
Design Thinking na aplicação de Gamificação para Engenharia de Produção: Um estudo de caso na Universidade Federal do Amazonas

Design thinking in the application of gamification for production engineering: a case study at the Federal University of Amazonas

Ingrid Marina Pinto Pereira^{1*}, Marcelo Albuquerque de Oliveira¹, Gabriela de Mattos Veroneze¹, Joaquim Maciel da Costa Craveiro¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho consiste em apresentar uma ferramenta a partir do design thinking que auxilie os universitários do curso de engenharia de produção utilizando conceitos de metodologias ativas e gamificação. A capacitação de profissionais do ensino superior vem obtendo diversas vertentes que buscam acompanhar o desenvolvimento tecnológico. A partir disso, buscou-se, por meio do design thinking e gamificação, a aplicação de uma metodologia ativa que reinventasse aspectos do processo de conhecimento. Essa aplicação se dá a partir da utilização da plataforma Classcraft, que torna o processo de atividade acadêmica um jogo, essa aplicação obteve demonstrou potencial em ser uma ferramenta para motivar os alunos de Engenharia de Produção em relação às avenças que podem ser encontradas durante a graduação.

Palavras-chave: Design Thinking, Gamificação, Educação em Engenharia de Produção

ABSTRACT

The purpose of this work is to present a tool based on design thinking that helps university students in the industrial engineering course using active methodologies and gamification concepts. The training of higher education professionals has been obtaining several aspects that seek to accompany technological development. From this, it was sought, through design thinking and gamification, the application of an active methodology that reinvented aspects of the knowledge process. This application is based on the use of the Classcraft platform, which makes the academic activity process a game, this application seems to be a good way to motivate Industrial Engineering students in relation to the covenants that can be found during graduation.

Keywords: Design Thinking; Gamification; Industrial Engineering Education.

¹ Universidade Federal do Amazonas
*E-mail: ingridmarina.p@gmail.com

INTRODUÇÃO

Na engenharia busca-se as melhores metodologias e soluções que se adequem em um contexto de forma satisfatória, como uma forma de exemplificar uma dessas metodologias, é possível citar a estrutura denominada de Design Thinking (DT). Segundo LI et al. (2019), o DT consiste em uma forma de solucionar desafios de inovação originados das demandas e necessidade das pessoas, enfatizando a observação, cooperação, rápida aprendizagem, visualização de ideias, conceito acelerado de protótipo e análise dos resultados fazendo com que todos os envolvidos possam compreender da melhor forma todas as etapas do processo. Salienta-se que o DT possui aplicabilidade tanto em campos sociais quanto em negócios, utilizado por grupos ou indivíduos que almejam fazer avanço em alguma área.

O trabalho de Souza & Silva (2015) mostra que o DT pode ser utilizado para a engenharia como uma metodologia ágil de desenvolvimento e possui diversas vantagens já que provoca a identificação das necessidades dos clientes e produz protótipos de forma rápida e simples.

Tendo isso em vista, busca-se incorporar esses conceitos para estudar as maiores dificuldades dos alunos no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas no âmbito de conteúdos didáticos.

A finalidade desse estudo é criar uma ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem a partir das maiores dificuldades dos alunos, por meio da utilização do DT, que é fortemente utilizado em serviços e produtos, aproximando-o para soluções acadêmicas.

Nesse contexto, esse estudo demonstra aspectos e principais características do DT, o conceito de Gamificação e como ele é aplicado atualmente. Nesse sentido, busca-se descrever o processo de coleta de dados, tratamento de dados e a metodologia utilizada para o trabalho. Por fim, tem-se a apresentação do desenvolvimento da proposta, juntamente com testes piloto de sua aplicação, e uma análise do impacto no processo de formação dos alunos, que são o público-alvo desta proposta.

REVISÃO DA LITERATURA

DESIGN THINKING

Dos Reis *et al.* (2019) conceitua design como uma atividade que combina intuição, racionalidade e criatividade, possuindo muita importância nos avanços tecnológicos pois diferencia-se de atividades de outros profissionais.

Recentemente, a aplicabilidade da forma de atuação dos designers, o Design Thinking (DT), tem se expandido gradativamente pra área de gestão e negócios, isso se deu a partir da expansão e reconhecimento da metodologia em 2003, quando os fundadores da IDEO, uma das maiores consultorias de design, denominaram suas formas de trabalho com o termo, despertando o interesse de outros campos de trabalho.

Desde então, vários conceitos foram estipulados quanto ao DT, o quadro abaixo demonstra suas três maiores dimensões de funcionamento (Canfield e Passo, 2017; Suratno *et al.*, 2018)

Quadro 1 - Dimensões do Design Thinking

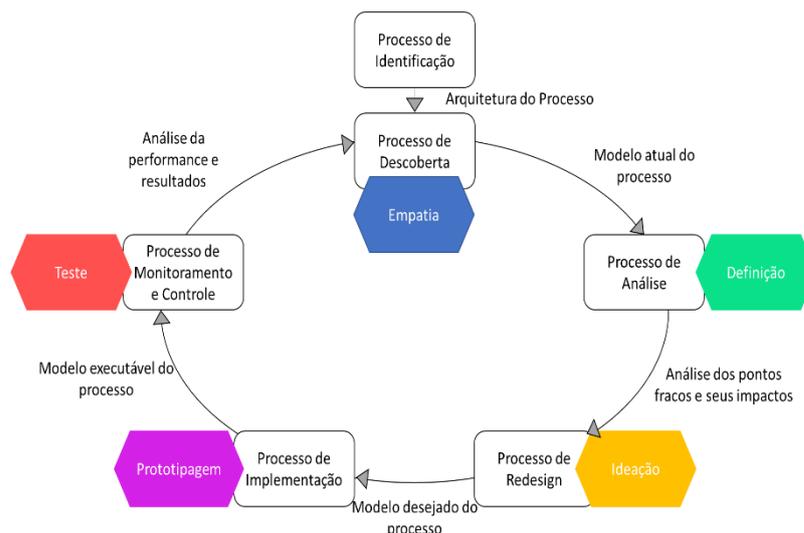
	DT como estilo cognitivo	DT como teoria geral do Design	DT como fonte organizacional
Textos	Cross 1982; Schön 1983; Rowe [1987] 1998; Lawson 1997; Cross 2006; Dorst 2006	Buchanan 1992	Dunne e Martin 2006; Bauer e Eagan 2008; Brown 2009; Martin 2009
Foco	Especialidade de Designers	Design como um campo ou disciplina	Negócios e organizações que envolvem inovação
Propósito	Resolução de problemas	Enfrentar problemas complexos	Inovação
Conceitos-chave	Habilidade como uma forma de inteligência que funciona com prática e observação	Não possui nenhum assunto especial	Visualização, prototipagem, empatia, integração, observação
Natureza do Problema	Problemas de Design mal estruturados	Problemas de Design que são problemas complexos	Problemas organizacionais que são problemas de design
Campos	Disciplinas tradicionais do Design	4 campos do Design	Qualquer contexto desde saúde à acesso de água potável

Fonte: Adaptado de CANFIEL&BERNARDES (2017)

A metodologia do DT consiste basicamente em cinco passos: (1) Empatia, onde acontece o estudo e compreensão das necessidades humanas envolvidas no problema; (2) Definição, onde o problema é caracterizado conforme essas necessidades; (3) Idealização, onde acontece a idealização de ideias com uma abordagem prática; (4) Prototipagem, criação do protótipo e da solução inicial e (5) Teste, onde ocorre o teste do prototipo e análise dos resultados.

Essas etapas possuem uma abordagem de feedbacks contínuos, com uma sequência de atividades para melhor entendimento do objeto principal estudado fazendo com que se obtenha novas soluções incrementadoras e testes em contextos reais, sendo um fluxo de melhoria semelhante ao BPM (Business Process Management), como é demonstrado abaixo (Cereja *et al.*, 2018; Michelotto e Sobrinho, 2018; Tu, Liu e Wu, 2018; Verde Leal, 2018)

Figura 1 - Correspondência entre DT e BPM



Fonte: Adaptado de Cereja et al. (2018)

METODOLOGIAS ATIVAS E GAMIFICAÇÃO

A educação pós-moderna vem buscando configurações para formar profissionais de acordo com um cenário inovador, que funda teoria e prática para que seja aplicado à cenários reais de maneira relevante (Lara *et al.*, 2019). Para isso, são aplicadas novas visões no processo de aprendizagem, como no trabalho de Junior (2018), onde os autores afirmam que trabalhos da neurociência aprofundaram o estudo das emoções como um fator integrado às perspectivas do ensino-aprendizagem e essa integração entre emoção-razão se fundamenta em 4 fatores: educação interacionista, que reconhece as emoções na relação das pessoas; nas metodologias ativas, que requerem proatividade e engajamento dos estudantes; na aprendizagem significativa, onde se constroem concepções sobre determinados objetos ou conteúdos; e no pensamento complexo, que expõe discussões utilizando visões antagônicas.

As metodologias ativas adquiriram grande potencial no mundo da pedagogia, pois, como estamos em um cenário no qual as questões da estética, do design e da inovação são focalizadas, são intensificadas através das novas formas de gestão da

aprendizagem e da promoção de estratégias interativas, buscando tecnologias que sejam influentes no meio (Silva, 2018).

No contexto da engenharia, quando se coloca em questão a indústria 4.0, pensa-se em elementos como sistemas cibernéticos, nanotecnologias, neurotecnologias, robótica, inteligência artificial, drones, impressão 3D e etc. A aplicação de tais elementos requer melhoria de habilidades dos estudantes e capital intelectual humano, o que abre espaço para a uma transformação no sistema educacional, para uma Educação 4.0 também, dirigida por redes sociais, dispositivos móveis, análise e tecnologias em nuvem onde os estudantes obtenham uma experiência mais enriquecedora em disciplinas de engenharia (Luque-Vega *et al.*, 2019).

Uma das ferramentas que se aplica também ao contexto de metodologias ativas é a gamificação, também chamada de Game-based Learning gamificação se refere a um método de projetar sistemas, serviços, organizações e atividades que gerem uma experiência semelhante a um jogo, é utilizado em vários ramos, incluindo o ramo educacional pois tem como intuito motivar e envolver os alunos pela diversão e emoção com as atividades que se assemelham a um jogo (Legaki *et al.*, 2020).

Segundo Júnior (2018) após 10 anos de pesquisas e estudos sobre gamificação, o autor Chou propôs em 2015 o framework chamado Octalysis, que é baseado em uma forma octogonal com 8 motivações principais que levam as pessoas a fazerem algo, essas motivações são chamadas de Core Drivers e são demonstradas a seguir:

Quadro 2 - 8 Motivações Principais

	Motivação Principal	Conceito
1	Significado Épico e Chamado	Onde o jogador acredita que está fazendo algo maior que ele mesmo ou que ele foi escolhido para fazer algo
2	Desenvolvimento e Realização	Vontade de fazer progressos, desenvolver habilidades e concluir desafios
3	Empoderamento da Criatividade e Feedback	Envolvimento dos jogadores em um processo criativo, no qual eles devem, em vários momentos entender as situações e tentar diferentes combinações
4	Propriedade e Posse	Onde os jogadores estão motivados porque sentem que

		possuem algo, quando um jogador sente que possui alguma coisa, ele quer fazer o que é melhor e possuir ainda mais
5	Influência e Relacionamento Social	O Core Drive que incorpora todos os elementos sociais que impulsionam as pessoas, incluindo: orientação, aceitação, respostas sociais, companheirismo, competição e inveja
6	Escassez e Impaciência	A vontade de querer algo que não se pode ter no momento, como as vantagens de passar de um nível
7	Imprevisibilidade e Curiosidade	Ato de querer descobrir o que vai acontecer a seguir. O cérebro fica envolvido e as pessoas ficam pensando sobre isso com frequência, até o momento de a revelação chegar
8	Perda e Rejeição	A atitude baseada na prevenção de algo negativo que possa acontecer, como a falha no jogo

Fonte: Adaptado de Júnior (2018)

Júnior (2018) alega que Chou também relacionou esses Core Drivers com a dinâmica do cérebro humano, onde a parte Direita do cérebro relacionada à criatividade, autoexpressão e aspectos sociais e Esquerda à lógica, aos cálculos e à propriedade, como mostra a figura 2 a seguir.

Figura 2 - Core Drivers e Cérebro.



Fonte: Júnior (2018)

Dessa forma, de acordo com Canto (2018) é possível observar a influência da utilização da gamificação como engajamento para estudantes, incluindo estudantes de Engenharia de Produção.

EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia e inovação, muitos desafios surgem no que se diz respeito às competências que um engenheiro deve obter para estar preparado para sua inserção no mercado, seja na indústria ou na academia. Buscam-se habilidades interpessoais e técnicas, para a parte técnica há certa preocupação quanto ao desenvolvimento do conteúdo e assimilação, sendo indicado a redução da quantidade de informações concretas e o formato passivo das aulas, encorajando os alunos a serem mais ativos e autônomos para resolução de problemas (Junior *et al.*, 2017).

Para o Engenheiro de Produção, com base na resolução CES/CNE 11/02 e na opinião dos empregadores e dos profissionais, a ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção) define as competências e habilidades requeridas para os atuantes na área como é mostrado nos quadros a seguir (Santos e Simon, 2018).

Quadro 3 - Habilidades e Competencias do Engenheiro de Produção

Dimensões	Critérios
Competências	1. Dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas;
	2. Utilizar ferramental matemático e estatístico para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisões;
	3. Projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos, levando em consideração os limites e as características das comunidades envolvidas;
	4. Prever e analisar demandas, selecionar tecnologias e know-how, projetando produtos ou melhorando suas características e funcionalidade;
	5. Incorporar conceitos e técnicas da qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspectos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos e processos, e produzindo normas e procedimentos de controle e auditoria.
	6. Prever a evolução dos cenários produtivos, percebendo a interação entre as organizações e os seus impactos sobre a competitividade;
	7. Acompanhar os avanços tecnológicos, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;

	8. Compreender a inter-relação dos sistemas de produção com o meio ambiente, tanto no que se refere à utilização de recursos escassos quanto à disposição final de resíduos e rejeitos, atentando para a exigência de sustentabilidade;
	9. Utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos;
	10. Gerenciar e otimizar o fluxo de informação nas empresas utilizando tecnologias adequadas.
Habilidades	1. Compromisso com a ética profissional;
	2. Iniciativa empreendedora;
	3. Disposição para autoaprendizado e educação continuada;
	4. Comunicação oral e escrita;
	5. Domínio de língua estrangeira;
	6. Visão crítica de ordens de grandeza;
	7. Domínio de técnicas computacionais;
	8. Leitura, interpretação e expressão por meios gráficos;
	9. Conhecimento da legislação pertinente;
	10. Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
	11. Capacidade de identificar, modelar e resolver problemas;
	12. Compreensão dos problemas administrativos, socioeconômicos e do meio ambiente;
	13. Responsabilidade social e ambiental;
	14. Pensar globalmente, agir localmente.

FONTE: Adaptado de SANTOS (2018)

Para atingir esse perfil profissional desejado, é preciso inovação na educação e capacitação do Engenheiro de Produção, porém, barreiras como o preparo de professores e alunos para receber uma metodologia nova de ensino e se desprender da tradicional precisam ser trabalhadas para maior entendimento de que são formas facilitadoras de desenvolvimento de competências transversais nos alunos (Grando e Ufsc, 2017).

METODOLOGIA

Este trabalho tem como base os 5 passos do DT que são citados por diversos autores, como Plattner (2006), Silva & Bittencourt (2016) e Tu *et al.* (2018), utilizados como fundamentação para aplicação dessa metodologia, a partir disso, a descrição do procedimento será sustentada pelos mesmos e pode ser enumerado como é demonstrado abaixo no texto e na Figura 3:

- 1) Empatia: No estágio de empatia busca-se aprofundar o conhecimento sobre os conteúdos específicos que os alunos possuem mais dificuldade. Para isso, busca-

se utilização de ferramentas como questionários com alunos e egressos de forma a buscar dados quantitativos e qualitativos.

- 2) Definição: na definição, a análise dos dados obtidos para chegar nos problemas fundamentais será auxiliada pelo mapa de empatia com a finalidade de enxergar as dores dos alunos e quais valores consegue enxergar, estruturação da persona para conhecer melhor as características gerais do público-alvo.
- 3) Ideação: com a situação-problema bem definida e com o conhecimento aprofundado sobre o público ao qual a solução será proposta, na etapa de ideação busca-se fazer uma matriz de posicionamento para demonstrar o benefício e dificuldade de cada solução proposta e buscar uma solução ótima a ser implementada.
- 4) Prototipagem: nessa etapa, busca-se materializar a ideia e criar inicialmente um protótipo em papel para ser avaliado e a partir disso buscar fazer um produto viável mínimo que consiga englobar uma Gameficação para os alunos.
- 5) Teste: na etapa de teste busca-se analisar a aceitação do produto/serviço em campo, coletar feedback dos usuários e analisar os pontos de melhoria que são significativos para o processo obter um bom aperfeiçoamento.

Figura 3 - Metodologia de Desenvolvimento



Fonte: Autoria Própria

DESENVOLVIMENTO

FASE DE EMPATIA

Nessa primeira etapa buscou-se observar o tamanho da população estudada por este trabalho e verificar a amostragem a ser aplicada o questionário de obtenção de dados, segundo os dados contidos no portal ECAMPUS da UFAM, a Quantidade de Egressos até 2019/2 é de 262 e de alunos cursando ativamente é de 338, juntando essas quantidades, temos uma população N de 600 pessoas, considerando um erro amostral E_o de 8%, com isso, as equações (1) e (2), de Barbetta *et al.* (2010), demonstram o método de cálculo utilizado para determinar o tamanho da amostra.

$$no = \frac{1}{E_o^2} (1)$$

$$n = \frac{N \times n_0}{N + n_0} \quad (2)$$

Onde:

N = Tamanho da população

Eo = Erro amostral tolerável

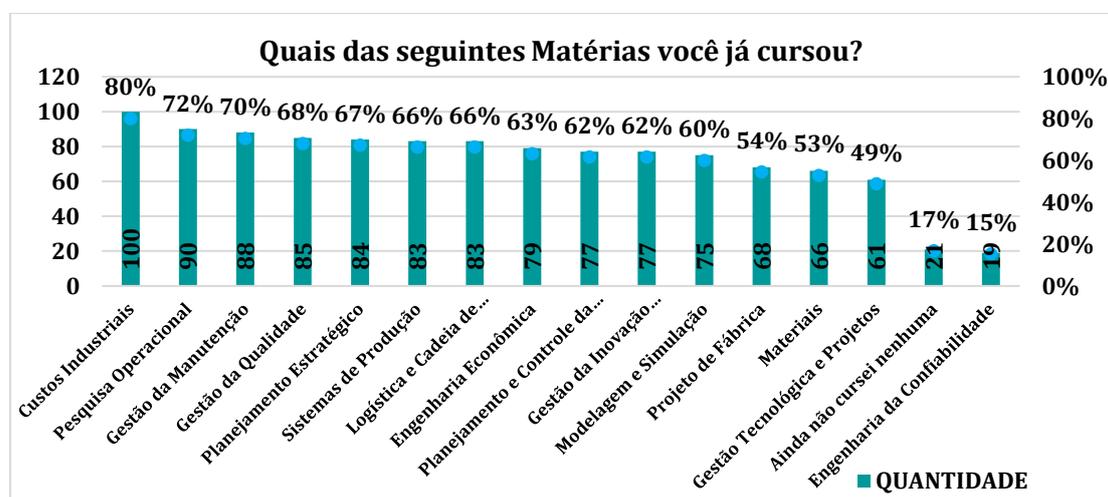
n₀ = Primeira aproximação do tamanho da amostra

n = Tamanho da amostra

Dessa forma, considerando o tamanho da população estudada,obtemos n₀ = 156.25, e n ≈ 124 pessoas. A partir disso, é possível realizar a estrutura do questionário com perguntas objetivas e subjetivas a serem aplicadas contemplando 124 pessoas. As perguntas do questionário também foram feitas segundo a Matriz Curricular estipulada no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Bacharelado em Engenharia de Produção da UFAM de Manaus/AM (2018), e os resultados foram os seguintes:

A pesquisa contemplou 46 egressos (36,8%) e 79 estudantes ativos (63,2%), totalizando uma amostra de 125 pessoas. Ao fazer uma filtragem das matérias que os alunos tinham cursado dentre uma lista de disciplinas específicas e quais dentre estas eles julgavam ter tido maior dificuldade, chegamos nos resultados dos Gráficos 1 e 2 seguintes.

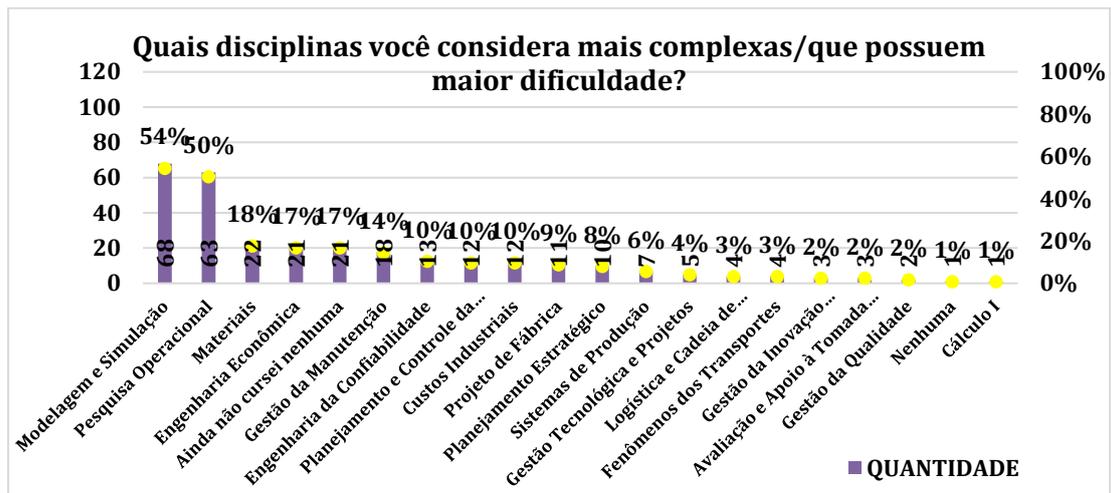
Gráfico 1 - Matérias Específicas Cursadas pelos Alunos



Fonte: Autoria Própria

Ao observar o gráfico 1, é possível perceber quais matérias os alunos já haviam completado no curso.

Gráfico 2 - Matérias que os alunos possuíram mais dificuldade

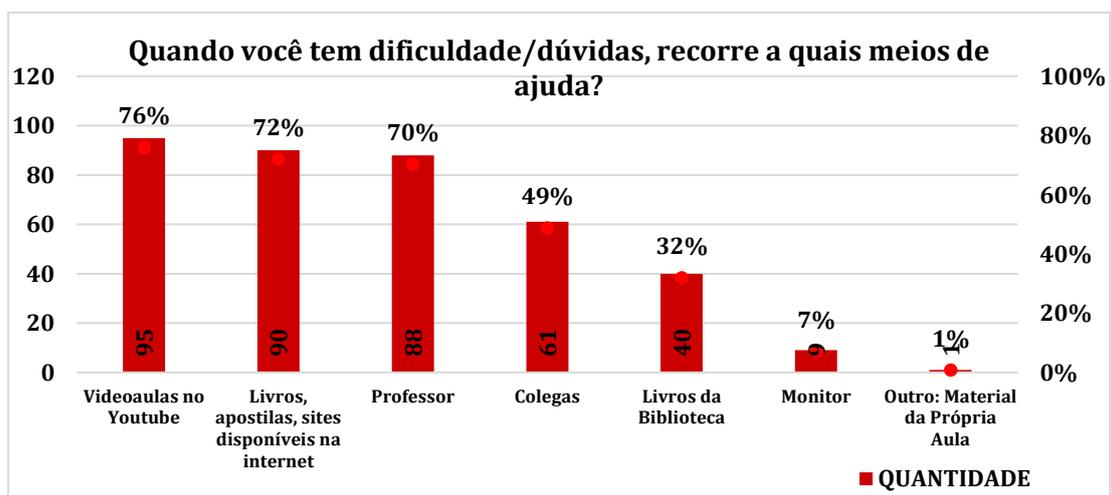


Fonte: Autoria Própria

O gráfico 2 demonstra o que norteia principalmente esse estudo, os casos com maior dificuldade, observa-se, então, um alto nível de dificuldade nas disciplinas de Modelagem e Simulação, Pesquisa Operacional, Materiais, Engenharia Econômica e Gestão da Manutenção.

A partir disso, desejou-se também saber quais os principais obstáculos que os alunos tinham para considerar elevado o nível de entendimento nas matérias e a que recursos recorriam quando se deparavam com a dificuldade, os resultados disso são demonstrados nos gráficos 3 e 4.

Gráfico 3 - Recursos que os alunos mais procuravam auxílio



Fonte: Autoria Própria

O gráfico 3 demonstra que os meios mais influentes quando a maioria dos alunos se depara com dificuldades nas disciplinas são videoaulas no YouTube, Materiais disponibilizados na internet ou a própria tutoria do professor.

Gráfico 4 - Principais obstáculos dos alunos no entendimento das matérias



Fonte: Autoria Própria

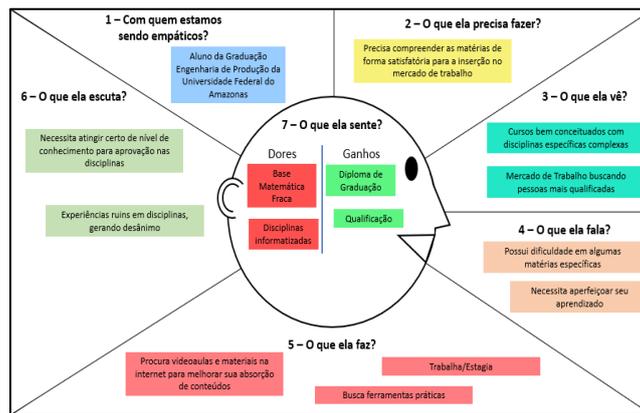
Em se tratando dos principais obstáculos que acarretam na dificuldade dos alunos, destacaram-se a falta de tempo por causa do Trabalho/Estágio, Pouca utilização de ferramentas práticas nas disciplinas e Base matemática/Estatística fraca.

Para as perguntas abertas, nas quais os alunos poderiam inserir qualquer resposta para o quesito “Dentre as matérias específicas, cite conteúdos que você achou mais complexos de se aprender”, conteúdos com maior índice de utilização de ferramentas matemáticas se destacaram. Para o quesito “Você tem alguma sugestão de formas/ferramentas que podem ser utilizadas para auxiliar os alunos em conteúdos complexos?”, as repostas baseiam-se em buscar ênfase na prática, melhorar estímulo do aluno e também suas bases de conteúdos matemáticos. Por fim, quando se pergunta “Você tem alguma sugestão de disciplina/conteúdo específicos não englobados na grade curricular de Engenharia de Produção da UFAM que você gostaria de aprender?” as respostas se baseiam em Inteligência de Mercado, Novas tecnologias, Programação e conceitos aprofundados da Indústria 4.0.

FASE DE DEFINIÇÃO

Nessa fase, buscou-se criar um perfil geral dos alunos e estudar quais são suas maiores dores e dificuldades com base nos resultados obtidos na pesquisa realizada na fase de empatia, colocando-se muita das vezes no lugar do aluno com a finalidade de entendê-lo, para isso, utilizou-se o mapa de empatia da figura 4 para a construção da persona através do entendimento desse mapa.

Figura 4 - Mapa de Empatia.



Fonte: Autoria Própria

FASE DE IDEACÃO

Conhecendo bem a persona estudada, sabe-se que o enfoque para propor melhoria consiste em embasamento matemático, soluções curtas e práticas. Visando tais aspectos, algumas ideias surgiram para auxiliar e serem utilizadas como ferramenta propostas e essas são elencadas a seguir:

- ✓ IDEIA A – Utilizar PBL (Problem Based Learning) em atividades.
- ✓ IDEIA B – Utilização de TBL (Team Based Learning) para grupos de estudo.
- ✓ IDEIA C – Manuais dinâmicos de utilização de softwares utilizados antes das aplicações dos problemas de Engenharia.
- ✓ IDEIA D – Gameficação do processo de aprendizagem e desenvolvimento do aluno.
- ✓ IDEIA E – Guia para interpretação de problemas e raciocínio lógico.

Para orientar as ideias algumas metodologias de imersão foram estabelecidas, de acordo com Picanço (2017), os critérios norteadores servem de apoio para delimitação dos limites e objetivos do projeto, determinando os fatores considerados são importantes para que os critérios não apresentem dispersão em relação ao principal foco da solução, por isso, foi estabelecida uma tabela de critérios norteadores, como demonstrado abaixo na Figura 5.

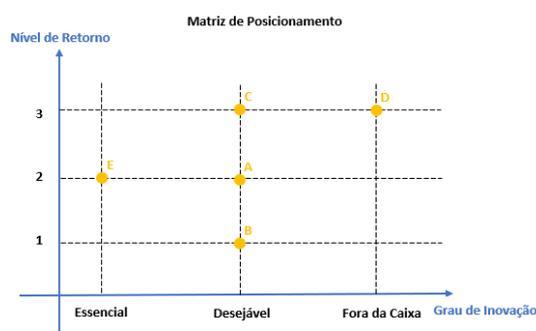
Figura 5 - Matriz de Seleção de Ideias

SELEÇÃO DE IDEIAS (AVALIAÇÃO DE 1 A 5)						
CRITÉRIOS NORTEADORES		IDEIAS				
		A	B	C	D	E
1	Facilidade de Implementação	3	3	4	3	3
2	Possibilidade EAD	2	4	3	4	3
3	Praticidade para o aluno	2	2	2	4	2
4	Dinamicidade da ideia	4	3	3	5	2
5	Qualidade do ensino	3	3	2	4	2
TOTAL		14	15	14	20	12

Fonte: Autoria Própria

Segundo Silva (2016), a matriz de posicionamento é um artefato do processo de design utilizado para validar as ideias selecionadas em relação à aspectos considerados significantes para avaliação, através disso, foi possível pontuar com limites de 1 a 5 as ideias, todas levando em conta os critérios norteadores escolhidos como significativos para o trabalho em questão. Em busca de aprofundar mais a análise das ideias, criou-se uma matriz de posicionamento para analisar o retorno e a inovação da ideia, como ilustra a figura 6.

Figura 6 - Matriz de Posicionamento



Fonte: Autoria Própria

Ao analisar os aspectos em questão, foi observado que a ideia D “Gameificação do processo de aprendizagem e desenvolvimento do aluno” se sobressaiu em relação às outras, demonstrando a melhor escolha para prototipagem e implementação.

FASE DE PROTOTIPAGEM

Para a fase de Prototipagem, levou-se em conta as disciplinas ministradas no tempo que iria ocorrer o teste da ferramenta desenvolvida neste trabalho e optou para projetá-la para uma turma de iniciantes de engenharia de produção que possuem a atividade de fazer um artigo científico sobre uma área específica do curso, o que engloba as disciplinas destacadas como as mais difíceis pela pesquisa realizada.

Com isso estabelecido, foi pesquisado uma base para a metodologia de Gameificação a ser aplicada no trabalho, a Plataforma Classcraft, que é um jogo de role-playing on-line gratuito que os professores e os alunos jogarem e utilizam muitas das convenções tradicionalmente encontradas nos jogos de hoje, os alunos podem subir de nível, trabalhar em equipe e ganhar poderes que tenham consequências do mundo real e por possuir desenvolvimento intuitivo, proporcionar diversas ferramentas mesmo em seu plano grátis e possuir opções para computador e mobile como aplicativos, facilitando o acesso dos alunos, foi escolhida a ser utilizada.

Para iniciar o processo, foi criada a turma a ser realizada esse projeto e cadastrado os 42 alunos participantes, dividindo-os nas equipes trabalhadas como demonstra a figura 7.

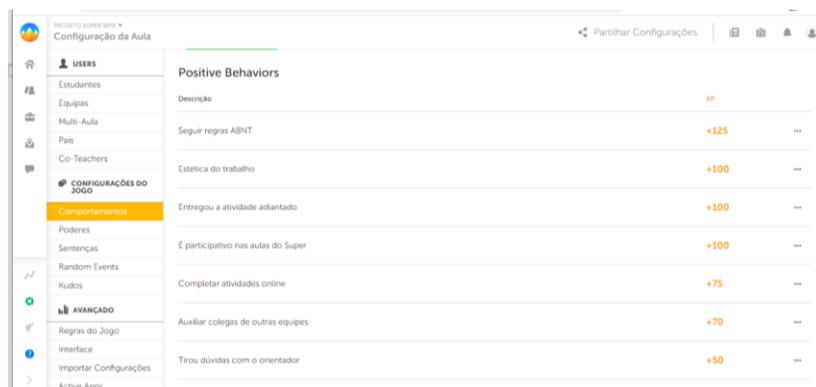
Figura 7 - Alunos e equipes Classcraft.



Fonte: Autoria Própria

É importante relatar que cada aluno consegue personalizar seu personagem de jogo, tendo 3 categorias, os magos, curandeiros e guerreiros e quanto mais pontos eles atingem no jogo, desbloqueia mais roupas e acessórios para seus personagens, para influenciar nessa personalização, foram configuradas quais seriam os quesitos avaliados para os alunos perderem ou ganhar pontos e esses critérios são demonstrados nas figuras 8 e 9.

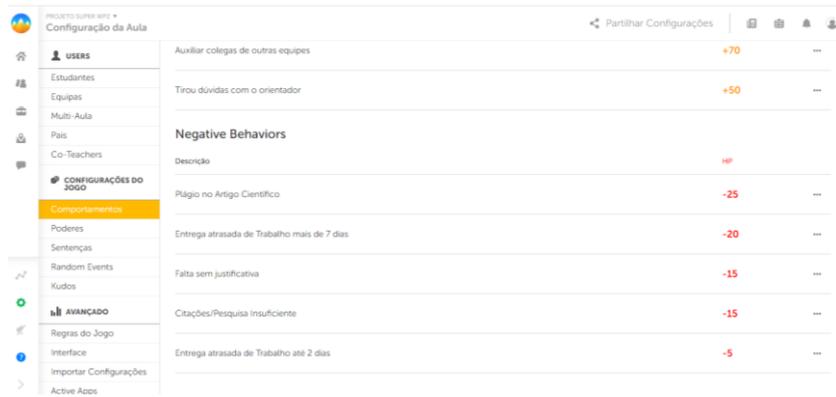
Figura 8 - Pontos para comportamentos positivos.



Comportamento	Pontos
Seguir regras ABNT	+125
Estética do trabalho	+100
Entregou a atividade adiantado	+100
É participativo nas aulas do Super	+100
Completar atividades online	+75
Auxiliar colegas de outras equipes	+70
Tirou dúvidas com o orientador	+50

Fonte: Autoria Própria

Figura 9 - Perda de Pontos para Comportamentos Negativos.

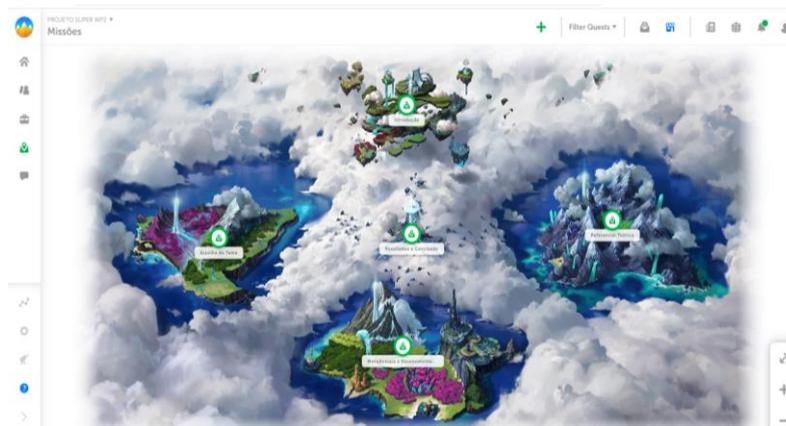


Comportamento	Pontos
Auxiliar colegas de outras equipes	+70
Tirou dúvidas com o orientador	+50
Negative Behaviors	
Plágio no Artigo Científico	-25
Entrega atrasada de Trabalho mais de 7 dias	-20
Falta sem justificativa	-15
Citações/Pesquisa Insuficiente	-15
Entrega atrasada de Trabalho até 2 dias	-5

Fonte: Autoria Própria

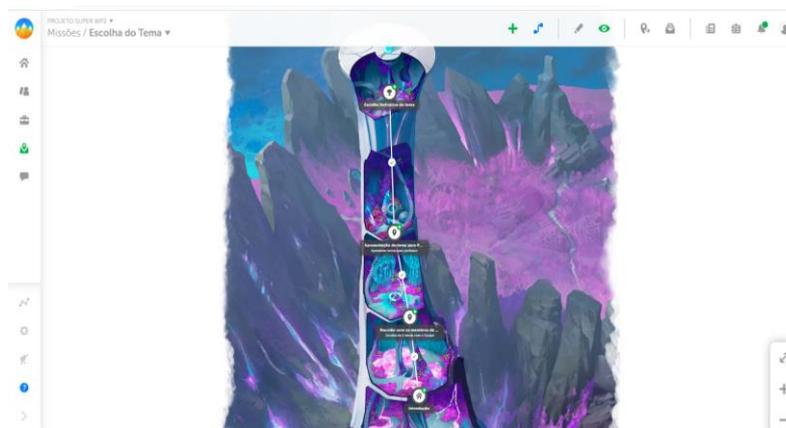
Tendo isso em vista, para cada etapa do trabalho foi criada uma missão no mapa, nos quais foram divididas em outras pequenas missões a serem completadas de forma sequencial em prol do objetivo final que é o artigo científico, cada equipe possuindo seu respectivo tema. Cada missão possui suas tarefas a serem completadas. Essa configuração é demonstrada nas figuras 10 e 11.

Figura 10 - Missões Dispostas no Classcraft.



Fonte: Autoria Própria

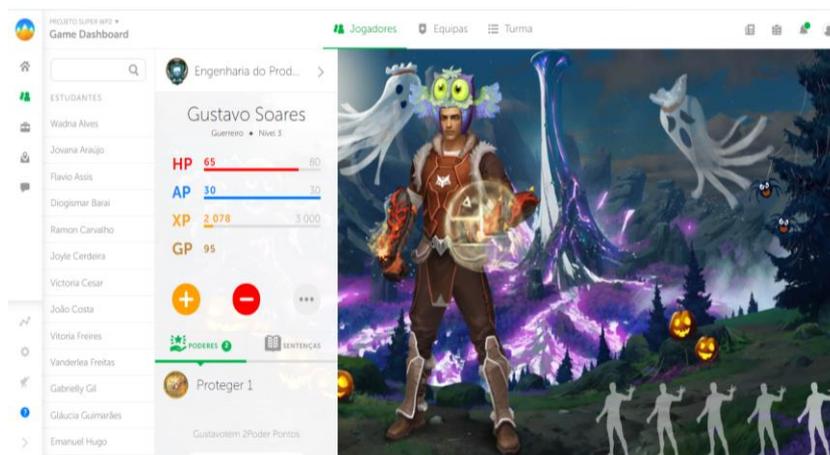
Figura 11 - Tarefas no Classcraft.



Fonte: Autoria Própria

A cada tarefa e missão completada, o aluno ganha pontos que possibilitam o desbloqueio de roupas e acessórios para seu personagem e e também avançar de nível dentro do jogo, a figura 12 demonstra um exemplo de personagem de um aluno.

Figura 12 - Personagem de aluno no Classcraft.



Fonte: Autoria Própria

FASE DE TESTES

Na fase de testes, foi aplicada uma missão inicial com os 42 alunos que utilizaram a plataforma para observar a percepção dos mesmos quanto à metodologia proposta. Ao fazer essa análise do comportamento dos alunos quanto ao recebimento da plataforma, é possível observar que há uma certa dificuldade quanto à adoção da plataforma por ser uma ferramenta nova e não utilizada pelos alunos antes, requerendo curiosidade e experiência em usar as funcionalidades propostas. Um obstáculo que se observou na plataforma foi a diferença de oferta dos recursos Free e Premium, o recurso Free ainda é limitado, então algumas pontuações que possibilitam os alunos a personalizarem seus avatares não são abertas para que possamos estabelecer a quantidade, a quantidade vem agregada à mudança de nível e avanço no jogo, aos poucos, mas ainda sim os alunos conseguem ganhar esses pontos e ir obtendo seus itens.

O recurso de missão utilizado no teste demonstrou ser uma ferramenta que faz uma analogia interessante quanto ao progresso do aluno no jogo e consequentemente na atividade que ele deve realizar, distanciando um pouco a visão de fardo que uma atividade que o aluno tenha dificuldade possa ter e oferecendo recursos para que o mesmo se sinta motivado a desbloquear a próxima missão e atividade.

CONCLUSÃO

Observando todos os aspectos apresentados no trabalho, é possível verificar a aplicabilidade do Design Thinking em diversas áreas, inclusive na área de Educação. A

área de Educação em Engenharia de Produção possui importância tanto quanto o resto das áreas, com isso, as metodologias ativas ocupam um espaço nesse processo como estratégias para surgimento de ferramentas de inovação para que o aluno consiga obter melhores desempenhos.

Ao correlacionar os aspectos de Design Thinking e metodologias ativas, observou-se alguns fatores relevantes para esta pesquisa, fatores os quais seguem os passos do Design Thinking. No primeiro passo, de empatia, buscou-se entender as dificuldades dos alunos em relação às disciplinas, os motivos e as saídas que utilizavam para ultrapassar as barreiras que enxergavam nas disciplinas, tendo como resultado as dificuldades em matérias como Modelagem e Simulação, Pesquisa Operacional e Materiais que são matérias que requerem um bom embasamento matemático, os principais motivos era falta de tempo por trabalho/estágio, falta de empenho e a base matemática/estatística fraca e para superar isso buscavam mais recursos fáceis e práticos. Na fase de Definição, buscou-se juntar todas essas informações como tentativa de entender todas as dores dos alunos em relação ao curso. Na fase de ideação, foram juntadas diversas ideias que envolviam metodologias ativas para ajudar os alunos em suas dores levantadas, e após uma série de ponderação e avaliação, a aplicação de gamificação se sobressaiu entre as outras. No penúltimo passo, o de prototipagem, utilizou-se uma plataforma de gamificação educacional chamada Classcraft em uma turma de 42 alunos que tinham como objetivo desenvolver uma pesquisa científica sobre as áreas específicas de engenharia de produção, incluindo aquelas que mostraram obter mais dificuldade na pesquisa. Após isso, na última fase, com o teste, foi observado que a utilização da plataforma demonstra ser uma potencial ferramenta no auxílio do aluno em seu processo acadêmico, possuindo algumas limitações quanto aos recursos Free e Premium que a plataforma oferece.

Por fim, é importante observar que a aplicação da gamificação é uma opção para aumentar a motivação dos alunos de engenharia de produção quanto às dificuldades encontradas ao longo da graduação e a utilização do design thinking auxiliou todo o processo dessa aplicação. Como sugestão para futuros trabalhos, tem-se a expansão da aplicação para as disciplinas mais complexas do curso juntamente com teste de recursos premium da plataforma e verificação de como isso pode influenciar na melhoria do desempenho dos alunos através de um período de teste e pesquisa mais prolongados.

AGRADECIMENTO

Agradecimento especial ao Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas pelo apoio de seus docentes às pesquisas realizadas. Este estudo foi realizado em parceria com a UFAM no âmbito do Programa de Mestrado em Engenharia de Produção. Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM pelo apoio a este trabalho no âmbito do Projeto POSGRAD (Resolução nº 005/2022-POSGRAD).

REFERÊNCIAS

BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estatística para Cursos de Engenharia e Informática**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

CANFIELD, D. D. S.; PASSO, U. DE. Design Thinking brasileiro : Uma revisão sistemática da literatura em teses e dissertações Brazilian Design Thinking : A systematic literature review of theses and dissertations. **Estudos em Design**, v. 25, p. 102–121, 2017.

CEREJA, J. R.; SANTORO, F. M.; GORBACHEVA, E.; MATZNER, M. Application of the Design Thinking Approach to Process Redesign at an Insurance Company in Brazil. *In: Business Process Management Cases*. [s.l: s.n.]. p. 205–233.

GRANDO, G. Metodologias ativas para desenvolvimento de competências na formação do engenheiro de produção Active methodologies for the development of skills in the training of the production engineer. 2017.

JUNIOR, C. A. M.; LIMA, V. V.; PADILHA, R. DE Q. Integrating emotions and rationalities for the development of competence in active learning methodologies. **Interface: Communication, Health, Education**, v. 22, n. 65, p. 577–588, 2018.

JÚNIOR, E. S. **Proposta de Gamificação aplicada na trajetória do estudante de engenharia de produção**. [s.l.] Universidade de Brasília, 2018.

JUNIOR, J. M.; RODRIGUES, J. DE S.; ASSIS, A.; OLIVEIRA P., F. C. DE; FRANCO, B. C.; MACIEL, F. G. Increasing students' skills in Operations management classes: Cumbuca Method as teaching-learning strategy. **Gestao e Producao**, v. 24, n. 4, p. 680–689, 2017.

LARA, E. M. D. O.; LIMA, V. V.; MENDES, J. D.; RIBEIRO, E. C. O.; PADILHA, R. D. Q. The teacher in active methodologies and the nuances between teaching and learning: Challenges and possibilities. **Interface: Communication, Health, Education**, v. 23, p. 1–15, 2019.

LEGAKI, N. Z.; XI, N.; HAMARI, J.; KARPOUZIS, K.; ASSIMAKOPOULOS, V. The effect of challenge-based gamification on learning: An experiment in the context of statistics education. **International Journal of Human Computer Studies**, v. 144, n. January, 2020.

LI, R.; QIAN, Z. C.; CHEN, Y. V.; ZHANG, L. Design Thinking Driven Interdisciplinary Entrepreneurship. A Case Study of College Students Business Plan Competition. **Design Journal**,

v. 22, n. sup1, p. 99–110, 2019.

LUQUE-VEGA, L. F.; LOPEZ-NERI, E.; SANTOYO, A.; RUÍZ-DUARTE, J.; FARRERA-VÁZQUEZ, N. Educational methodology based on active learning for mechatronics engineering students: Towards educational mechatronics. **Computacion y Sistemas**, v. 23, n. 2, p. 325–333, 2019.

MICHELOTTO, L. D. G.; SOBRINHO, F. L. A. O método design thinking como instrumento de sustentabilidade urbana. Uma proposta aplicada para a questão do descarte irregular de resíduos na cidade de Uberlândia, MG, Brasil. **Confins-Revue Franco-Brésilienne de Géographie-Revista Franco-Brasileira de Geografia**, v. 35, p. 0–22, 2018.

PICANÇO, CAROLINE TAVARES. **Uma metodologia para melhoria de processos baseada em Design Thinking**. [s.l.] Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

PLATTNER, H. **An introduction to Design Thinking. A Process Guide**. Institute of Design at Stanford, 2006.

REIS, D. A. DOS; FLEURY, A. L.; BENTO, T.; FABBRI, K.; ORTEGA, L. M.; BAGNATO, V. Application of new agile approaches at University of São Paulo innovation agency's entrepreneurship and innovation course. **Gestao e Producao**, v. 26, n. 4, p. 1–15, 2019.

SANTOS, P. F. DOS; SIMON, A. T. Uma avaliação sobre as competências e habilidades do engenheiro de produção no ambiente industrial. **Gestão & Produção**, v. 25, n. 2, p. 233–250, 2018.

SILVA, A.; CORREA, A.; FILHO, J.; SOUZA, R. Aplicação do Design Thinking em um Problema Educacional: Um Relato de Experiência. **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016)**, v. 1, n. Cbie, p. 904, 2016.

SILVA, I. C. S. DA; BITTENCOURT, J. R. Game thinking is not game design thinking! Uma proposta de metodologia para o projeto de jogos digitais. **XV SBGames**, n. September 2016, p. 295–304, 2016.

SILVA, R. R. D. DA. Estetização Pedagógica, Aprendizagens Ativas e Práticas Curriculares no Brasil. **Educação e Realidade**, v. 43, n. 2, p. 551–568, 2018.

SOUZA, C. L. D. C.; SILVA, C. An Experimental Study of the Use of Design Thinking as a Requirements Elicitation Approach for Mobile Learning Environments. **CLEI Electronic Journal**, v. 18, n. 1, p. 1–18, 2015.

SURATNO, B.; OZKAN, B.; TURETKEN, O.; GREFFEN, P. A Method for Operationalizing Service-Dominant Business Models into Conceptual Process Models Service Dominant Logic (SDL) is a marketing-grounded mindset that. v. 1, n. August, p. 69–82, 2018.

TU, J. C.; LIU, L. X.; WU, K. Y. Study on the learning effectiveness of stanford design thinking in integrated design education. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 8, p. 1–21, 2018.

VERDE LEAL, R. L. Design Thinking and Product Roadmapping in the Fourth Industrial Revolution. **Journal on Innovation and Sustainability. RISUS ISSN 2179-3565**, v. 9, n. 1, p. 3, 2018.