

## **PROPOSTA DE FERRAMENTA DE GESTÃO APLICADA NO SETOR DE PRODUÇÃO BASEADA NO CANVAS E ORIENTADA PELO DESIGN THINKING**

### **Autores**

Albert Silva Martins<sup>1</sup>

Henrique Martins Galvão<sup>2</sup>

Douglas Felipe Batista Rosa<sup>3</sup>

Alexandre Carvalho Monteiro de Souza<sup>4</sup>

Aníbal Evaristo Fernandes<sup>5</sup>

Evaldo Silva<sup>6</sup>

### **Resumo**

O objetivo desse trabalho consiste em desenvolver uma ferramenta de gestão. Para tanto, o estudo se baseou na metodologia Design Thinking como desenvolvimento do trabalho, bem como na adaptação da metodologia Canvas, para que possa ser utilizada no ambiente industrial de forma eficiente. Na fundamentação teórica buscou-se explicar o conceito de gestão, além da metodologia Canvas, que é o modelo usado como base para o desenvolvimento desse trabalho. Também discute o Design Thinking e ferramentas da qualidade. A metodologia de pesquisa é de abordagem qualitativa que busca compreender como o processo do método empregado se comporta. Quanto aos procedimentos, o estudo visou testar nossa hipótese que consistiu em validar ou refutar a ferramenta “AHDA” de aplicação geral baseada no Canvas. A ferramenta “AHDA” foi aplicada na forma de simulação da visualização de resoluções de problemas e atividades no setor de usinagem em uma metalúrgica no Vale do Paraíba, do estado de São Paulo. Por meio de um comparativo à um projeto de melhoria executado, a ferramenta mostrou a sua funcionalidade em todas as etapas do processo de melhoria, com informações objetivas. Conclui-se que a ferramenta é adequada e útil para resolução de problemas nas atividades empresariais, mas principalmente setores industriais.

**Palavras-chave:** Gestão. Produção. Qualidade. Design Thinking. Canvas.

### *PROPOSAL FOR A MANAGEMENT TOOL APPLIED IN THE PRODUCTION SECTOR BASED ON CANVAS AND GUIDED BY DESIGN THINKING*

#### *Abstract*

*The objective of this work is to develop a management tool. Therefore, the study was based on the Design Thinking methodology as a work development, as well as on the adaptation of the Canvas methodology, so that it can be used efficiently in the industrial environment. The theoretical foundation sought to explain the concept of management, in addition to the Canvas methodology, which is the model used as a basis for the development of this work. It also discusses Design Thinking and quality tools. The research methodology has a qualitative approach to understand how the process of the method used behaves. As for the procedures, the study aimed to test our hypothesis, which consisted of*

<sup>1</sup> Graduação em Gestão da Produção Industrial pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – Fatec Prof. Waldomiro May. E-mail: albertmartins1615@gmail.com

<sup>2</sup> Doutorado em Administração pela USP e docente pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – Fatec Prof. Waldomiro May. E-mail: galvaohm@gmail.com

<sup>3</sup> Graduação em Gestão da Produção Industrial pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – Fatec Prof. Waldomiro May. E-mail: contato@fateccruzeiro.edu.br

<sup>4</sup> Graduação em Gestão da Produção Industrial pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – Fatec Prof. Waldomiro May. E-mail: contato@fateccruzeiro.edu.br

<sup>5</sup> Mestrado em Computação Aplicada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e coordenador do Curso de Gestão da Produção da Fatec Prof. Waldomiro May. E-mail: anibal.fernandes@fatec.sp.gov.br

<sup>6</sup> Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI e docente pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – Fatec Prof. Waldomiro May. E-mail: evaldo.silva3@fatec.sp.gov.br

*validating or refuting the “AHDA” tool of general application based on Canvas. The “AHDA” tool was applied in the form of simulation of the visualization of problem resolutions and activities in the machining sector in a metallurgical plant in Vale do Paraíba, in the state of São Paulo. Through a comparison with an improvement project executed, the tool showed its functionality in all stages of the improvement process, with objective information. It is concluded that the tool is suitable and useful for solving problems in business activities, but mainly in industrial sectors.*

*Keywords: Management. Production. Quality. Design Thinking. Canvas.*

## **Introdução**

Não é de hoje que a competitividade da indústria é vista de fundamental importância, desde a época de Henry Ford, onde se implementou o sistema de produção em linha, e da Toyota com o Lean Manufacturing.

Nos dias atuais, as indústrias têm se mostrado cada vez mais competitivas, com isso todas as empresas buscam maneiras de aumentar a produtividade e reduzir custos sem perder a qualidade, para se manter no mercado a utilização de ferramentas ágeis para executar tarefas do dia a dia são fundamentais.

O objetivo desse trabalho consiste em desenvolver uma ferramenta de gestão para o setor industrial. Para tanto, o estudo se baseou na metodologia do Design Thinking como processo, bem como orienta a adaptação da metodologia Canvas, utilizada na gestão empresarial para que possa ser utilizada no ambiente industrial, especialmente nos processos de produção. Embora, o Canvas contribua para a eficiência na criação de planos de negócios, observa-se que a sua aplicação no dia a dia do ambiente industrial necessita ser adaptada para se tornar uma alternativa que ofereça o melhor aproveitamento para planejamento, programação e controle da produção, ou seja, a visualização do processo como um todo.

O estudo analisa por meio do comparativo de um projeto real de melhoria executado em uma indústria metalúrgica a aplicação do protótipo desenvolvido e, de modo a demonstrar eficiência do protótipo, procedeu-se a sua modelagem com base no Canvas e suportado pelo design thinking. Por conseguinte, este trabalho justifica a sua importância, como desafio de proposição de uma ferramenta de gestão funcional. Numa perspectiva profissional, justifica-se a execução do conhecimento adquirido no Curso Superior em Gestão da Produção Industrial, com o objetivo de entender o conceito das ferramentas de gestão e adaptá-las conforme for necessário no ambiente de trabalho. Além disso, no campo acadêmico, justifica-se a motivação para aprimoramento de futuros pesquisadores, diante dos dados para inspiração no desenvolvimento de novas pesquisas.

Na fundamentação teórica buscou-se delinear o conceito de gestão, além de esplanar

sobre a metodologia Canvas, modelo usado como base para o desenvolvimento desse trabalho. E, mais adiante, aborda-se o Design Thinking como processo e, por fim sobre, algumas ferramentas da qualidade, tendo como referências autores como Osterwalder e Pigneur (2011), Clark (2013), Peinaldo e Graeml (2007), *D.School* (2010), Vianna *et al.* (2012) entre outros.

A metodologia de pesquisa é abordagem qualitativa visando compreender como o processo do método empregado se comporta. Também, o estudo se caracteriza como sendo uma pesquisa de natureza aplicada, gerando conhecimento para uma aplicação prática e imediata de soluções de problemas gerais. O estudo também adota a pesquisa exploratória e descritiva com o intuito de familiarizar com a resolução de problemas. Quanto aos procedimentos são utilizadas a pesquisa bibliográfica e estudo de caso. A simulação da aplicação do modelo proposto possibilitou testar a hipótese como ferramenta viável na área industrial também sendo possível sua utilização de maneira geral, baseada no Canvas com o objetivo de facilitar o planejamento e as visualizações de processos e problemas.

Nas considerações finais demonstrou-se o resultado do protótipo criado, sendo esse satisfatório, além dos pensamentos e processos usados até a finalização.

## **1. Fundamentação Teórica**

### **1.1 Gestão**

Nesses últimos anos, em virtude da pandemia Covid-19, observou-se que muitas empresas fecharam as portas, gerando aumento de desempregados. As empresas que se mantiveram em funcionamento ou conseguiram contornar as situações e crescer, foram as que se reinventaram e se adaptaram para continuarem atendendo como foco nas necessidades de seus clientes, e tudo isso se deve à atenção concentrada na gestão (NUNES, 2021). Nota-se que é preciso ter conhecimento de práticas de gestão (SEBRAE, 2016) para gerenciar empresas e pessoas, e saber usar os recursos de forma planejada e inteligente, evitar desperdícios, e reduzindo custos sem perder a qualidade. Para Andrade (2019), a gestão é o conjunto de ações necessárias para se administrar uma organização em todas as suas áreas, promovendo a integração entre elas e a melhor utilização dos recursos disponíveis, com o objetivo de atingir os objetivos planejados.”

A função dos gestores é conduzir os setores para que consiga atingir os objetivos e metas qualitativas e quantitativas (PEINALDO; GRAEML, p. 558, 2007) da melhor forma possível evitando desperdícios, de forma segura, identificar e eliminar falhas antes mesmo

delas ocorrerem. Para Valentim (2018), o conceito de gestão “abrange um conjunto de metodologias e tecnologias que visam criar condições para identificar, integrar, capturar, recuperar e compartilhar o conhecimento existente nas organizações”. Com isso, pode-se constatar que a gestão possui um conceito sistemático que busca identificar, criar e renovar a aplicação de conhecimento estratégico ao passar do tempo.

## 1.2 Modelo Canvas

Criado pelo pesquisador suíço Alexander Osterwalder, o Business Model Canvas, ou apenas Canvas, surgiu com propósito de eliminar a complicação e burocracia das estratégias de gestão de projetos tradicionais. Donato (2021) expõe que o Modelo Canvas é “uma ferramenta amplamente utilizada devido a sua praticidade para elaborar um plano de negócios de forma visual e objetiva”. O Canvas ganhou popularidade pela sua praticidade, pois permite a construção de plano de negócios de maneira gráfica facilitando sua visualização. Para Osterwalder e Pigneur (2011), o “Canvas é um conceito que permite uma linguagem fácil para a elaboração e formação de estratégia do modelo de negócio.”

O Canvas se enquadra em uma ferramenta útil que possibilita a descrição, análise e design do modelo de negócios. Por meio do seu quadro dividido em nove seções, onde em cada seção aborda um bloco para esboçar e modelar diferentes aspectos do negócio. Para Clark (2013), “O Business Model Canvas trata-se da combinação de nove componentes para definir o modelo de negócios, uma técnica poderosa que cria esquemas que fazem o funcionamento da organização dar certo”. A Figura 1 ilustra quais são os nove componentes do Canvas:

**Figura 1 - Modelo Canvas.**



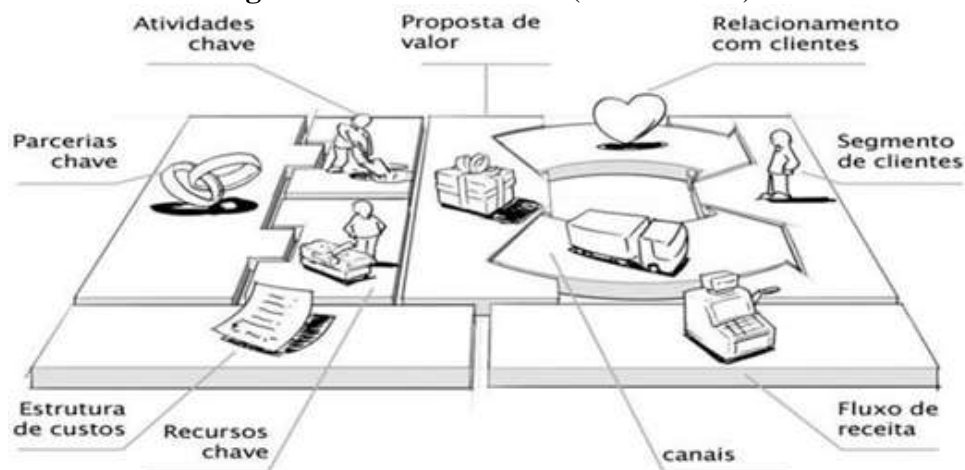
Fonte: Donato (2021).

### 1.2.1 Modelo de negócios Canvas

O Canvas traz a proposta de identificar, analisar e conceituar uma ideia de modelo de negócios, de forma prática, visual e interativa. Osterwalder e Pigneur (2011) explicam que “Um modelo de negócios pode ser subdividido em nove componentes que juntos abrangem as quatro principais áreas de um negócio: clientes, oferta, infraestrutura e viabilidade financeira.

Um modelo de negócios eficiente traz facilidade de visualização e entendimento para tornar as tomadas de decisões mais rápidas. Para Clark (2013), “O Canvas do modelo de negócios confere um atalho visual para simplificar organizações complexas”. A Figura 2 ilustra um modelo de atalho visual do Canvas:

**Figura 2 - Modelo Canvas (atalho visual).**



Fonte: Osterwalder e Pigneur (2011, p. 18).

Conforme a Figura 2, observa-se que o modelo Canvas apresenta 9 componentes, descritos a seguir:

A) Recursos chave.

Em recursos chave, será definido os insumos para o funcionamento da atividade da empresa, com eles pode ser definido a proposta de valor para obter receitas. Para Osterwalder e Pigneur (2011), “Os recursos podem ser físicos, financeiros, intelectuais ou humanos. Ainda podem ser possuídos ou alugados pela empresa.”

B) Parcerias chave.

Em parcerias chave, será definido os fornecedores de matéria prima e serviços da empresa. De acordo com Osterwalder e Pigneur (2011), “A parcerias chaves estão relacionadas com a rede de fornecedores e os parceiros que compõe o modelo de negócios para funcionar.”

C) Proposta de valor.

Em proposta de valor, será definido o quanto vai ser o custo do serviço ou produto, também sendo uma forma de marketing para atrair e convencer o cliente a comprar. Para

Osterwalder e Pigneur (2011), “A proposta de valor enfatiza uma agregação de produtos ou serviços que visam atender de forma a gerar valor ao segmento de cliente especificado”.

D) Relacionamento com o cliente.

Em relacionamento com o cliente, será definido o tipo de relação que a empresa vai adotar para determinado tipo de cliente, esta relação pode ser pessoal ou até automatizada. Para Osterwalder e Pigneur (2011), “A relação entre cliente e empresa pode ser guiada por ter modelos de motivações: a conquista do cliente, retenção do cliente e ampliação das vendas”.

E) Segmentos de clientes.

Em segmento de clientes, será definido quem o produto ou serviço será direcionado, ou seja, o contratante ou comprador, assim se adaptando para suprir as necessidades do cliente. Osterwalder e Pigneur (2011) explicam que “O modelo de negócio deve ser desenvolvido com foco no ponto de vista do cliente”.

F) Atividades-chaves.

Em atividades-chaves, será definido as ações que serão desenvolvidas na empresa, elas são categorizadas em produção, resolução de problemas e prestação de serviço, segundo Osterwalder e Pigneur (2011), “Elas irão possibilitar e oferecer a proposta de valor, alcançar mercados, manter relacionamentos com clientes e obter receitas.”

G) Canais de vendas.

Em canais de vendas, será definido como a empresa vai fazer para se comunicar com os clientes com o objetivo de entregar sua proposta de valor, assim sendo o ponto de contato dos clientes com a empresa. Para Osterwalder e Pigneur (2011), “Essa prática “visa ascender o conhecimento dos clientes sobre os produtos e serviços da empresa”.

H) Estrutura de custos.

Em estrutura de custos, será definido todos os custos envolvidos na execução das atividades da empresa. Conforme Osterwalder e Pigneur (2011), “A estrutura de custos, aborda os principais custos envolvidos para operacionalizar o modelo de negócio que são eles: criar e oferecer valor; manter o relacionamento com clientes; e gerar receitas”.

I) Fonte de receita.

Em fontes de receitas, será definido onde irá vir o dinheiro necessário para realizar tal atividade. Para Osterwalder e Pigneur (2011) as “Fontes de receita, ou fluxo de receitas, representa o dinheiro gerado pela empresa proveniente de cada segmento de cliente”.

### 1.3 Design Thinking

Brown (2008) analisa o design thinking como metodologia dotada de atividades que

geram inovação e centrada no ser humano para oferecer inúmeras ideias úteis para empresas e gestores se apropriarem das melhores práticas como fontes de diferenciação e vantagem competitiva. O design thinking propicia desenvolver o pensamento criativo aplicado por meio da observação do que as pessoas querem e precisam em suas vidas. Os processos de manufatura podem incorporar o pensamento de design para gerar conhecimento aplicado em seus processos, produtos e serviços, integrando a organização para a exploração de ideias e oportunidades. De acordo com Casas e Merino (2011), o design thinking como processo, enfoca a perspectiva de sistema integrado nos diversos níveis organizacionais, interagindo e orientando atividades de diagnóstico, engenharia e consultoria, por exemplo, com atividades de produção. Conforme Vianna *et al.* (2012),

O surgimento do Design Thinking veio da busca por novos caminhos para inovação. Trata-se de uma abordagem com o objetivo de auxiliar o ser humano a desenvolver caminhos que levam a soluções de modo inovador para negócios. Esses caminhos estão ligados a multidisciplinaridade, colaboração e tangibilidade de pensamento e processos.

Vianna *et al.* (2012) apresenta o Design Thinking subdividido em (1) Imersão, (2) Ideação e (3) Prototipação, conforme demonstradas na Figura a seguir:

**Figura 3 - Design Thinking como processo.**



Fonte: Vianna *et al.* (2012).

A primeira fase chamada de imersão consiste em aproximar do contexto do problema, do ponto de vista da empresa e do cliente. A segunda fase “Ideação” visa gerar ideias inovadoras utilizando ferramentas para estimular a criatividade e gerar soluções que estejam de acordo com o contexto do assunto discutido. A terceira fase busca-se auxiliar a validação das ideias adquiridas, podendo ser usada não só como última etapa do processo, mas também ao longo do projeto junto com a imersão e a ideação.

Embora o modelo apresentado por Vianna *et al.* (2012) seja representado por três etapas,

observamos que o Modelo de Design Thinking desenvolvido pela *D.School* do Instituto de *Design de Stanford* (D.SCHOOL, 2010) é desdobrado em cinco etapas, conforme o Quadro 1 abaixo.

**Quadro 1 - Definição das cinco etapas do *Design Thinking*.**

Etapas	Definição
Empatia	Etapa de se aproximar e entender quem são as pessoas ou usuário final, na maneira como fazem as coisas, as suas necessidades físicas e emocionais, como lidam com os problemas, do que precisam, o que pensam sobre o mundo, por exemplo, e quais são os significados, no contexto em que vivem.
Definição	Etapa em que se busca sintetizar claramente o perfil do usuário, identificação, compreensão do problema a sua delimitação, sobre o problema, onde se mensurar e analisa informações, daquilo que precisa ser resolvido ou criado com aplicação de diversas técnicas e ferramentas E, portanto, centrado no usuário.
Ideias	Etapa de geração de ideias estimuladas por atividades de <i>brainstorming</i> em curto período de tempo, reperesentando processo criativo com base nas etapas anteriores para proposição de soluções
Protótipo	Etapa de escolher e de concretiar uma ou mais ideias por meio do desenvolvimento de protótipos com o objetivo de obter a melhor solução possível.
Testar	Etapa de testar a solução centrada no usuário, ou seja, pode-se experimentar a viabilidade dos protótipos e quando necessário retornar a alguma etapa, por meio de feedback, interação e aprendizagem com o usuário, para alterar e aprimorar a ideia.

Fonte: adaptado (D.SCHOOL, 2010).

A Figura 4, a seguir, ilustra a sequência das cinco etapas do *Design Thinking* como processo.

**Figura 4 - As etapas do *Design Thinking*.**



Fonte: adaptado (D.SCHOOL, 2010; 2022)

Nessa perspectiva, Mozota, Klöpsch e Costa (2011) abordam o design thinking e gestão nas organizações nos seus níveis estratégicos, tático e operacional, bem como traz as contribuições da gestão do design nas organizações associadas com as aplicações de técnicas da gestão da qualidade. Para Mozota, Klöpsch e Costa (2011), “as técnicas de gestão da



qualidade podem ser usadas para desenvolver ferramentas de gestão do design”, favorecendo a eficiência das atividades na cadeia de valor. A escolha de critérios de mensuração da qualidade podem estar associada com redução de defeitos na produção, escolha de fornecedores, eficácia na gestão dos estoques, qualidade do produto percebida pelo cliente, ou seja, a gestão de design com enfoque na qualidade total se aplica tanto nos processos quanto no produto final.

Mozota, Klöpsch e Costa (2011) analisam que a qualidade total é “frequentemente descrita como um novo modo radical de pensar, uma revolução cultural. Ela representa uma mudança nos paradigmas de gestão que aproximam a gestão da qualidade da estrutura conceitual do design”.

#### **1.4 Ferramentas da qualidade**

As ferramentas da qualidade surgiram nos anos 50, sendo baseadas nos conceitos e nas práticas existentes naquela época e, desde então, vêm sendo utilizadas pelas organizações em seus sistemas de gestão. A aplicação das ferramentas da qualidade são úteis para solucionar problemas mais diversos, bem como auxiliam no planejamento e controle das atividades. A popularização das ferramentas da qualidade, como metodologia, também se deve pelo fato da facilidade de aplicação e à sua efetividade, a exemplo do Ciclo PDCA (*Plan* – planejar; *Do* – fazer; *Check* – verificar; *Act* – agir), desenvolvido por E. W. Deming para solucionar problemas (MARTINS; LAUGENI, 2005).

As ferramentas da qualidade podem ser empregadas em todos os processos visando a obtenção de melhoria de processos, produtos, serviços, redução de custos e, sobretudo: a identificação e análise de problemas; a seleção de prioridades; a mensuração, análise e avaliação do desempenho de práticas. Desse modo, compreende-se que as ferramentas da qualidade impulsionam o processo de melhoria e contribuem para guiar os gestores no alcance dos objetivos e metas para a competitividade e a excelência organizacional (SILVA, 2008; CAROLINO, 2013; MARTINS, 2018).

Dentre as inúmeras ferramentas da qualidades e aplicadas na gestão (PEINALDO; GRAEML, 2007 p. 530; MARTINS; LAUGENI, 2005) destacam-se: *Brainstorming*; 5W2H; Ishikawa e 5 Porquês. O 5W2H é uma ferramenta que foi desenvolvida para solucionar os problemas que ocorrem nos processos metodológicos das empresas e, principalmente, auxilia nas decisões a serem tomadas para implementar um plano de ação de melhorias, constituindo-

se uma maneira para estruturar os pensamentos de forma bem elaborada, planejada e precisa (PEINALDO; GRAEML, 2007; MACIEL et al., 2019; SILVA, 2008).

**Quadro 2 - 5W2H.**

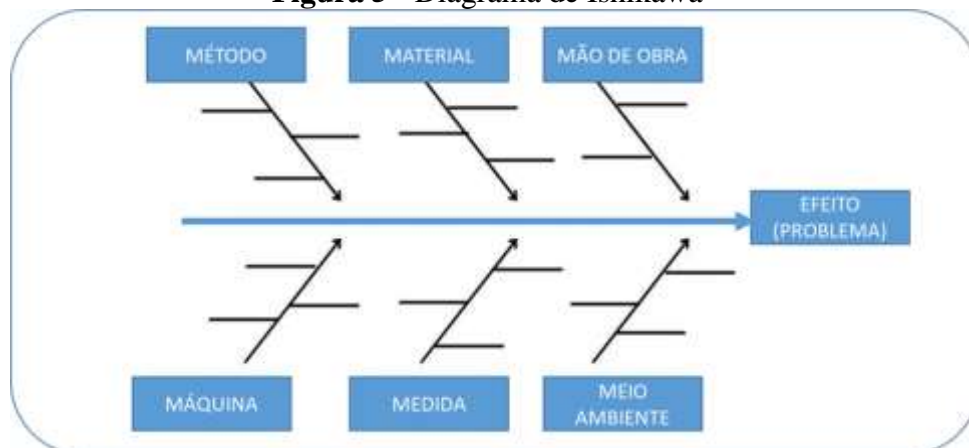
5W2H		DESCRIÇÃO DA AÇÃO
WHAT	O QUÊ?	Qual a tarefa, objetivo ou meta? O que será feito? Quais são as contramedidas para eliminar as causas do problema?
WHY	POR QUE?	Por que esta tarefa é necessária? Por quais motivos ou benefícios?
WHO	QUEM?	Quem vai fazer? Quem será o responsável ou equipe? Qual departamento?
WHEN	QUANDO?	Quando será feito? A que horas? Qual o cronograma a ser seguido?
WHERE	ONDE?	Onde será executada a tarefa? Qual setor, departamento ou local?
HOW	COMO?	Qual o método ou processo utilizado? De que maneira será feito?
HOW MUCH	QUANTO CUSTA?	QUANTO CUSTARÁ A AÇÃO?

Fonte: Adaptado de Peinaldo e Graeml (2007).

Por meio do chamado *brainstorming* ou “tempestade de ideias”, as atividades de melhorias realizadas pelos envolvidos permite que quando reunidos proponham sugestões para a identificação de problemas e de soluções. Para Peinaldo e Graeml (2007), trata-se de uma técnica de trabalho em equipe que melhora a compreensão de determinado problema ou questão investigada e ideias ou sugestões de melhorias. O *brainstorming* tem a característica de ser uma técnica participativa e proporciona o aumento do comprometimento da equipe. Segundo Costa (1991), o *brainstorming* é “uma rodada de ideias, destinada à busca de sugestões através do trabalho de grupo, para inferências sobre causas e efeitos de problemas e sobre tomada de decisão”.

Sobre o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como “diagrama de causa e efeito” ou “espinha de peixe”, constitui-se em uma representação gráfica que possibilita estruturar numa escala de importância as causas dos problemas da organização (PEINALDO; GRAEML, 2007). Trata-se de uma ferramenta usada como análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito), conforme ilustrada na Figura 5.

**Figura 5 - Diagrama de Ishikawa**



Fonte: Adaptado de Peinaldo e Graeml (2007).

Conforme a Figura 5, o Diagrama de Ishikawa, originalmente criado por Kaoru Ishikawa, está estruturado por 6Ms, representando categorias primárias, e se associam com as categorias secundárias de causas e suas respectivas sub-causas (MARTINS, 2018; PEINALDO. GRAEML, 2007). As categorias primárias e as causas se conectam ao problema por meio do eixo central. Geralmente, os 6Ms são representados por máquina, materiais, mão-de-obra, meio ambiente, medida e método. conforme descritos, a seguir, no Quadro 3.

**Quadro 3 - Descrição do Ishikawa.**

<b>Máquina</b>	Todas as causas que estiverem relacionadas com maquinário e aparelhos.
<b>Materiais</b>	Todas as causas que envolvem materiais e matérias primas utilizadas no trabalho
<b>Mão de obra</b>	Todas as causas que se relacionam diretamente ao comportamento, atitude e habilidades do colaborador com a execução, seja do processo, do produto, etc.
<b>Meio ambiente</b>	Todas as causas relacionados com o meio ambiente (inclui o ambiente interno e externos tais como: clima, layout, espaço físico, ergonomia, etc.)
<b>Método</b>	Todas as causas relacionadas com o modo com que ação acontece.
<b>Medida</b>	Toda causa que envolve os instrumentos de medida, sua calibração, a efetividade de indicadores em mostrar as variações de resultado.

Fonte: Martins (2018).

Por fim, os “Cinco Porquês”, comumente utilizada juntamente com o Diagrama de Ishikawa para a solução de problemas. Essa ferramenta foi criada por Taiichi Ohno nas fábricas da Toyota e dos fornecedores e possibilitava que os trabalhadores chegassem a descoberta das causas do problema perguntando “por quê”. Conforme Womack, Jones e Roos (1990), “... nos raros momentos em que uma peça defeituosa é encontrada, o departamento de controle de qualidade rapidamente perfaz o que a Toyota denomina de cinco porquês”. Os membros da equipe perguntam repetidamente os “cinco porquês” para encontrar a causa raiz do problema e garantir que não venha ocorrer novamente. Destaca-se que perguntar cinco vezes consiste numa média geral para se chegar às causas do problema (WOMACK, JONES, ROOS, 1990).

## 2. Metodologia

Nesse estudo, a pesquisa é de natureza qualitativa, pois se busca compreender os fenômenos da situação estudada, possibilitando a sua interpretação a partir dos seus significados e produção de conhecimento (NEVES, 1996). Para atender aos objetivos, a metodologia é tipo exploratória-descritiva. Conforme Gil (2002), a pesquisa exoratória proporciona ao pesquisador maior familiaridade com o problema, torna mais claro e aprimora ideias, permite analisar por meio de exemplos e experiências práticas que estimulam a compreensão do objeto estudado. Em relação à pesquisa descritiva, Gil (2002) explica que seu

objetivo primordial consiste na descrição das características de determinados fenômenos.

Para os procedimentos, foram utilizados as técnicas da pesquisa bibliográfica e de estudo de caso. Conforme Fonseca (2002), “a pesquisa bibliográfica é o levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de websites. O estudo de caso foi desenvolvido por meio do levantamento de dados de uma empresa metalúrgica, os quais foram compilados e analisados de modo verificar a efetividade da ferramenta proposta. Para Menezes (2011) “o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa científica que analisa um fenômeno atual em seu contexto real e as variáveis que o influenciam”.

Salienta-se, de modo geral, que o estudo se caracteriza como sendo uma pesquisa aplicada, gerando conhecimento para uma aplicação prática e imediata de soluções de problemas gerais. Para Tumelero (2019), “uma pesquisa aplicada são os trabalhos executados com o objetivo de adquirir novos conhecimentos para o desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, processos e sistemas”. Desse modo, em relação ao objeto de estudo, trata-se de uma pesquisa experimental com procedimentos que visam testar hipótese da aplicação de ferramenta baseada no Canvas. A ferramenta proposta visa facilitar a visualização de resoluções problemas e planejamentos de ações. Tumelero (2019) observa que os desenvolvimentos experimentais são para a comprovação ou demonstração da viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e serviços ou aperfeiçoamento do que já está produzido ou estabelecido.

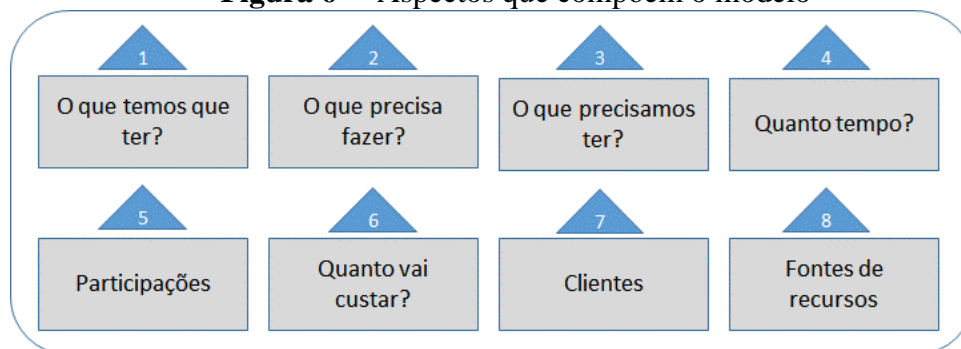
Nesse estudo, utilizou-se o Canvas como referência em conjunto com ferramentas da qualidade para prototipação do Modelo “AHDA” visando a melhoria de processo de produção.

## **2.1 Método**

O método aplicado se caracteriza pelo desenvolvimento do modelo Canvas adaptado para sua utilização no ambiente industrial. Para isso, foi necessário entender as origens e aplicações da metodologia Canvas, sendo uma ferramenta, inicialmente, desenvolvida para facilitar a criação de planos de negócios. No presente estudo, a ferramenta Canvas foi submetida à experimentos em diversos processos, com o objetivo de investigar sua eficiência no dia a dia no setor produtivo. Destaca-se que para o desenvolvimento do Protótipo do modelo do Canvas, denominado “AHDA”, baseou-se na metodologia do Design Thinking, abordada pelo modelo do Instituto de Design de *Stanford*, (D.SCHOOL, 2010; 2022) caracterizada por 5 (cinco) etapas, bem como associando com ferramentas da qualidade, sendo:

- Na etapa Empatia buscou-se entender os problemas que ocorrem no ambiente de fábricas que causam transtornos para a produção e que podem causar impactos na qualidade, nos custos, na movimentação de matérias, na organização, dentre outros.
- Na etapa Definição buscou-se conhecer as possíveis ferramentas ou metodologias da qualidade utilizadas na resolução de problemas, principalmente, no setor de fabricação, tais como: 5 Porquês, Ishikawa e 5W2H. Essa etapa foi desafiante e exigiu análises da viabilidade de aplicação. Com base, identificou-se que a metodologia Canvas demonstrava potencial e adequava-se de maneira mais eficiente e eficaz.
- Na etapa Ideação, definiu-se os 8 (oito) aspectos que compõe o modelo utilizado nesse estudo, para o qual aplicou o *brainstorming* com os membros da equipe de projeto, sendo:

**Figura 6** – Aspectos que compõem o modelo



Fonte: autores

- Na etapa Prototipação, buscou-se a estimacão do melhor modelo possível, para que se adaptasse ao maior número de situações. Nas simulações das possíveis situações em ambiente de fabricação, os oito aspectos do Protótipo do modelo adaptado do Canvas demonstraram serem eficientes na resolução de problemas e tomadas de decisões. O Quadro 4 mostra o primeiro protótipo do modelo desenvolvido.

**Quadro 4** - Protótipo 1 do modelo.

O que temos que ter? (Recursos)	O que precisa fazer? (Atividades)	O que precisamos ter? (objetivo)	Quanto tempo? (Duração)	Participações (Pessoas envolvidas)
Quanto vai custar? (Recursos)		Cliente	Fonte dos recursos (Fornecedores)	

Fonte: Autores (2021).

Os 8 (oito) aspectos demonstrados no Quadro 4 são descritos a seguir.

**Quadro 5** – Descrição dos aspectos do Protótipo 1 do modelo.

Aspectos	Descrição
1 – O que temos que ter?	Consiste nos recursos necessários para a conclusão do objetivo.
2 – O que precisa fazer?	Trata-se das atividades que serão realizadas no objetivo.
3 – O que precisamos ter?	É a meta ou expectativa das atividades.
4 – Quanto tempo?	Tempo de duração das atividades.
5 – Participações	Pessoas responsáveis para a obtenção do objetivo.
6 – Quanto vai custar?	Dinheiro necessário para a conclusão do objetivo.
7 – Cliente	Quem será direcionado o objetivo.
8 – Fonte dos recursos	Quem irá fornecer os recursos necessários.

Fonte: Autores (2021).

Assim, concluiu-se a etapa de Prototipação do Design Thinking e seguiu-se para a última etapa, correspondente ao Teste. Nessa etapa, procedeu-se revisão do modelo simulando diversos cenários com enfoque na área de produção industrial. Após as simulações, observou-se que a nomeação dos aspectos geraram dificuldades de interpretação e, conseqüentemente diminuindo sua eficiência, portanto, foi necessário utilizar mais uma vez o ciclo de Design Thinking. Iniciando novamente com a etapa Empatia, como já identificado o problema, sendo a dificuldade de interpretação, procedeu-se a rodada afim de melhorar e facilitar a interpretação dos aspectos do Protótipo 1 do modelo, na etapa Definição. Assim, os 8 aspectos foram renomeados.

Partindo para etapa de Ideação, foi definido a mudança dos títulos atribuídos aos aspectos do Protótipo 1 do modelo, como mostrado no Quadro 6.

**Quadro 6** - Mudança da nomeação dos aspectos.

Antes	Depois
O que temos que ter?	Recursos Necessários
O que precisa fazer?	Atividades Necessárias
O que precisamos ter?	Objetivo
Quanto tempo?	Tempo de Execução
Participações	Participações
Quanto vai custar?	Custos
Cliente	Cliente
Fonte dos recursos	Fontes dos Recursos

Fonte: Autores (2022).

Partindo para etapa Prototipação, foi feita a troca da nomeação conforme acima, e no Quadro 7 mostra-se o Protótipo final do modelo, mantendo a estrutura do Protótipo 1.

**Quadro 7 - Protótipo Final.**

Recursos Necessários	Atividades Necessárias	Objetivo	Tempo de Execução	Participações
Fontes dos Recursos		Cliente	Custos	

Fonte: Autores (2022).

A descrição dos 8 aspectos não mudou, sendo a única mudança a nomeação dos mesmos, permanecendo conforme o Quadro 5, porém para melhor compreensão foi elaborada a descrição de cada os aspecto do Protótipo Final do Modelo, conforme Quadro 8.

**Quadro 8 - Descrições dos aspectos do Protótipo Final do Modelo.**

Aspectos	Descrição
1 – Recursos Necessários	Consiste nos recursos necessários para a conclusão do objetivo.
2 – Atividades Necessárias	Trata-se das atividades que serão realizadas no objetivo.
3 – Objetivo	É meta ou expectativa das atividades.
4 – Tempo de Execução	A tempo previsto para começar e terminar o objetivo.
5 – Participações	Pessoas responsáveis para a obtenção do objetivo.
6 – Custos	Dinheiro necessário para a conclusão do objetivo.
7 – Cliente	Quem será direcionado o objetivo.
8 – Fonte dos recursos	Quem irá fornecer os recursos necessários.

Fonte: Autores (2022).

Concluindo a etapa Prototipação, partiu-se para a última etapa, correspondente ao Teste. A finalidade de validar a eficiência do Protótipo Final do modelo foi atendida por meio do estudo de caso em uma empresa metalúrgica. A escolha da empresa como estudo de caso foi em razão do vínculo de um dos autores e serviu de base para a simulação de uma situação real do Protótipo Final do modelo vivenciada num dos setores da empresa. A simulação permitiu comparação feita pelos autores com modelo utilizado na empresa, os resultados dessa comparação estão na análise e discussão dos resultados.

### 3. Análise e discussão dos resultados

A escolha de estudo de caso permitiu comparar o Protótipo Final do modelo mediante a simulação de situação real em uma empresa metalúrgica da região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo e, para a qual, foi selecionado para o teste o “Programa de Redução de Custo – PRC”. Esse Programa tem como foco a melhoria de processo com redução de custos do Centro de Usinagem da empresa.

Diante das necessidades apontadas pelo PRC da empresa, houve a criação do “Projeto de redução de custos”. Esse projeto ocorreu na empresa metalúrgica no setor “Conjunto de soldados leves”, no qual estão instaladas e em funcionamento 2 (duas) máquinas CNC. Constata-se que uma dessas máquinas é responsável pela produção de um único item. Esse processo consiste na realização de 4 (quatro) furos precisos, abrir rosca, e escarear as rebarbas geradas no processo. Como ilustrado na Figura abaixo.

**Figura 7** – Sequência dos processos antes da melhoria.



Fonte: Autores (2022).

Além disso, o tempo de produção é de 6,41 segundos por unidade, com o custo de R\$ 48,00 por unidade. Adicionalmente, observa-se que o referido setor tem 2 (dois) turnos, operando sem restrições. No entanto, por conta do aquecimento do mercado, observou-se o aumento repentino na demanda para o item, e que tinha uma produção média de 3.000 unidades por mês, implicando que o setor passou a atender a uma demanda de 3.491 peças por mês. Nesse momento, constatou-se que houve um incremento na produção de 16,37%. E, a partir desse aspecto, começaram os problemas, pois considerando que não houvesse nenhum tipo de problema nessa máquina, o que era improvável, se conseguiria produzir em dois turnos um total de 3.245 unidades por mês.

Como iniciativa, foram colocados 2 (dois) operadores para fazer todo o processo do item em um terceiro turno. Destaca-se, ainda, que “todo o processo” se refere não apenas a operação do CNC, mas desde a estampagem, desengraxe, decapagem, transporte, até o CNC. Ainda assim, às vezes se necessitava de horas extras nos finais de semana e que repercutiram no aumento dos custos de produção, principalmente da mão de obra direta – MOD.

Todos esses custos foram direcionados para atender a demanda e, principalmente, para não perder o cliente. Logo, as análises de resultados levaram à diminuição da margem de lucro, e se tornando algo “inadmissível”. Foi então que a equipe de melhoria contínua em um



*brainstorming*, buscou expor e compreender melhor o problema, através da ferramenta da qualidade 5 Porquês, para propor possíveis soluções. Nesse *brainstorming* ficou claro que o problema, a partir das análises do processo produtivo do item, se baseava na restrição de equipamentos, ou seja, havia insuficiência de hora/máquina para atender a demanda.

Tendo a ideia já definida, a equipe aplicou a ferramenta 5W2H. Na etapa “O quê” foi estabelecido que seria necessário reduzir o tempo de produção do item, para conseguir atender a demanda e aumentar a produtividade. Na etapa “Por quê”, visou eliminar custos adicionais, atender a demanda, melhorar o processo, diminuir mão-de-obra e evitar investimentos desnecessários. Na etapa “Quem”, envolvem a equipe constituída pelo gestor do setor e a equipe de melhoria contínua. Na etapa “Quanto”, consistiu no enfoque na análise do processo com o atributo “sem custos”.

Na etapa “Como”, utilizou-se a bancada já existente no local, a mudança no *layout* e na atividade de ajustes na programação do CNC, bem como a atualização da documentação de processo, optando por utilizar a ferramenta de ar comprimido e o ponto de ar comprimido existentes no local. Nessa etapa também envolveu a adaptação no dispositivo usado no CNC, para ao invés de produzir duas peças por vez, passassem a produzir quatro peças por ciclo, elevando a produtividade.

Na etapa “Quando”, determinou-se que fosse no final de semana posterior à reunião que definiu o que seria feito. E, finalmente, na etapa “Onde”, concentrou-se no Centro de Usinagem, propriamente na máquina CNC, do setor de Conjunto Soldados Leves. E, dessa forma, foram feitas todas as adaptações necessárias no processo e o produto passou a ser escareado, ou seja, nessa etapa, o processo seguiu manualmente fora do CNC. Como ilustrado na Figura 8.

**Figura 8** - Sequência dos processos depois da melhoria.



Fonte: Autores (2022).

Assim, foram definidas todas as etapas do 5W2H, chegando finalmente na comparação com o Protótipo Final do modelo, destaca-se que para a aplicação do modelo não seria necessário, a priori, a elaboração do 5W2H.

No Quadro 9, com as informações ditas acima foi montado o modelo de acordo com as etapas estabelecidas no Protótipo do modelo.

**Quadro 9 – Protótipo Final do Modelo**

Recursos Necessários	Atividades Necessárias	Objetivo	Tempo de Execução	Participações
Bancada existente no local.	Mudança no layout.	Aumento na produção com redução de custo.	Final de semana (dois dias).	Gestor do setor.
Ferramenta de ar comprimido existente no local.	Programação do CNC. Documentação de processo.			Equipe de melhoria contínua.
Ponto de ar comprimido existente no local.	Adaptação no dispositivo usado no CNC.			Operadores do CNC.
<b>Fonte dos Recursos (Fornecedores)</b>		<b>Cliente</b>	<b>Custos</b>	
Setor de Produção.		Setor de Produção.	Sem custo.	

Fonte: Autores (2022).

Como observado no quadro acima, o Protótipo Final, denominado de “AHDA”, facilitou a interpretação e divisões das informações chaves, porém a melhoria na visualização não é a única maneira que o modelo tem a oferecer, uma vez que pode ser usado para guiar recolhimentos de dados. Ou seja, seus 8 (oito) tópicos permite reduzir a quantidade de informações levantadas. Logo, por meio de *brainstorming* ou 5 Porquês, a equipe de trabalho pode se concentrar nas informações mais relevantes. Por outro lado, no estudo de caso foi usada a ferramenta da qualidade 5W2H com a finalidade reunir as informações apresentadas no Protótipo Final do modelo. Essa decisão permitiu evidenciar que o Protótipo Final do modelo ajuda complementar a visualização dos processos necessários para solução dos problemas. Com isso, chegou no final do estudo de caso com o comparativo da Versão Final do Protótipo do modelo, considerado apropriado para aplicação.

### Considerações finais

Para este trabalho com o foco em práticas de gestão e como utilizá-las de maneira criativa e funcional, o Design Thinking foi extremamente importante para sua execução, sendo utilizado como guia no processo de elaboração através de suas etapas, tornando possível a finalização desse trabalho. A gestão por mais que tende a ser algo sistemático também possibilita a modificação e criação de novas maneiras de serem realizadas. Após a aplicação, observou-se que diversas

ferramentas podem ser adaptadas ou usadas como base para a criação de outras. Neste trabalho, foi escolhida a ferramenta Canvas, porém também foi identificada a possibilidade para adaptação de outras ferramentas como, por exemplo, o Diagrama de Ishikawa.

A adaptação do Canvas foi desafiadora, pois trata-se de uma ferramenta utilizada na gestão empresarial, como caso especial, orienta o modelo do negócio. E por mais que sua utilização seja possível em outros campos de estudo e áreas da organização, o Canvas não demonstra, na sua forma original, de ser a escolha mais eficiente e eficaz, e para atender aos objetivos de estudo, optou-se pela adaptação, de modo que fosse viável a utilização no ambiente industrial.

Ademais, o resultado do modelo adaptado, desenvolvido para linha de produção, foi satisfatório, como demonstrado nas análises e discussão dos resultados, sendo capaz de substituir e melhorar os funcionamentos de outras ferramentas, como o 5W2H, 5 Porquês, entre outras, auxiliando no planejamento e tomadas de decisões por sua praticidade de aplicação e visualização. Por fim, atribuiu-se ao Protótipo Final do Modelo a sigla “AHDA”, acrônimo formado pelas primeiras iniciais dos autores e orientador deste trabalho.

## Referências

- ANDRADE, L. **O que é gestão e sua importância para o sucesso de sua empresa**. 2019. Siteware. Disponível em: <https://www.siteware.com.br/gestao-estrategica/o-que-e-gestao/>. Acessado em : 12 mai 2022.
- BROWN, T. Design thinking. **Harvard Business Review** – HBR, june, 2008.
- CAROLINO, J. O. **Gestão da qualidade nas pequenas empresas**. 2013. CEPPAD - Centro de Pesquisa e Pós Graduação em Administração – UFPR. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/40079/R%20-%20E%20-%20JULIANA%20DE%20OLIVEIRA%20CAROLINO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acessado em: 10 jun 2022.
- CASAS, D. D.; MERINO, E. A. D. Gestão de design & design thinking – uma relação possível. **e-Revista LOGO**, vol. II, 2011.
- COSTA, M. L. **Como imitar os japoneses e crescer**. Florianópolis: EDEME, 1991.
- CLARK, T. **Business model you: o modelo de negócio pessoal: o método de uma página para reinventar sua carreira**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013.
- D.SCHOOL. 2010. **An Introduction to Design Thinking Process Guide**. In: Hasso Plattner Institute of Design at Stanford. Disponível em: <https://www.alnap.org/help-library/an-introduction-to-design-thinking-process-guide>. Acessado em: 21 nov 2021.
- \_\_\_\_\_. 2022. bootcamp bootleg. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/57c6b79629687fde090a0fdd/t/58890239db29d6cc6c3338f7/1485374014340/METHODCARDS-v3-slim.pdf>. Acessado em: 22 jul 2022

DONATO, L. **Modelo canvas tudo o que você precisa saber**. AEVO. 2021, Disponível em <https://blog.aevo.com.br/modelo-canvas/>. Acesso em 12 nov.2021

GIL, J. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

MACIEL, C. L.; PAULINO, E. E.; OLIVEIRA, N. R.; GALVÃO, H. M.; MORAIS, L. M. Implementação da Metodologia Lean Manufacturing em uma Empresa de Serviços de Lavagem e Polimento Automotivo Lava a Jato. **Revista H-Tec Humanidades e Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 6-195, jan./jun., 2019

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2005

MARTINS, T. S. C. **Aplicação de ferramentas da qualidade em empresa varejista e prestadora de serviços**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

MENEZES, Pedro; **O que é um estudo de caso?**. 2011. Disponível em: <https://www.significados.com.br/estudo-de-caso/>. Acessado em 13 mai 2022.

MOZOTA, B.; KLÖPSCH, C.; COSTA, F. C. **Gestão do design**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, nº. 3, 2º. SEM./1996.

NUNES, A. 2021. **Pandemia fez empresas se reinventarem, mas foi preciso aliar racionalidade e ousadia**. CNN, 31 ago 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/pandemia-fez-empresas-se-reinventarem-mas-foi-preciso-aliar-razionalidade-e-ousadia/>. Acessado em: 25 jun 2022.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business model generation: inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011. 278 p.

PEINALDO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais**. Curitiba: UnicenP, 2007.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Caderno de ferramentas** – programa negócio a negócio. 2016. Disponível em: [https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/financas\\_caderno-ferramentas\\_negocio-a-negocio.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/financas_caderno-ferramentas_negocio-a-negocio.pdf). Acessado em: 18 jun 2022.

SILVA, R. O. **Teorias da Administração**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008

TUMELERO, N. **Pesquisa aplicada: material completo, com exemplos e características**. 2019. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/pesquisa-aplicada/>. Acessado em 19 nov 2021.

VALENTIM, C. R. C. **Gestão do conhecimento: O que é e por que aplica-la na sua empresa**. 2018. Disponível em : <https://www.oconhecimento.com.br/gestao-do-conhecimento/>. Acessado em 12 mai 2022.

VIANNA, M.; VIANNA, Y.; ADLER, I. K.; LUCENA, B.; RUSSO, B. **Design thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campos, 1990.