posto de trabalho em dois dias para manutenção corretiva. Após os dois dias, as engrenagens são limpas do cartão, voltando à produção e marcação normal.

Quadro 2 – Itens do Cartão do Posto de trabalho e significado dos itens durante as jogadas

Fonte: (Próprio autor, 2020)

O operador finaliza a produção da sua peça do avião quando obtêm a quantidade de Sucessos necessários e relativos ao Tempo estipulado no cartão para disponibilizá-la para o próximo posto. A entrega para o próximo posto depende de dois dias, sendo um dia para realizar o transporte e outro dia para realizar a movimentação de retorno para o posto de trabalho. Alguns desperdícios são percebidos de forma mais acentuada, principalmente na fase inicial do jogo, quando simulam uma fábrica sem *Lean Manufacturing*, sendo eles: movimentação, transporte, espera e estoque.

O avanço do conhecimento promove sequências mais efetivas de jogadas, para uma produção que também simula cenários com o *Lean Manufacturing*, com uma análise mais precisa para redução dos desperdícios e uso do recurso financeiro fictício limitado e disponibilizado, que é fornecido para a compra de cartas das ferramentas *lean*. Além do controle dos gastos, o grupo precisa analisar sobre os benefícios que cada carta da ferramenta *lean* pode favorecer na redução de Tempo, Sucesso ou *Setup* em cada posto de trabalho.

Alguns desafios aparecem à medida que as ferramentas são apresentadas, como por exemplo: aumento das metas e a necessidade de realizar a troca de alguns modelos de aviões durante a produção. A Figura 7, demonstra a montagem do tabuleiro do *Lean Game* com a aplicação de uma das cartas das ferramentas *lean*: o Fluxo Contínuo, onde as cartas com as esteiras representam a eliminação dos desperdícios de estoque, movimentação e transporte entre os postos de trabalho.

Além disso, são realizadas análises do cotidiano operacional sobre quais ferramentas o posto deve comprar apenas 01 vez, entendendo que a

ferramenta foi eficiente e eficaz, não necessitando de novo investimento após sua aplicação, como por exemplo a ferramenta 5S. Percebe-se ainda, além da participação de pessoas de vários níveis hierárquicos, o desenvolvimento de algumas habilidades no grupo, tais como: identificação do posto de trabalho gargalo, incômodo com os desperdícios, escolha da ferramenta *lean* mais assertiva para aplicar em cada posto de trabalho, estratégia, comunicação, liderança, negociação, trabalho em equipe, empatia e competição.

A Figura 8, demonstra um *kit* completo do *Lean Game* Tabuleiro em formato de Edição Especial utilizada para demonstração em empresas interessadas na contratação do treinamento.



Figura 7 – Tabuleiro montado com aplicação de uma das ferramentas, o Fluxo Contínuo representado por esteiras entre os postos de trabalho.

Fonte: (Próprio autor, 2020)



Figura 8 – Kit do *Lean Game* Tabuleiro completo em formato de Edição Especial

Fonte: (Próprio autor, 2020)

Vale ressaltar, que o Apêndice 1, autoriza a divulgação dos nomes das instituições e demais informações aqui apresentadas sobre o *Lean Gam*.

O *Lean Game* também foi realizado em outras empresas, principalmente do setor industrial, dentro e fora do estado do Espírito Santo, constando com mais de 700 participantes. Essas empresas capixabas demonstraram o mesmo interesse no propósito de implantar a cultura *Lean* utilizando o *Lean Game*, que recentemente foi escolhido pela CNI-Confederação Nacional da Indústria como referência para o aprendizado sobre o *Lean Manufacturing* em um programa de produtividade do Governo Federal,

intitulado Brasil Mais (Mentoria *Lean*) para ser escalonado para todos os estados do Brasil como método de ensino.

De acordo com o Portal da Indústria (2020), o *Lean Game* é um treinamento imersivo e divertido realizado por meio de um jogo que simula o funcionamento do chão de fábrica, conforme Anexo 1, que cita uma reportagem disponibilizada no Portal da Indústria em 31/01/20.

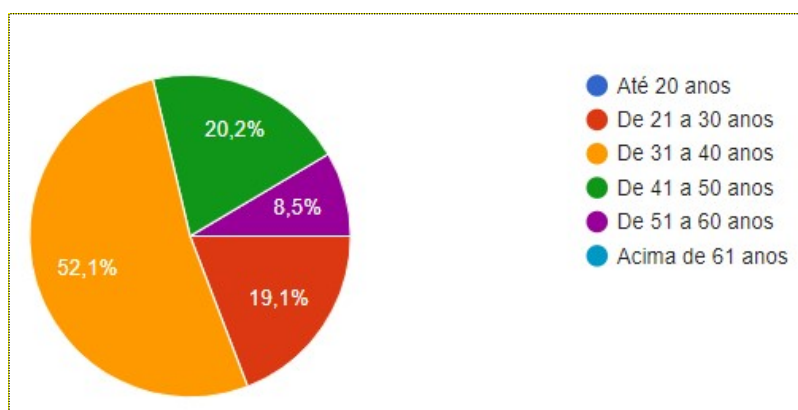
Foram desenvolvidas duas versões digitais do *Lean Game*, sendo uma versão do tabuleiro em formato digital e com simulador para treinamento dos consultores do SENAI no Brasil intitulada Simulador e outra versão para jogadas individuais. As imagens das telas estão dispostas no Apêndice 2.

4.2 RESULTADOS E DISCURSÕES

As respostas da pesquisa descritiva enviadas do tipo *web Survey* foram computadas no *Google Drive*, que gerou os gráficos, disponibilizados em sua totalidade no Apêndice 4.

Houveram 94 respondentes, sendo 63,8% do sexo masculino e 36,2% do sexo feminino, com faixa etária apresentada no gráfico 2, onde nota-se que não houveram respondentes participantes de até 20 anos e acima de 61 anos de idade.

Gráfico 2: Faixa etária dos respondentes que realizaram o *Lean Game*

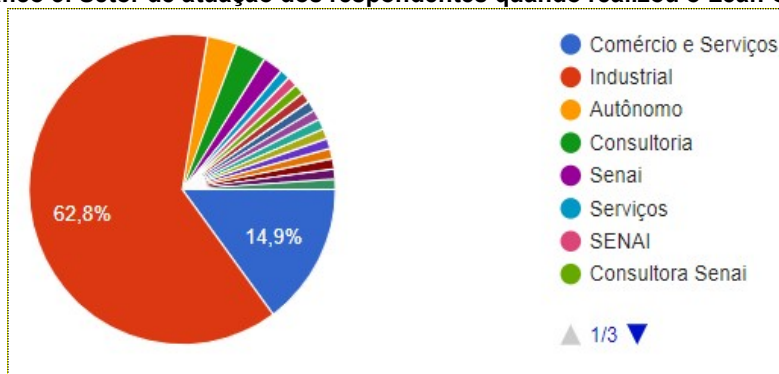


Fonte: (Próprio autor, 2020)

Sobre o setor de atuação que o participante atuava quando realizou o *Lean Game*, o gráfico 3 aponta o maior percentual de 62,8% no setor industrial seguido de 14,90% de comércio e serviços. O saldo restante, que corresponde

aos 22,3% é referente a soma de consultores do SENAI, consultores independentes, autônomos, desempregados e profissionais das áreas de educação, saúde, transportes e logística. Logo, o setor industrial é o mais representativo como público-alvo deste treinamento.

Gráfico 3: Setor de atuação dos respondentes quando realizou o Lean Game

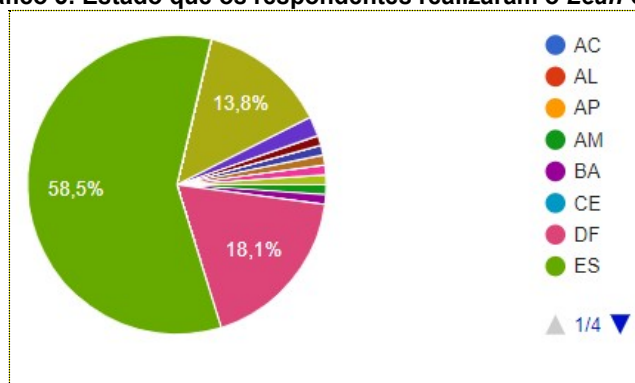


Fonte: (Próprio autor, 2020)

Quando se trata do local onde o treinamento foi realizado pelos participantes, 70,20% dos respondentes realizaram o treinamento na empresa onde trabalhavam e apenas 29,8% realizaram o treinamento fora da empresa. Logo, a maioria das empresas que contrataram este *Lean Game*, optaram pelo treinamento dentro da empresa, visando maior interação e engajamento entre as equipes com foco em maiores resultados. O percentual referente realização do treinamento fora da empresa contempla turmas mistas que necessitaram de quórum para viabilizar o treinamento.

Sobre o estado onde os participantes realizaram o *Lean Game*, o gráfico, 5 apresenta que a maioria dos respondentes realizaram o treinamento no estado do ES, seguidos do estado do DF e MG. O restante do percentual representam os estados da BA, AM, SE, SC, RS, RN, PR e PA. Vale informar, que a maioria dos participantes dos estados do ES e MG, são funcionários de empresas industriais que contrataram o *Lean Game*, enquanto os demais estados (incluindo pequeno percentual do estado de MG), foram representados pelos consultores do SENAI que foram capacitados no estado do DF para replicação do treinamento e posterior aplicação em seu estado de origem, para multiplicarem a metodologia em consultorias de implantação do *Lean Manufacturing*.

Gráfico 5: Estado que os respondentes realizaram o *Lean Game*



Fonte: (Próprio autor, 2020)

Sobre o custeio do treinamento pelos participantes, 85,1% dos respondentes informaram que o custeio foi por conta da empresa, enquanto 10,6% informaram a opção Outros (que pode ser representada por cortesia ou turma demonstrativa) e apenas 4,3% custearam por conta própria.

Além disso, foi perguntado aos participantes se eles já haviam realizado algum treinamento sobre *Lean Manufacturing* pelo método tradicional de ensino, onde 58,5% dos respondentes informaram que sim, enquanto 41,5% informaram que Não. Ainda sobre o aprendizado do *Lean Manufacturing* pelo método tradicional de ensino, foi solicitada a opinião dos participantes, sendo apresentada no gráfico 8. Para os respondentes da opção Não se Aplica, certamente estes não possuíam conhecimento anterior com o *Lean*.

Gráfico 8: Opinião dos respondentes sobre o aprendizado do *Lean Manufacturing* pelo método tradicional de ensino



Fonte: (Próprio autor, 2020)

Entretanto, foi perguntado aos participantes se eles já haviam realizado algum treinamento sobre *Lean Manufacturing* utilizando a gamificação, onde 92,6% dos respondentes informaram que Não, enquanto 7,4% informaram que Sim. Esse resultado demonstra que principalmente para o estado do ES, o aprendizado do *Lean Manufacturing* pelo método gamificado.

Para tanto, perguntou-se aos participantes sobre a atratividade do método de aprendizado do *Lean Manufacturing* através do *Lean Game*, onde o gráfico 10 apresenta que a maioria dos respondentes preferem aprender pela gamificação por ser dinâmica e facilitar o aprendizado.

Gráfico 10: Atratividade do método de aprendizado pelo *Lean Game*



Fonte: (Próprio autor, 2020)

Na pergunta sobre como os participantes preferem aprender sobre o *Lean Manufacturing*, o gráfico 11 apresenta que a maioria dos respondentes preferem aprender pelo ensino gamificado.

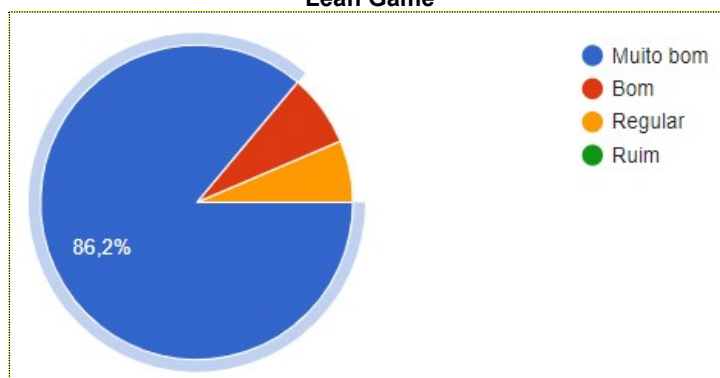
Gráfico 11: Como os respondentes preferem aprender sobre o *Lean Manufacturing*



Fonte: (Próprio autor, 2020)

Ainda sobre o aprendizado do *Lean Manufacturing* utilizando o *Lean Game*, foi pesquisada a opinião dos participantes para esse método de ensino e os resultados apresentados no gráfico 12, foram satisfatórios, onde nenhum respondente considerou a opção Ruim e o percentual Muito Bom supera significativamente o percentual de aprendizado apresentado no gráfico 8 de Muito Bom, para o método tradicional de ensino.

Gráfico 12: Opinião dos respondentes sobre o aprendizado do *Lean Manufacturing* utilizando o *Lean Game*



Fonte: (Próprio autor, 2020)

Foi perguntado aos participantes se eles identificaram algum desperdício na empresa onde atuavam através do *Lean Game* e 94,7% dos participantes responderam que Sim, enquanto 5,3% que responderam que Não. Para finalizar, foi perguntado aos participantes sobre a aplicação de ferramentas *lean* na empresa onde atuavam após a realização do *Lean Game* e 81,9% dos respondentes informaram que Sim, enquanto 18,1% responderam que Não.

As respostas de maior relevância estão relacionadas ao aprendizado do *Lean Manufacturing* pela gamificação, que apesar de não ter sido realizado anteriormente pelos respondentes, existe uma preferência em aprender o tema pelo método gamificado e sobre o aprendizado gamificado do *Lean Manufacturing* e a atratividade do *Lean Game*, validam que ele contribui para a identificação de desperdícios e aplicação de ferramentas *lean* e que após a sua realização, atestam através da pesquisa de opinião uma satisfação pelo método de ensino gamificado maior que a satisfação pelo método tradicional de ensino.

5. CONCLUSÃO

A ferramenta *Lean Game* por envolver todos os colaboradores no processo de aprendizado do *Lean Manufacturing* de forma gamificada, tem se mostrado como uma ferramenta satisfatória, eficiente e de certa forma, inédita

na implantação da cultura *lean* nas indústrias capixabas. Ele também pode ser considerado eficiente e promissor, por ser reconhecido como método de ensino para um programa nacional de produtividade industrial, e contribuirá para a implantação da cultura *lean* em outras indústrias do território nacional.

Durante a aplicação da pesquisa descritiva, observou-se a dificuldade de informações ou inexistência de uma mala direta com *e-mail* de ex-alunos, assim como não há a estatística real da quantidade de participantes (pessoa física e jurídica) do *Lean Game*, recomendando-se, portanto, que além de um compilado real de participantes, se obtenha um canal de comunicação direto para avisos diversos do produto, tais como: novidades, próximas turmas, depoimentos ou futuros treinamentos de níveis intermediário e avançado.

Como a pesquisa foi realizada com base na versão em tabuleiro e analógica do *Lean Game*, sugere-se para estudos futuros a validação de dados apresentados nesta pesquisa para o escalonamento em outros estados do Brasil. Notou-se também sobre o aprendizado e replicação do *Lean Game* para consultores do SENAI, sugerindo-se ainda, para estudos futuros a aderência desses consultores no processo de aprendizado e replicação da metodologia para outros consultores e empresas que participaram do *Lean Game* para programa de produtividade nacional.

Apesar do Simulador e da versão digital do *Lean Game* se apresentarem como inovadoras, ambos não promovem o conhecimento coletivo, interatividade e a troca de experiências oportunizada pelo formato tabuleiro, recomendando-se assim, também para estudos futuros além de uma versão digital que remotamente realize a interação com outros participantes, realize um comparativo entre a aprendizagem do *Lean Game* entre os formatos tabuleiro analógico e versão digital, no intuito de validar qual deles possa ser mais eficiente no processo de aprendizado do *Lean*, podendo incluir uma percepção da versão analógica em relação à versão digital junto aos ex-alunos sobre o envolvimento e engajamento coletivo dos participantes.

REFERÊNCIAS

- Ausubel, D. P.; Novak, J. D. e Hanesian, H. Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.p137.
- Babbie, Earl. Métodos de pesquisa de *survey*. 3. reimp. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 519p.
- Bueno, SMV. Tratado de Educação para a Saúde. Ribeirão Preto: FIERP/EERP-USP.2010.
- Busarello, Raul Inácio. *Gamification: princípios e estratégias*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. 126p.
- Cook, W. *Five Reasons Why You Can't Ignore Gamification*. MWorld, v. 11, n.3, p. 42-44, Fall2012 2012. ISSN 15402991. Disponível em:< [http://cedma-europe.org/newsletter%20articles/Clomedia/Five%20reasons%20you%20Cannot%20Ignore%20Gamification%20\(May%2013\).pdf](http://cedma-europe.org/newsletter%20articles/Clomedia/Five%20reasons%20you%20Cannot%20Ignore%20Gamification%20(May%2013).pdf)> . Acesso em: junho/ 2020.
- Dennis, Pascal. Fazendo acontecer a coisa certa: um guia de planejamento e execução para líderes. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2007.
- Dillman, Don A. *Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Methods*. 2. ed. New York: Wiley & Sons Inc, 2000. 505 p.
- Diniz, M.; Alves, L.; Minho, M. Gamificação: diálogos com a educação. In: Luciane Maria Fadel; Vania Ribas Ulbricht; Claudia Regina Batista; Tarcísio Vanzin. (Org.). Gamificação na educação. 1ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, v. 1, p. 74-97.
- Falconi, V. TQC – Controle Total da Qualidade. 2.ed. Minas Gerais: INDG, 2004. 256 p.
- Freire, Paulo. Pedagogia do oprimido. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
- Imai, M. (1996). *Gemba-Kaizen: Estratégias e técnicas do Kaizen no piso de fábrica*. São Paulo: IMAM.
- Justa, M. A. O da; Barreiros, N. R. Técnicas de gestão do Sistema Toyota de Produção. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa-PR, v. 05, n. 01, p.01-17, 2009.
- Lean Institute* Brasil. Disponível: <https://www.lean.org.br/workshop/34/setup-rapido.aspx>. Acesso: junho/ 2020.
- Leeson, C. Driving KM behaviors and adoption through gamification. KM World, v. 22, n.4, p. 10-20, 2013. ISSN 10998284. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=86874311&lang=pt-br&site=ehost-live>>. Acesso em: julho/ 2013.
- Libâneo, José Carlos. Tendências pedagógicas na prática escolar. In. Democratização da Escola Pública – a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1992. cap 1.
- Liker, Jeffrey K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Liker, Jeffrey K.; Hoseus, Michael. A cultura Toyota. A alma do modelo Toyota. Porto Alegre: Bookman, 2009.

Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: Ministérios da Educação e Cultura; 1997. p. 30-33.

Miyake, D. Melhorando o processo: Seis *Sigma* e Sistema de Produção Lean. In Rotondaro et al. Seis *Sigma* – Estratégia Gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

Monden, Y. Sistema Toyota de Produção. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais (IMAM), 1984.

Ohno, Taiichi. O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

Portal da Indústria. Disponível: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/conheca-o-novo-metodo-usado-no-treinamento-de-industrias-de-todo-o-brasil/>. Acesso: junho/ 2020.

Rother, M. & Shook, J. Aprendendo a enxergar. *Lean Institute* Brasil. São Paulo, 1999.

Santana, M.F. Aprendizagem significativa em David Ausubel e Paulo Freire: regularidades e dispersões. João Pessoa, 2013. Disponível em: < <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/4712/1/ArquivoTotal.pdf> >. Acessado em: abril/ 2020.

Saviani, Dermeval. História das idéias pedagógicas no Brasil. Campinas, São Paulo, Autores Associados, 2007a.

Silva, A.; Sartori, V.; Catapan, A. Gamificação: uma proposta de engajamento na educação corporativa. In: Luciane Maria Fadel; Vania Ribas Ulbricht; Claudia Regina Batista; Tarcísio Vanzin. (Org.). Gamificação na educação. 1ed.São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, v. 1, p. 192-226.

Vergara, Sylvia C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

Womack, J.; Jones, D.; Roos, D. *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates, 1990.

Womack, J., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking* - A mentalidade enxuta nas empresas. Rio de Janeiro: Elsevier.

APÊNDICES

Apêndice 1- Termo de autorização para realização de artigo científico



MBA EXECUTIVA EM LEAN MANUFACTURING- TURMA 1, VITÓRIA/ ES

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO

Autorizamos os pós-graduandos Edilânia Da Rós Bozzi, portadora do CPF: 097.346.507-77 e Isaías da Silva, portador do CPF: 068.689.896-60 sob a coordenação e orientação do professor responsável, PhD Carlos César Ribeiro Santos, na realização da pesquisa para artigo acadêmico, intitulada **IMPLANTAÇÃO DA CULTURA LEAN NAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, ATRAVÉS DA GAMIFICAÇÃO- LEAN GAME: UM ESTUDO DE CASO**, com objetivo de:

- Realizar e divulgar o resultado da pesquisa descritiva pelo método tipo *Survey web* junto à ex-alunos do *Lean Game* sobre o método de ensino gamificado
- Divulgar fotos do *Lean Game* Tabuleiro
- Descrever método de ensino gamificado do Lean Manufacturing pelo *Lean Game*

Ao mesmo tempo, autorizamos a divulgação dos nomes das instituições SENAI- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e IST- Instituto SENAI de Tecnologia em Eficiência Operacional do estado do Espírito Santo, para que sejam citados no artigo, bem como futuras publicações em eventos e periódicos científicos.

Vitória/ ES, 25 de junho de 2020.

Juliana Gavini Juliana Pappetti
Diretora Técnica de Inovação,
Tecnologia e Produtividade

Edglei de Souza Marques
Gerente de Tecnologia

Apêndice 2- Versão digital do *Lean Game*: simulador e versão para 01 participante



Figura 9 – Simulador do *Lean Game* Tabuleiro

Fonte: (Próprio autor, 2020)



Figura 10 – *Lean Game* versão digital para 01 participante

Fonte: (Próprio autor, 2020)

Apêndice 3- Questionário sobre o *Lean Game*



-- Questionário sobre o Lean Game --

Pesquisa para o trabalho de conclusão de curso dos alunos Edilândia Da Rós Bozzi e Isaias da Silva da MBA Executiva em Lean Manufacturing- SENAI Cimatec- BA em parceria com o IEL-ES (Turma 1).

Responda abaixo a sua percepção sobre o Lean Game, um treinamento sobre Lean Manufacturing que utiliza como método de aprendizado a gamificação. Sua opinião sincera é muito importante para nós!

Abaixo, os conceitos sobre o método tradicional de ensino e o ensino por gamificação:

* **MÉTODO TRADICIONAL DE ENSINO:** o professor é o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, repassando seu conhecimento aos alunos, normalmente por meio de aula teórica.

* **MÉTODO DE ENSINO POR GAMIFICAÇÃO:** uso de dinâmicas de jogos para engajar pessoas, resolver problemas e melhorar o aprendizado.

*Obrigatório

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

Informe qual o seu sexo *

- Masculino
- Feminino
- Outro

Você já havia realizado algum treinamento sobre Lean Manufacturing pelo método tradicional de ensino? *

- Sim
- Não

Como foi o aprendizado do Lean Manufacturing pelo método tradicional de ensino? *

- Muito bom
- Bom
- Regular
- Ruim
- Não se aplica

Você já havia realizado algum treinamento sobre Lean Manufacturing utilizando gamificação? *

- Sim
- Não

O método de aprendizado com o Lean Game foi atrativo? *

- Sim, porque a gamificação é dinâmica e facilita o aprendizado
- Não, porque aprendo mais com o método tradicional de ensino

Como você prefere aprender sobre o Lean Manufacturing? *

- Através do método tradicional de ensino
- Através do ensino gamificado

Informe a sua faixa etária *

Escolher

Qual setor você atuava quando realizou o Lean Game? *

- Comércio e Serviços
- Industrial
- Autônomo
- Outro: _____

Onde foi realizado o Lean Game? *

- Na empresa onde trabalho
- Fora da empresa onde trabalho

Em qual estado você realizou o treinamento de Lean Game? *

Escolher

Quem custeou o treinamento do Lean Game? *

- A empresa onde trabalho que custeou o treinamento
- Eu que custei o treinamento
- Outros

Como foi o aprendizado do Lean Manufacturing utilizando o Lean Game? *

- Muito bom
- Bom
- Regular
- Ruim

Através do Lean Game você identificou algum desperdício operacional na sua empresa? *

- Sim
- Não

Após a realização do Lean Game, você aplicou alguma ferramenta lean na sua empresa? *

- Sim
- Não

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários