

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FABRÍCIO RIBAS DOS SANTOS

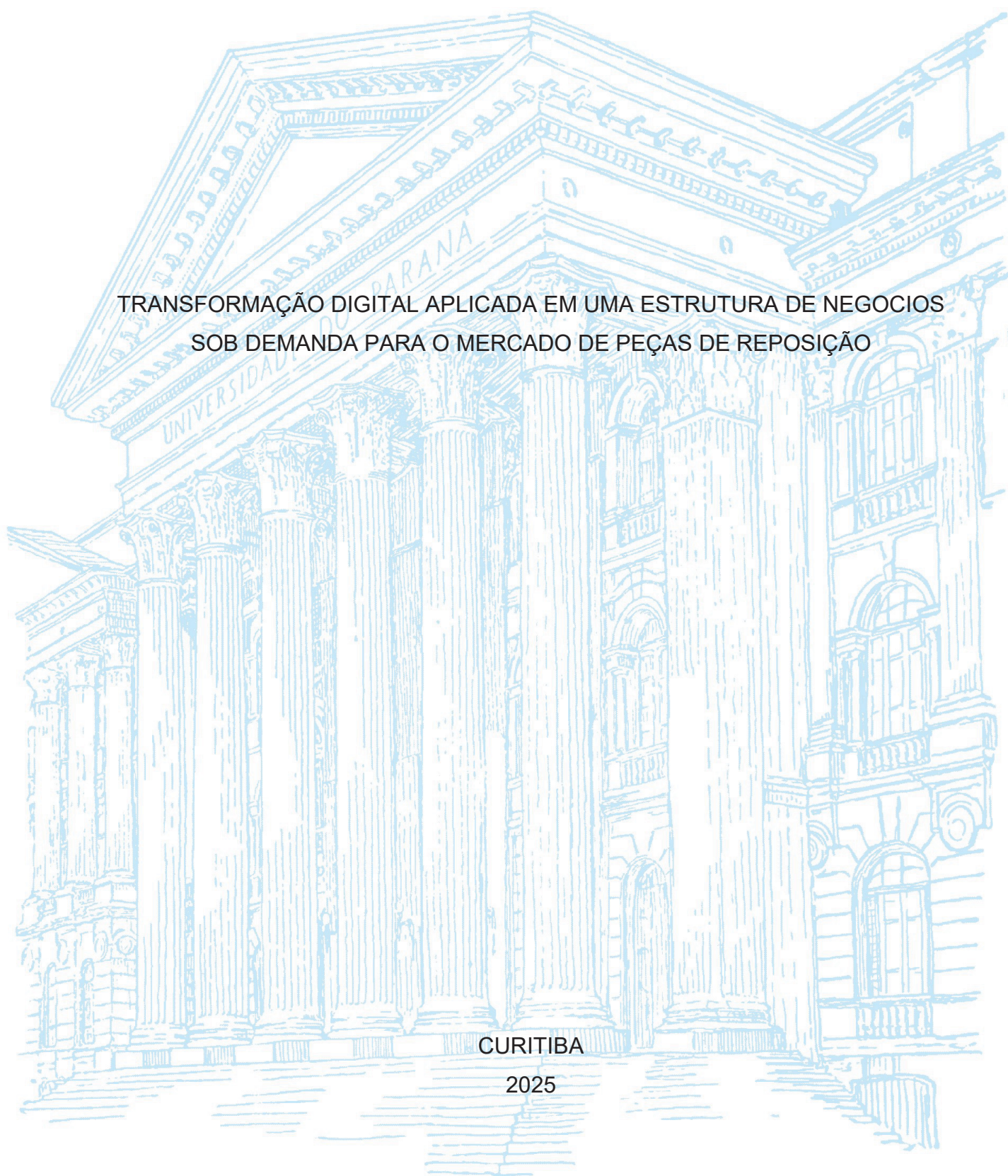
HENRIQUE BARRETO LOPES

PAULO ROBERTO FERREIRA

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL APLICADA EM UMA ESTRUTURA DE NEGÓCIOS
SOB DEMANDA PARA O MERCADO DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO

CURITIBA

2025



FABRÍCIO RIBAS DOS SANTOS
HENRIQUE BARRETO LOPES
PAULO ROBERTO FERREIRA

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL APLICADA EM UMA ESTRUTURA DE NEGÓCIOS
SOB DEMANDA PARA O MERCADO DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao curso de Pós-Graduação Especialização MBA Gestão em Engenharia, Setor Ciências Sociais e Aplicadas, Departamento de Ciência e Gestão da Informação da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista MBA em Gestão em Engenharia.

Orientador: Prof. Dr. Egon Walter Wildauer

CURITIBA
2025

RESUMO

Neste artigo, explora-se a jornada da de uma empresa alemã multinacional no ramo de componentes automotivos, uma empresa com mais de um século de história, diante dos desafios dinâmicos na indústria automotiva em constante evolução. Focando na "fase de fim de vida do produto" para o mercado de reposição, caracterizada por baixo volume, alta variedade e complexidade, a empresa em estudo aposta no modelo de negócios sob demanda como resposta inovadora. A indústria mergulha profundamente na transformação digital, incorporando tecnologias como Internet das Coisas (IoT) e análise de big data para otimizar processos e promover agilidade. A gestão de pessoas desempenha um papel crucial, com a implementação de metodologias ágeis e investimentos contínuos em capacitação. As estruturas *crossworking* se destacam em estudos como pilar nas indústrias, integrando a colaboração entre diferentes áreas funcionais e estabelecendo parcerias na cadeia de suprimentos. O trabalho de conclusão de curso destaca a sinergia entre transformação digital, gestão de pessoas inovadora e estruturas *crossworking* como essencial para a excelência operacional. Conclui-se que o modelo de negócio não apenas aborda desafios imediatos, mas estabelece uma estratégia robusta para a evolução contínua na indústria automotiva global, preparando-a para as complexidades do mercado de peças de reposição. O trabalho oferece *insights* valiosos para organizações que buscam se destacar na era da transformação digital e nas mudanças constantes do mercado automotivo.

Palavras-chave: transformação digital; excelência operacional; gestão de pessoas ágil; estruturas *crossworking*.

ABSTRACT

This article explores the journey of a German multinational company in the automotive components sector, a company with over a century of history, as it faces the dynamic challenges of the ever-evolving automotive industry. Focusing on the "end-of-life product phase" for the aftermarket, characterized by low volume, high variety, and complexity, the company under study adopts the on-demand business model as an innovative response. The industry is deeply immersed in digital transformation, incorporating technologies such as the Internet of Things (IoT) and big data analytics to optimize processes and enhance agility. People management plays a crucial role, with the implementation of agile methodologies and continuous investment in training. Crossworking structures stand out in studies as a pillar of the industry, integrating collaboration between different functional areas and establishing partnerships within the supply chain. This study highlights the synergy between digital transformation, innovative people management, and crossworking structures as essential for operational excellence. It concludes that the business model not only addresses immediate challenges but also establishes a robust strategy for continuous evolution in the global automotive industry, preparing it for the complexities of the aftermarket. The study provides valuable insights for organizations seeking to stand out in the era of digital transformation and constant market changes.

Keywords: digital transformation; operational excellence; agile people management; crossworking structures.

LISTA DE SIGLAS

IoT	– Internet of Things
AA	– Automotive After Market
IAM	– Independent After Market
B2B	– Business to Business
SAC	– Serviço de atendimento ao consumidor
WIP	– Work In Process
POD	– Print on Demand

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estudo de Casos	27
----------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de vida de um produto	11
Figura 2 - Ciclo de vida de um produto e foco de atuação do modelo de negócios ..	22
Figura 3 - Fluxograma de operações	24
Figura 4 - Unidade injetora de terceira geração	27
Figura 5 - Componentes da unidade injetora	29
Figura 6 - Fluxograma de fabricação.....	30
Figura 7 - Fluxograma de montagem e testes.....	31
Figura 8 - Cronograma	31
Figura 9 - Cost Breakdown.....	33
Figura 10 - Plano de comunicação.....	34

SUMÁRIO

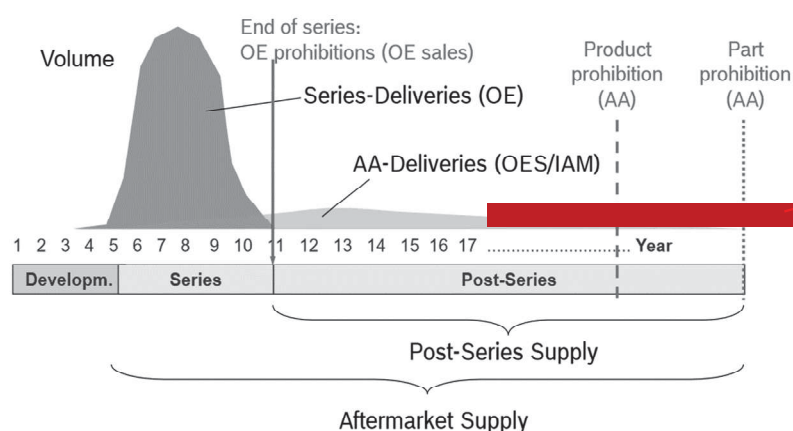
1	INTRODUÇÃO	11
1.1	PROBLEMA.....	12
1.2	OBJETIVOS	13
1.2.1	Objetivo Geral.....	13
1.2.2	Objetivos específicos.....	13
1.3	JUSTIFICATIVA.....	14
2	LITERATURA PERTINENTE	16
2.1	GESTÃO INTEGRADA NA MANUFATURA	16
2.2	MANUFATURA SOB DEMANDA	17
2.3	ESTRUTURAS CROSSWORKING	18
2.4	TRANSFORMAÇÃO DIGITAL.....	18
2.5	METODOLOGIAS AGEIS APLICADAS EM AMBIENTES CROSSWORKING	19
2.6	ESTRATÉGIAS DE RELACIONAMENTO COM O CLIENTE.....	19
2.7	PRODUÇÃO ON DEMAND	20
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1	PROPOSTA DE VALOR	22
3.2	SEGMENTAÇÃO DE CLIENTES	23
3.3	CANAIS DE COMUNICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	23
3.4	ESTRATEGIAS DE RELACIONAMENTO COM O CLIENTE.....	23
3.5	MODELO DE GESTÃO, ESTRUTURA E RECURSOS.....	23
3.6	MODELO DE OPERAÇÕES	24
3.7	FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS.....	25
3.8	ESTUDO DE CASO.....	25
4	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	27
4.1	ESTUDO DE CASO.....	27
4.1.1	Análise Técnica e Viabilidade.....	28
4.1.2	Validação de processos e produção.....	30
4.1.3	Análise de custos e configurações de produção	32
4.1.4	Monitoramento e execução	34
5	CONCLUSÃO.....	37
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
6.1	EXPANSÃO DO MODELO DE NEGÓCIO	39

6.2	INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS EMERGENTES	39
6.3	APRIMORAMENTO DA GESTÃO DE PESSOAS E CULTURA ORGANIZACIONAL.....	40
6.4	FORTALECIMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS	40
6.5	TRABALHOS FUTUROS.....	41
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

A indústria automotiva global enfrenta um cenário de transformações aceleradas, impulsionadas por tendências como o envelhecimento da frota de veículos, a crescente eletrificação e o surgimento de novos modelos de negócios, como o compartilhamento de veículos. Nesse contexto, as empresas do setor são desafiadas a redefinir suas estratégias operacionais para manterem-se competitivas e relevantes. A companhia em estudo, uma multinacional alemã com mais de um século de história e alicerçada no propósito de proporcionar "Tecnologia para a Vida", não está imune a esses desafios. Especificamente, a empresa enfrenta dificuldades na fase de fim de vida do produto, caracterizada por baixo volume de produção, alta variedade de componentes e complexidade operacional, ver ciclo de vida de um produto na Figura 1.

Figura 1 - Ciclo de vida de um produto



FONTE: os autores (2024).

Este trabalho tem como foco principal a fase de fim de vida do produto no mercado de peças de reposição, também conhecida como "pós-série", que pode se destacar na área em vermelho na Figura 1. Nessa fase, os produtos já não são mais fabricados em larga escala, mas ainda há demanda por peças de reposição para manutenção de veículos antigos. Esse cenário exige um modelo de negócios que seja capaz de atender a demandas específicas, com agilidade e eficiência, sem comprometer a qualidade ou a rentabilidade. A empresa em estudo optou por adotar

um modelo de negócios sob demanda como resposta inovadora a esses desafios, alinhando-se às necessidades do mercado e à sua visão de longo prazo.

1.1 PROBLEMA

O problema central que este projeto busca resolver é a ineficiência operacional na produção de peças de reposição sob demanda, especialmente na fase de fim de vida do produto. Essa ineficiência se manifesta em diversos aspectos, como a dificuldade de gerenciar baixos volumes de produção, a complexidade de lidar com uma alta variedade de componentes e a necessidade de manter custos competitivos em um mercado com margens reduzidas. Além disso, a empresa enfrenta desafios relacionados à gestão de estoques, à logística de distribuição e à satisfação do cliente, que espera receber peças de alta qualidade em prazos curtos.

Para superar esses desafios, a empresa está investindo em transformação digital, incorporando tecnologias como Internet das Coisas (IoT) e análise de big data para otimizar processos e promover agilidade operacional. A gestão de pessoas também desempenha um papel crucial nesse processo, com a implementação de metodologias ágeis e investimentos contínuos em capacitação. Além disso, as estruturas *crossworking* têm se mostrado essenciais para a integração de diferentes áreas funcionais e para a colaboração com parceiros na cadeia de suprimentos.

Este trabalho explora a jornada da empresa em direção à excelência operacional na fase de fim de vida do produto, com foco no modelo de negócios sob demanda. O objetivo é compreender como a sinergia entre transformação digital, gestão de pessoas inovadora e estruturas *crossworking* pode contribuir para a superação dos desafios operacionais e para a sustentabilidade do negócio no longo prazo. A análise abrange não apenas aspectos técnicos, mas também culturais e organizacionais, destacando a interseção entre a herança da empresa, seu compromisso com a inovação e a urgência em adaptar-se a um setor em constante evolução.

A introdução deste trabalho está organizada da seguinte forma: inicialmente, contextualiza-se o cenário da indústria automotiva e os desafios enfrentados pela empresa. Em seguida, apresenta-se o problema central que o projeto busca resolver, destacando a importância da fase de fim de vida do produto e do modelo

de negócios sob demanda. Por fim, estabeleceram-se os principais pilares que sustentam a estratégia da empresa, incluindo transformação digital, gestão de pessoas e estruturas crossworking, e estabelece-se o terreno para uma análise aprofundada nos capítulos subsequentes.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos gerais e específicos do trabalho, que visam guiar a pesquisa e a análise do modelo de negócios sob demanda aplicado à fase de fim de vida do produto no mercado de peças de reposição. Os objetivos foram definidos com base no problema central identificado na introdução, que é a ineficiência operacional na produção de peças de reposição sob demanda, e buscam propor soluções que aumentem a eficiência, a qualidade e a satisfação do cliente.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um modelo de gestão integrada para a manufatura sob demanda, com foco na fase de fim de vida do produto, visando aumentar a eficiência operacional, a qualidade do produto e a satisfação do cliente. Esse modelo deve ser capaz de lidar com as características específicas dessa fase, como baixo volume de produção, alta variedade de componentes e complexidade operacional, ao mesmo tempo em que mantém a rentabilidade e a competitividade da empresa no mercado de peças de reposição.

1.2.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a viabilidade técnica da produção de peças de reposição sob demanda, considerando a estrutura de componentes, os processos de manufatura e a disponibilidade de matéria-prima. Isso inclui a identificação e classificação dos componentes necessários, bem como a avaliação da conformidade da matéria-prima com os requisitos de engenharia.

- Estabelecer um fluxo de trabalho eficiente e colaborativo, promovendo a integração entre as equipes multifuncionais envolvidas no processo produtivo. Isso será alcançado por meio da criação de um cronograma detalhado, da realização de reuniões regulares para monitoramento do progresso e da implementação de práticas de comunicação eficazes.
- Desenvolver estratégias de cotação e seleção de fornecedores que garantam a qualidade e a competitividade de custos. Isso inclui a realização de uma análise criteriosa dos fornecedores, considerando sua capacidade de produção, confiabilidade e prazos de entrega, bem como a definição de critérios claros para negociação de preços e condições comerciais.
- Implementar um sistema de controle de qualidade robusto para garantir que os produtos atendam às especificações técnicas e às expectativas dos clientes. Isso envolve a definição de procedimentos para medições e testes de validação, a documentação dos resultados e a aplicação de lições aprendidas ao longo do processo produtivo.
- Criar um mecanismo de coleta e análise de feedback dos clientes, com o objetivo de identificar áreas de melhoria e garantir a satisfação contínua. A coleta de feedback ocorrerá após a entrega dos produtos, e as informações obtidas serão utilizadas para aprimorar os processos e produtos futuros.
- Avaliar a viabilidade econômica do modelo de negócios sob demanda, considerando os custos de produção, os prazos de entrega e as margens de lucro. Isso inclui a análise de cenários com diferentes volumes de produção e a identificação de oportunidades para otimização de custos.
- Documentar as lições aprendidas ao longo do projeto, com foco nos desafios enfrentados e nas soluções implementadas. Essa documentação servirá como base para a melhoria contínua dos processos e para a replicação do modelo em outros contextos.

1.3 JUSTIFICATIVA

A realização deste projeto justifica-se pela necessidade premente de superar as ineficiências operacionais na produção de peças de reposição sob demanda, especialmente na fase de fim de vida útil do produto. Essas ineficiências

manifestam-se em diversos aspectos, tais como a dificuldade na gestão de baixos volumes de produção, a complexidade inerente à alta diversidade de componentes e a necessidade de manter a competitividade dos custos em um mercado caracterizado por margens reduzidas. Ademais, a organização enfrenta desafios relacionados à administração de estoques, à logística de distribuição e à satisfação dos clientes, os quais demandam produtos de alta qualidade com prazos de entrega reduzidos.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo o desenvolvimento de um modelo de gestão integrada capaz de promover o aprimoramento da eficiência operacional, da qualidade dos produtos e da satisfação do cliente. A abordagem metodológica adotada contempla não apenas aspectos técnicos, mas também culturais e organizacionais, ressaltando a interseção entre a tradição corporativa, o compromisso com a inovação e a necessidade de adaptação a um setor dinâmico e em constante evolução. Além disso, a documentação das lições aprendidas ao longo do projeto contribuirá para a melhoria contínua dos processos e para a viabilidade da replicação do modelo em outros contextos organizacionais, assegurando a sustentabilidade do negócio a longo prazo.

Assim, a execução deste projeto revela-se fundamental para a manutenção da competitividade e da relevância da empresa em um mercado em transformação constante, permitindo sua adequação às tendências globais e às crescentes exigências dos consumidores.

2 LITERATURA PERTINENTE

Este capítulo tem como objetivo apresentar a revisão da literatura referente aos conceitos e práticas que fundamentam a gestão integrada, a manufatura sob demanda, as estruturas *crossworking* e a transformação digital, com ênfase na aplicação desses temas no contexto da engenharia e da gestão de operações. Serão abordados aspectos relacionados à integração de processos, customização da produção, colaboração interdepartamental, eficiência operacional, controle de qualidade, satisfação do cliente, digitalização de processos, análise de dados e cultura organizacional.

A revisão tem como propósito fornecer um embasamento teórico para o estudo em questão, contextualizando as práticas contemporâneas e as tendências emergentes no setor. Nesse sentido, busca-se destacar a interseção entre abordagens tradicionais de gestão e as inovações proporcionadas pela digitalização, evidenciando os impactos dessas transformações no cenário atual.

2.1 GESTÃO INTEGRADA NA MANUFATURA

A gestão integrada é um conceito estratégico que visa alinhar processos, recursos e equipes para otimizar a eficiência operacional e alcançar objetivos organizacionais. De acordo com Slack et al. (2020), a integração de sistemas e processos é essencial para garantir a coordenação entre diferentes áreas da produção, como engenharia, logística e qualidade. Essa abordagem ganha ainda mais relevância no contexto da manufatura sob demanda, um modelo de produção em que os produtos são fabricados exclusivamente após a confirmação do pedido do cliente. Diferentemente da produção em massa, esse modelo exige maior customização e adaptabilidade dos processos, demandando sistemas de gestão capazes de lidar com a variabilidade dos pedidos, prazos reduzidos e qualidade consistente (Jacobs *et al.*, 2018; Gunasekaran *et al.*, 2017).

No cenário da manufatura sob demanda, a gestão integrada torna-se crítica, uma vez que a produção é orientada por especificidades dos clientes, exigindo flexibilidade e agilidade operacional (Christopher, 2016). A transformação digital amplifica essa necessidade, ao introduzir tecnologias avançadas, como Internet das Coisas (IoT) e análise de big data, que demandam uma abordagem sistêmica e

colaborativa. Essas tecnologias permitem a otimização da produção e a antecipação de demandas, facilitando a adaptação às flutuações do mercado e garantindo maior eficiência (Glichrist, 2016). Dessa forma, a integração entre gestão tradicional e inovações digitais emerge como um fator determinante para a competitividade das organizações que operam nesse modelo de produção.

2.2 MANUFATURA SOB DEMANDA

A manufatura sob demanda, também conhecida como make-to-order, é um modelo de produção que se diferencia da produção em massa por sua capacidade de atender a pedidos específicos e personalizados. Esse modelo exige sistemas de gestão altamente adaptáveis, capazes de lidar com a variabilidade dos pedidos e garantir prazos curtos e qualidade consistente (Gunasekaran *et al.*, 2017). A transformação digital facilita essa adaptação, ao permitir a integração de tecnologias como IoT e big data, que otimizam a produção e antecipam demandas (Glichrist, 2016).

Dentre os modelos de produção sob demanda, destacam-se:

Print on Demand (POD): Utilizado para produtos como camisetas, canecas e livros, onde a produção ocorre apenas após a confirmação do pedido.

Dropshipping: Modelo em que o vendedor não mantém estoque, comprando o produto de um fornecedor que o envia diretamente ao cliente.

Produção Personalizada: Permite a customização de produtos, como joias e móveis, atendendo às especificações do cliente.

Fabricação sob Demanda: Comum em indústrias de alta tecnologia, onde produtos complexos são fabricados somente após a confirmação do pedido.

Batch Production: Produção em pequenos lotes, adaptando-se rapidamente às mudanças nas preferências dos consumidores (Chopra; Meindl, 2016).

Esses modelos destacam a importância da flexibilidade e da eficiência na produção sob demanda, características que são amplificadas pela transformação digital.

2.3 ESTRUTURAS CROSSWORKING

As estruturas crossworking são fundamentais para a implementação bem-sucedida de modelos de produção sob demanda. Essas estruturas promovem a colaboração interdepartamental, integrando diferentes áreas funcionais, como produção, logística, engenharia e comercial, em um ambiente de trabalho flexível e inovador (Markova; Mcarthur, 2015). As principais características das estruturas crossworking incluem:

Espaços Compartilhados: Áreas de trabalho abertas que incentivam a interação entre equipes.

Colaboração Interdepartamental: Troca de ideias e projetos entre departamentos distintos.

Tecnologia Integrada: Ferramentas digitais que facilitam a comunicação e a gestão de projetos.

Ambiente Flexível: Espaços reconfiguráveis que se adaptam às necessidades dos projetos.

Cultura de Inovação: Valorização da criatividade e da experimentação (Fitzpatrick; Collins-Sussman, 2012).

Essa abordagem aumenta a eficiência, melhora a comunicação e promove um ambiente de trabalho dinâmico e inovador. Além disso, o crossworking estende-se além dos limites internos da organização, envolvendo parceiros na cadeia de suprimentos, como fornecedores e distribuidores, em uma integração horizontal que resulta em maior eficiência operacional e resposta ágil às flutuações do mercado.

2.4 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

A transformação digital é um elemento fundamental para a evolução dos modelos de produção, especialmente em contextos que exigem agilidade e personalização, como a manufatura sob demanda. A digitalização facilita o compartilhamento de informações em tempo real, permitindo que todas as equipes tenham acesso a dados relevantes sobre o andamento dos processos. Plataformas digitais de gerenciamento de projetos e ferramentas de comunicação instantânea são exemplos de recursos que promovem a transparência e a cooperação entre departamentos (Westerman; Bonnet, 2014).

A análise de dados, possibilitada por tecnologias como IoT e big data, permite a identificação de padrões e tendências, otimizando o fluxo de trabalho e a alocação de recursos. Além disso, a automação e a inteligência artificial reduzem desperdícios e aumentam a eficiência operacional, liberando as equipes para atividades de maior valor agregado, como a inovação e a melhoria contínua dos processos (Glichrist, 2016).

A transformação digital também promove uma cultura organizacional ágil, que valoriza a flexibilidade e a colaboração. A formação de equipes multifuncionais, combinando conhecimentos e habilidades de diferentes áreas, aumenta a capacidade de inovação e melhora o engajamento dos colaboradores, que se sentem parte de um esforço coletivo (Schwab, 2016).

2.5 METODOLOGIAS ÁGEIS APLICADAS EM AMBIENTES CROSSWORKING

A aplicação de metodologias ágeis, como Scrum e Kanban, em ambientes de crossworking é essencial para a produção sob demanda. Essas metodologias enfatizam a flexibilidade, a colaboração e a rápida adaptação às mudanças, características fundamentais para atender às demandas dinâmicas do mercado. A formação de equipes multifuncionais, a implementação de ciclos curtos de desenvolvimento (sprints) e a realização de reuniões diárias são práticas que promovem a transparência e a coordenação das atividades (Fitzpatrick; Collins-Sussman, 2012).

A cultura de feedback constante e a utilização de ferramentas digitais de gerenciamento de projetos são pilares das metodologias ágeis que se aplicam perfeitamente ao crossworking. Essas práticas incentivam a experimentação e a melhoria contínua, permitindo que as equipes testem novas abordagens e soluções sem medo de falhar. Além disso, a visão centrada no cliente garante que as necessidades e expectativas dos consumidores sejam priorizadas em todas as etapas do processo.

2.6 ESTRATÉGIAS DE RELACIONAMENTO COM O CLIENTE

Uma estratégia de relacionamento com o cliente é um conjunto de ações e práticas planejadas que uma empresa adota para construir, manter e fortalecer

conexões com seus clientes, visando aumentar a satisfação, fidelização e valor ao longo do tempo. Essa estratégia envolve entender as necessidades, desejos e comportamentos dos clientes, além de personalizar interações para criar experiências positivas.

Alguns dos elementos chave para alcançar o sucesso na relação com os clientes são:

- **Conhecimento do Cliente:** Coletar e analisar dados sobre os clientes (como preferências, histórico de compras e feedback) para entender melhor suas necessidades e expectativas. O conhecimento profundo do cliente é essencial para a criação de valor (Kotler; Keller, 2016).
- **Personalização:** Oferecer experiências e comunicações personalizadas, mostrando ao cliente que ele é valorizado como indivíduo. A personalização é um dos pilares do relacionamento moderno com o cliente. (Peppers; Rogers, 2017).
- **Feedback e Melhoria Contínua:** Coletar feedback dos clientes de forma proativa e usar essas informações para melhorar produtos, serviços e processos. Para Prahalad e Ramaswamy (2004) a cocriação de valor com os clientes é fundamental para a inovação contínua.
- **Uso de Tecnologia:** Utilizar ferramentas de CRM (Customer Relationship Management) para gerenciar interações com clientes, automatizar processos e analisar dados são fundamentais no sucesso das estratégias de relacionamento (Payne; Frow, 2013).

Esta estratégia é essencial para criar conexões duradouras, transformando clientes ocasionais em defensores da marca e impulsionando o crescimento sustentável do negócio. O sucesso de uma empresa depende de sua capacidade de construir relacionamentos sólidos e mutuamente benéficos com seus clientes (Kotler; Keller, 2016).

2.7 PRODUÇÃO ON DEMAND

A produção *on-demand* (sob demanda) é um modelo de fabricação em que os produtos são produzidos apenas após a confirmação de um pedido do cliente, eliminando a necessidade de estoques prévios e reduzindo o desperdício. Esse

modelo é impulsionado por avanços tecnológicos, como impressão 3D, manufatura digital e sistemas de gestão integrados, que permitem flexibilidade e personalização em larga escala.

Uma das principais características da produção on-demand é a eliminação dos estoques, pois os produtos são fabricados apenas quando há demanda real, reduzindo custos de armazenamento e o risco de obsolescência (Anderson, 2012).

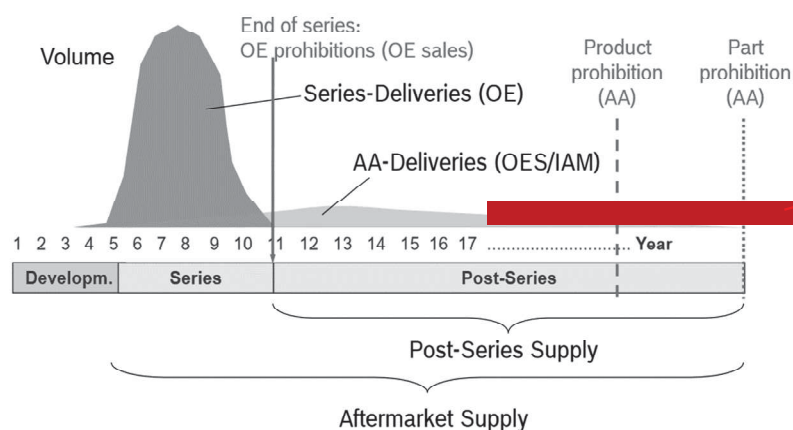
Alguns dos desafios da produção on-demand são:

- **Tempo de Entrega:** Como os produtos são fabricados após o pedido, o tempo de entrega pode ser maior em comparação com produtos prontos em estoque.
- **Custos de Tecnologia:** Investimentos iniciais em tecnologias como impressão 3D e sistemas de gestão podem ser altos.
- **Complexidade Operacional:** Gerenciar uma cadeia de suprimentos sob demanda exige sistemas integrados e eficientes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este capítulo descreve a metodologia utilizada para desenvolver o modelo de gestão integrada para a manufatura sob demanda, com foco na fase de fim de vida do produto no mercado de peças de reposição, área destacada em vermelho na Figura 2. A abordagem adotada combina revisão bibliográfica, análise de dados e estudo de caso, com o objetivo de propor soluções práticas para os desafios operacionais identificados. A seguir, são detalhadas as etapas do processo metodológico, bem como os recursos e ferramentas utilizados.

Figura 2 - Ciclo de vida de um produto e foco de atuação do modelo de negócios



FONTE: os autores (2024).

3.1 PROPOSTA DE VALOR

A proposta de valor do modelo de negócios sob demanda consiste em oferecer componentes e produtos para o mercado de reposição durante todo o ciclo de vida do produto, incluindo a fase de pós-série. O foco é atender às demandas específicas dos clientes, garantindo a disponibilidade de peças de reposição na quantidade desejada, com qualidade adequada, custo competitivo e prazo de entrega razoável.

3.2 SEGMENTAÇÃO DE CLIENTES

O modelo de negócios sob demanda foi desenvolvido para atender principalmente a clientes internos do tipo B2B (Business to Business), incluindo a rede de reposição autorizada (Automotive Aftermarket - AA) e a rede independente (Independent After Market - IAM). Inicialmente, o foco está nos produtos e componentes de sistemas de injeção diesel mecânicos, tanto da empresa quanto de concorrentes, com potencial de expansão para outros sistemas de veículos em fases posteriores.

3.3 CANAIS DE COMUNICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

Para a distribuição dos produtos, serão utilizados os canais já estabelecidos no mercado, incluindo a rede de serviços da empresa no Brasil e a rede global do Automotive Aftermarket (AA) para mercados internacionais. Essa estratégia permite aproveitar a capilaridade e a infraestrutura existente, reduzindo custos e garantindo a eficiência logística.

3.4 ESTRATEGIAS DE RELACIONAMENTO COM O CLIENTE

As estratégias de relacionamento com o cliente serão baseadas na fidelização e na oferta de soluções personalizadas. A empresa utilizará sua rede de serviços autorizados e a estrutura global do AA para manter um contato próximo com os clientes, coletar feedback e identificar oportunidades de melhoria. A capacidade de atender demandas específicas na fase de pós-série será um diferencial competitivo, aumentando a satisfação e a lealdade dos clientes.

3.5 MODELO DE GESTÃO, ESTRUTURA E RECURSOS

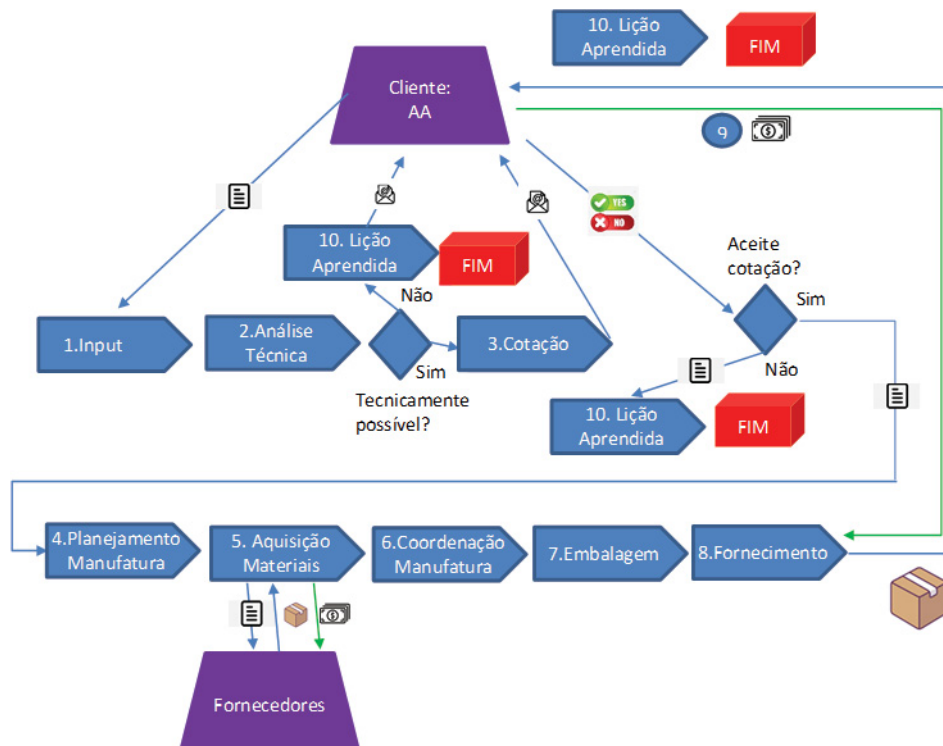
O modelo de gestão proposto utiliza os recursos existentes nas plantas, sem a necessidade de investimentos adicionais. Serão aproveitados máquinas, ferramentas, sistemas de gestão (como o SAP) e equipes multifuncionais já disponíveis nas unidades de Curitiba, Campinas, Sorocaba e Pomerode. Os custos

fixos serão compartilhados com outras operações, enquanto os custos variáveis serão ajustados conforme a demanda do modelo sob demanda.

3.6 MODELO DE OPERAÇÕES

O modelo de operações foi estruturado em etapas claras e interligadas, conforme ilustrado no fluxograma da Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma de operações



Fonte: os autores (2024).

Apresentam-se a seguir cada uma das etapas:

- **Input da Demanda:** Recebimento do pedido, descrição do produto, quantidade e especificações técnicas.
- **Análise Técnica:** Avaliação da lista de peças, desenhos técnicos, matéria-prima e processos de manufatura.
- **Cotação:** Definição de processos, validação técnica, cotação de fornecedores, embalagens, ferramentais e insumos.

- Planejamento de Fabricação: Colocação de pedidos de componentes, matéria-prima e ferramentais, além do planejamento da produção interna.
- Aquisição: Recebimento e verificação de qualidade dos componentes, matéria-prima e ferramentais.
- Coordenação da Manufatura: Acompanhamento da produção interna, medições e testes de validação.
- Embalagem: Embalagem dos produtos conforme normas de transporte e armazenamento.
- Fornecimento: Entrega dos produtos ao cliente, com registro e acompanhamento logístico.
- Cash Flow: Alocação de custos internos, pagamento de fornecedores e recebimento dos produtos.
- Lições Aprendidas: Documentação dos motivos de não viabilidade técnica, feedback dos clientes e melhores práticas identificadas.

3.7 FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para a implementação do modelo de operações, serão utilizadas ferramentas e tecnologias que facilitam a gestão integrada e a transformação digital, incluindo:

- Sistemas de Gestão Empresarial (ERP): Para integração de processos e controle financeiro;
- Ferramentas de Análise de Dados: Para monitoramento de indicadores de desempenho e identificação de tendências;
- Plataformas de Comunicação: Para facilitar a colaboração entre equipes multifuncionais;
- Tecnologias de Automação: Para otimização de processos de manufatura e redução de desperdícios.

3.8 ESTUDO DE CASO

Como parte da metodologia, foi realizado um estudo de caso para validar o modelo proposto. O caso selecionado envolveu a produção de injetoras eletrônicas

de terceira geração para um cliente dos Estados Unidos, com demandas específicas de volume e prazo. O estudo permitiu testar a viabilidade técnica e econômica do modelo, além de identificar pontos de melhoria para futuras implementações.

4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação do modelo de gestão integrada para a manufatura sob demanda, com foco na fase de fim de vida do produto no mercado de peças de reposição. Os resultados são organizados em duas seções principais: o estudo de caso, que ilustra a aplicação prática do modelo, e a análise dos resultados, que discute os impactos e as lições aprendidas ao longo do processo.

4.1 ESTUDO DE CASO

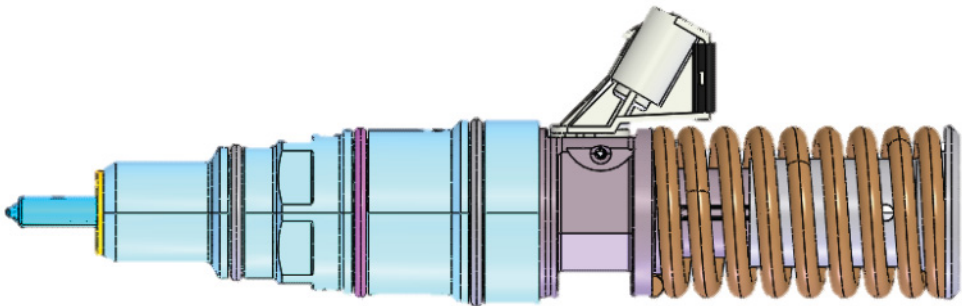
O estudo de caso foi conduzido para validar a viabilidade técnica e operacional do modelo proposto. O caso selecionado envolveu a produção de injetoras eletrônicas de terceira geração (Figura 4) para um cliente dos Estados Unidos, com uma demanda específica de 2.112 unidades, essa demanda foi distribuída em quatro variantes, conforme QUADRO 1

Quadro 1 - Estudo de Casos

Variante	Quantidade
002	576
003	960
005	192
007	384

Fonte: os autores (2024)

Figura 4 - Unidade injetora de terceira geração



Fonte: os autores (2024)

O cliente, uma empresa do setor automotivo, solicitou a produção de injetoras eletrônicas para veículos antigos, cujos componentes já não são fabricados em larga escala. A demanda foi dividida em quatro variantes, com diferenças principalmente no volume de diesel injetado, o que exigiu a adaptação dos processos de produção para atender às especificações técnicas de cada variante.

A execução do projeto seguiu um modelo estruturado, baseado na formação de uma equipe multifuncional composta por:

- Líder de Projeto
- Engenheiro de Planejamento de Manufatura
- Engenheiro de Compras
- Engenheiro de Qualidade
- Engenheiro de Logística
- Responsável por Vendas
- Profissional de Controladoria
- Dois operadores (usinagem e montagem/teste de linha)

A estrutura organizacional adotada favoreceu a integração entre as diversas áreas, promovendo uma abordagem colaborativa e eficiente na execução do projeto. A equipe realizou reuniões semanais para o acompanhamento de progresso, ajustes no planejamento e alinhamento das atividades de cada setor.

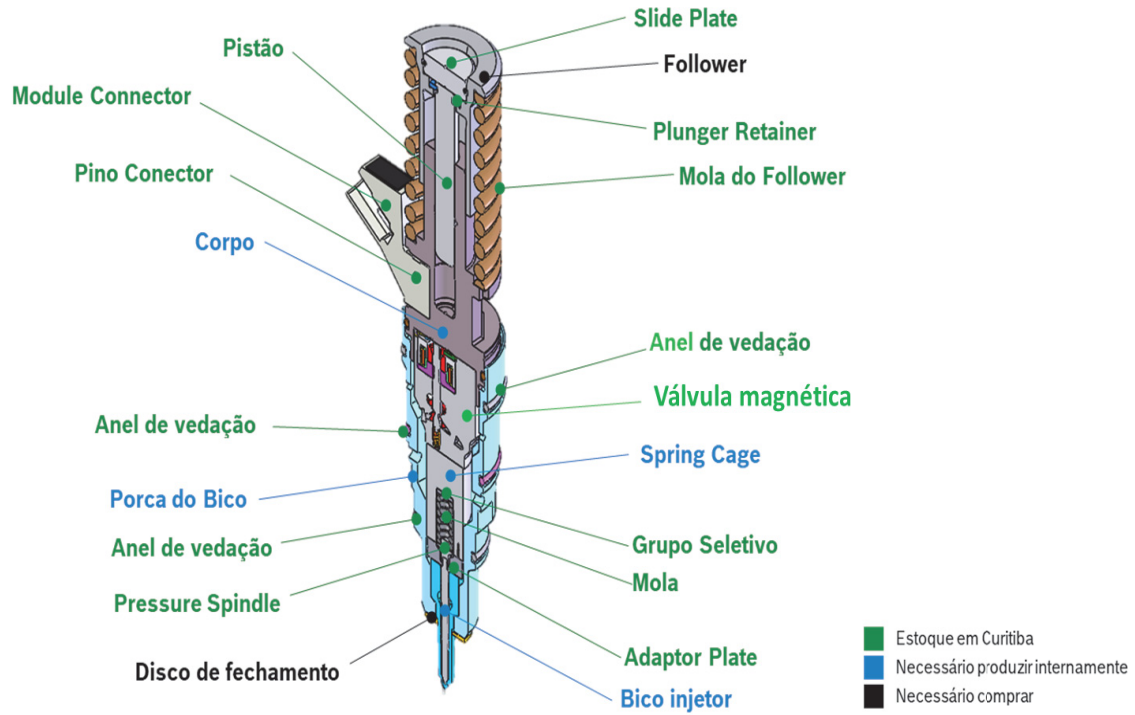
4.1.1 Análise Técnica e Viabilidade

A primeira etapa do estudo envolveu uma análise detalhada da lista de componentes necessários para a fabricação das injetoras. Os 20 componentes foram agrupados em três categorias, conforme elucidado na Figura 5:

- Componentes já liberados para produção: 14 itens em estoque na planta de Curitiba, prontos para utilização;
- Componentes com viabilidade de produção interna: 4 itens que necessitavam ajustes nos processos produtivos;

- Componentes críticos necessitando fornecedores externos: 6 itens de fornecedores descontinuados ou de difícil obtenção.

Figura 5 - Componentes da unidade injetora



Fonte: os autores (2024).

Durante a análise logística, identificou-se um problema relacionado à escassez de um componente, a válvula magnética, essencial para a atuação magnética interna dos injetores, por ser um componente obsoleto em outros injetores. Isso levou a equipe de engenharia a iniciar um estudo de viabilidade para substituí-lo pela válvula magnética 2.0, uma versão mais recente do componente. Foram analisadas opções de fornecimento alternativo e a possibilidade de remanufatura de peças obsoletas.

Além disso, foi realizada uma avaliação da capacidade produtiva da planta de Curitiba para garantir que a manufatura dos novos injetores pudesse ser absorvida sem comprometer a produção de outras linhas. Essa análise incluiu verificações sobre a disponibilidade de máquinas, mão de obra especializada e impactos no fluxo de produção já existente. Foram também realizados testes para medir a capacidade de resposta da linha de produção e o impacto na eficiência global da fábrica.

A equipe de logística também foi encarregada de desenvolver um plano de contingência para eventuais problemas de fornecimento de materiais. Foram consideradas opções de diversificação de fornecedores, além da criação de um estoque estratégico para minimizar riscos de atrasos.

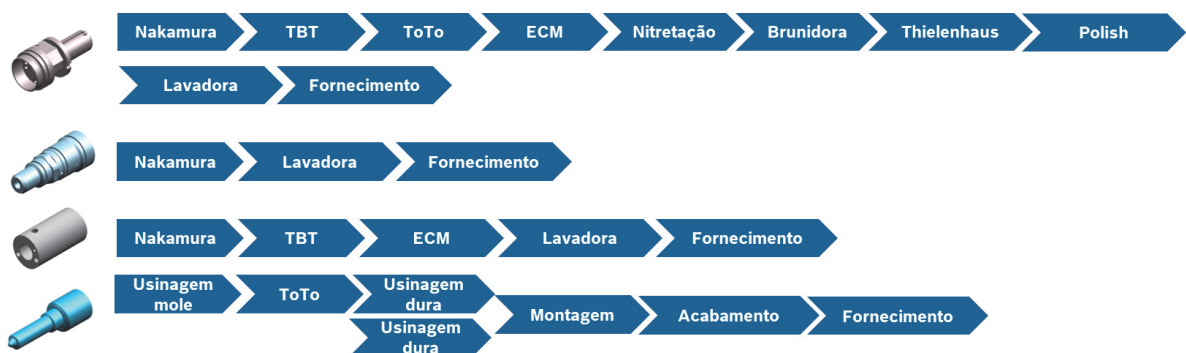
4.1.2 Validação de processos e produção

A análise dos processos produtivos foi realizada considerando os seguintes fatores:

- Eficiência e viabilidade técnica: Determinação dos métodos de fabricação mais adequados;
- Ajustes nos processos internos: Identificação de etapas de usinagem, tratamento térmico e montagem;
- Seleção de fornecedores externos: Avaliação de capacidade produtiva, qualidade e prazos de entrega.

Com base nessas análises, foi desenvolvido um fluxograma de fabricação dos componentes e um fluxograma de montagem e testes, garantindo uma sequência eficiente de fabricação, inspeção de qualidade e embalagem (Figura 6 e 7 respectivamente). Testes iniciais demonstraram que ajustes mínimos seriam necessários nos processos de montagem, o que permitiu um rápido escalonamento da produção.

Figura 6 - Fluxograma de fabricação



Fonte: os autores (2024)

Figura 7 - Fluxograma de montagem e testes



Fonte: os autores (2024)

Paralelamente, foi implementado um sistema de rastreamento digital para garantir maior controle sobre a origem e qualidade dos componentes utilizados na montagem dos injetores. Esse sistema proporcionou maior transparência e confiabilidade no acompanhamento do desempenho dos produtos. Os dados coletados foram analisados para identificar padrões de desempenho e prever possíveis falhas.

Assim com a informações de disponibilidade das máquinas, pessoas e componentes, foi elaborado um possível cronograma para o processo de produção dos injetores conforme Figura 8.

Figura 8 - Cronograma

Componentes	KW1	KW2	KW3	KW4	KW5	KW6	KW7	KW8	KW9	KW10	KW11	KW12	KW13	KW14
Corpo														
Bico														
Spring Cage														
Porca do bico														
Montagem														
Testes Funcional														
Leak test + Grav.														
Embalagem														

Fonte: os autores (2024)

Após mapeamento de componentes, definição do processo iniciou o processo de cotação que incluiu a validação dos requisitos técnicos e medidas necessárias para garantir que os componentes atendam às especificações.

Um roteiro de fabricação foi elaborado, detalhando cada etapa do processo produtivo, incluindo sequências de montagem e testes, garantindo um fluxo eficiente de trabalho. Também foram solicitadas cotações a diversos fornecedores, abrangendo todos os componentes e serviços necessários, considerando preços, prazos de entrega e condições de pagamento. Paralelamente, foi realizada a

cotação para as embalagens, visando garantir que os produtos fossem adequadamente protegidos durante o transporte e armazenamento.

A cotação de ferramentais e insumos foi conduzida, assegurando que todos os equipamentos necessários para a fabricação estivessem disponíveis no prazo estipulado.

Por fim, foi realizada a cotação para medições e testes de validação, conforme plano de validação elaborado pela engenharia, garantindo que os procedimentos de controle de qualidade fossem cumpridos rigorosamente e todos os riscos técnicos fossem mitigados.

4.1.3 Análise de custos e configurações de produção

Tomando em conta a análise logística, o volume total de válvulas magnéticas em estoque seria suficiente apenas para atender uma demanda de 1.000 unidades montadas, já considerando uma margem para possíveis perdas de processo. Dessa forma, tornou-se necessário definir uma estratégia de alocação eficiente para maximizar o uso dos componentes disponíveis sem comprometer a entrega ao cliente.

Com base nas informações e custos de validação e adaptações passados pelos times, o time de controladoria foi capaz de calcular o custo final por peça considerando ambos os cenários: injetores com válvulas magnéticas da versão original e injetores com válvula magnética 2.0. Essa análise permitiu estabelecer um planejamento financeiro robusto e garantir que as decisões técnicas não impactassem negativamente a rentabilidade do projeto.

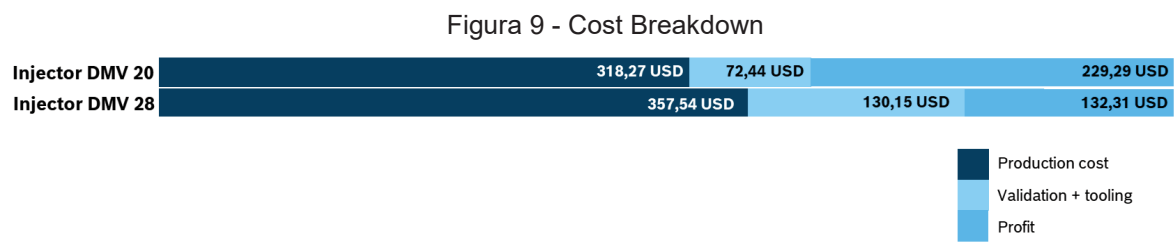
Para garantir melhor rastreabilidade e controle de qualidade, foi adotada a premissa de que os injetores da variante 003 seriam manufaturados exclusivamente com a válvula magnética original, totalizando 960 injetores com essa configuração. As demais variantes foram planejadas para receber a válvula magnética 2.0, garantindo a continuidade da produção sem comprometer os padrões técnicos exigidos pelo cliente.

Além disso, foram conduzidos testes de compatibilidade para validar o desempenho das válvulas magnéticas 2.0 nos modelos restantes, assegurando que não houvesse impactos negativos na eficiência dos injetores. Esse estudo resultou

na criação de novos protocolos de qualidade e padronização para futuros projetos similares.

Com as informações de prazos de movimentação, entregas e produção, custos calculados o time comercial conseguiu negociar um preço target com o cliente de 620 dólares por injetor, independente de se com válvula magnética original ou válvula magnética 2.0, e negociado o prazo de entrega com base no cronograma desenhado e riscos levantados, devido a uma possível férias coletivas e parada na fábrica de Curitiba.

Assim sendo possível criar o gráfico de custos e lucro por injetor - Figura 9.



Fonte: os autores (2024)

Com os devidos valores foi possível calcular o faturamento total do case e sua margem de lucro. Sendo os injetores da variante 003 (960 unidades) com uma margem de lucro de 229,29 dólares e as demais variantes (1152 unidades) com uma margem de lucro de 132,31. Totalizando um faturamento de 1,3 milhões de USD, assumindo o dólar a 5,50 BRL um faturamento de 7,2 milhões de reais, com um lucro de aproximadamente 2 milhões, ou seja, 27% de margem de lucro.

Com a aprovação do cliente e pedido colocado foi dado início as próximas etapas, foi realizado uma reunião de informação e alinhamento com todos os envolvidos. O responsável pela liderança do projeto também elaborou com todos um plano de comunicação (Figura 10), conforme todos julgaram o mais eficiente para evitar qualquer distúrbio no processo de fabricação e entrega para o cliente.

Figura 10 - Plano de comunicação

Tipo de comunicação	Objetivos	Método de comunicação	Frequência	Destinatários
Kickoff	Apresentar o projeto, seu objetivo e desafios para os entregáveis	Reunião	Início do Projeto	Gestão
Report para gestão	Atualização de status do projeto para gestão	Reunião	Semanal	Gestão
Daily review	Alinhamento de temas críticos para dia e/ou escalonamentos	Reunião	Diária	Time de Projeto
Reunião de status	Atualização de status das principais atividades do projeto	Reunião	Semanal	Time
Report de cronograma	Manter Stakeholders informados sobre o andamento + projeção	E-mail	Quinzenal	Gestão + Time

Fonte: os autores (2024)

4.1.4 Monitoramento e execução

Os riscos foram reavaliados e as ações de contenção para mitigação foram mapeadas conforme expertise do time. Foi então disparado os pedidos de componentes e matéria-prima, com o devido acompanhamento para assegurar que os prazos fossem respeitados. Os pedidos de ferramentais e insumos também foram realizados, priorizando fornecedores que apresentaram melhores condições nas cotações.

Com base no cronograma elaborado previamente, um detalhamento foi realizado para a fabricação interna, incluindo a alocação de recursos e a definição de responsáveis por cada etapa do processo produtivo. Com o processo de aquisição em andamento, os componentes e a matéria-prima começaram a ser recebidos conforme o cronograma, com verificação rigorosa de qualidade e conformidade.

O recebimento do ferramental e dos insumos foi acompanhado de perto pelo planejamento de produção para evitar atrasos no processo de manufatura. Todo o progresso da manufatura foi monitorado constantemente, com reuniões regulares para discutir possíveis obstáculos e soluções. Também foi alinhado com todo o time maneiras de evitar a mistura de injetores com válvula magnética e válvula magnética 2.0, garantindo a rastreabilidade posterior.

As medições e testes de validação foram realizados conforme planejado pela engenharia, assegurando que todos os produtos atendessem aos padrões de qualidade. O resultado foi extremamente positivo, confirmando a confiabilidade do novo grupo magnético. Toda a documentação do processo foi preenchida adequadamente, registrando as etapas de fabricação e os resultados dos testes.

Conforme os lotes foram sendo produzidos, os produtos foram embalados de acordo com as normas estabelecidas, garantindo a proteção necessária para o transporte marítimo. Toda a embalagem foi projetada e adequada para evitar qualquer risco de oxidação devido à alta salinidade do transporte marítimo. Os custos relacionados à produção foram lançados no sistema de controle financeiro, garantindo um acompanhamento preciso das despesas.

Os produtos acabados foram fornecidos ao cliente conforme o cronograma estipulado, com acompanhamento de todos os processos logísticos e os dados de fornecimento foram registrados, permitindo uma análise futura do desempenho e da eficiência do processo. Os custos internos foram alocados de maneira a refletir corretamente as despesas incorridas durante o processo produtivo, e os pagamentos aos fornecedores foram realizados conforme os prazos acordados, mantendo um bom relacionamento comercial.

O recebimento de produtos foi monitorado, garantindo que todas as entradas fossem registradas adequadamente para o cliente. Com todas as entregas realizadas e a conclusão do projeto, as lições aprendidas foram documentadas, especialmente em relação aos motivos que impactaram a viabilidade técnica do projeto, permitindo um aprendizado contínuo para futuros projetos. Os feedbacks sobre as cotações não aceitas também foram registrados, proporcionando insights valiosos para aprimorar processos de negociação.

Por fim, foi coletado feedback dos clientes sobre o fornecimento e a qualidade do produto, com o objetivo de identificar áreas de melhoria e garantir a satisfação do cliente.

Com a aprovação do cliente, foi iniciado o monitoramento de todas as etapas do processo. Isso incluiu:

- Disparo dos pedidos de componentes e insumos;
- Alocação de recursos humanos e equipamentos;
- Planejamento de cronograma de produção;
- Análise dos riscos envolvidos;
- Realização de testes e validações de qualidade;
- Embalagem e envio do produto final.

Todas as etapas foram rigorosamente acompanhadas para evitar falhas e garantir a execução conforme planejado. Durante a produção, foram adotadas metodologias ágeis para gestão de processos, permitindo ajustes em tempo real com base nas métricas de desempenho. A equipe registrou os principais desafios encontrados e documentou as melhores práticas para replicação em futuras demandas.

Além disso, um estudo pós-produção foi conduzido para avaliar o desempenho dos injetores no campo. Esse acompanhamento incluiu a análise do feedback dos clientes, dados de funcionamento e taxas de falha, permitindo ajustes no design e recomendações para lotes futuros. A análise de durabilidade foi realizada em diferentes condições operacionais para garantir a robustez dos componentes.

Os aprendizados obtidos servem como base para futuras iniciativas dentro da companhia, permitindo otimizações e ampliação do modelo sob demanda. A aplicação do estudo também indicou que a flexibilidade da manufatura sob demanda pode ser um diferencial competitivo no mercado de reposição, possibilitando novos contratos e parcerias estratégicas. O sucesso desse estudo fortalece a visão de que a customização e a rápida adaptação às necessidades do mercado são essenciais para manter a competitividade em um setor cada vez mais dinâmico.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal desenvolver um modelo de gestão integrada para a manufatura sob demanda, focado na fase de fim de vida do produto, visando aumentar a eficiência operacional, a qualidade do produto e a satisfação do cliente. Os resultados obtidos demonstraram que a implementação do modelo proposto permitiu à empresa atender demandas específicas com agilidade e qualidade, sem comprometer a rentabilidade. A sinergia entre transformação digital, gestão de pessoas inovadora e estruturas crossworking foi essencial para a viabilização do projeto.

A análise da viabilidade técnica revelou a importância de uma avaliação criteriosa dos componentes e processos de manufatura, permitindo a identificação de desafios e oportunidades. A classificação dos componentes em categorias facilitou a gestão dos recursos e possibilitou a tomada de decisões estratégicas, como a substituição de peças obsoletas por versões atualizadas.

A implementação de um fluxo de trabalho eficiente e colaborativo foi um dos principais fatores para o sucesso do projeto. A formação de equipes multifuncionais e a adoção de metodologias ágeis promoveram uma comunicação eficaz entre as partes envolvidas, garantindo um alinhamento constante e prevenindo gargalos operacionais.

A estratégia de seleção de fornecedores baseada em critérios claros de qualidade, prazos de entrega e capacidade produtiva demonstrou ser fundamental para garantir a competitividade de custos e a confiabilidade dos insumos utilizados. A negociação assertiva permitiu manter um equilíbrio entre custo e qualidade, contribuindo para a viabilidade econômica do projeto.

O controle de qualidade foi um pilar essencial para assegurar a conformidade dos produtos com as especificações técnicas e expectativas dos clientes. A implementação de procedimentos rigorosos para medição e validação dos componentes garantiu a confiabilidade dos produtos fornecidos. O monitoramento contínuo da produção, aliado à digitalização dos processos, proporcionou maior transparência e controle sobre a qualidade final.

A avaliação da viabilidade econômica do modelo sob demanda indicou um retorno financeiro positivo, com margem de lucro satisfatória. O planejamento financeiro estruturado e a otimização dos custos operacionais foram decisivos para

garantir a rentabilidade do projeto. A negociação com clientes e a definição de preços competitivos permitiram a viabilização da produção sem comprometer a margem de lucro.

A documentação detalhada das lições aprendidas ao longo do projeto constitui uma base sólida para aprimoramentos futuros e a replicação do modelo em outros contextos. O estudo evidenciou que a flexibilidade, a colaboração e a inovação são fatores determinantes para o sucesso na manufatura sob demanda.

Conclui-se que o modelo proposto não apenas soluciona desafios imediatos, mas também estabelece um caminho sólido para a evolução da empresa no mercado de peças de reposição. A atuação em nichos de mercado pouco explorados, com alta complexidade e baixos volumes, representa uma oportunidade significativa para expansão dos negócios e aumento da competitividade. A sinergia entre tecnologia, gestão e inovação posiciona a empresa de forma estratégica no setor automotivo global, garantindo sua sustentabilidade e crescimento no longo prazo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta recomendações e direcionamentos para futuras pesquisas e implementações práticas, com base nas lições aprendidas e nos resultados obtidos ao longo deste estudo. A aplicação do modelo de negócios sob demanda na fase de fim de vida do produto demonstrou ser uma estratégia viável e eficiente, mas ainda há espaço para aprimoramentos e expansões. As recomendações aqui apresentadas visam orientar a continuidade do trabalho, tanto no contexto da empresa estudada quanto em outras organizações que enfrentam desafios semelhantes.

6.1 EXPANSÃO DO MODELO DE NEGÓCIO

Uma das principais recomendações é a expansão do modelo de negócios sob demanda para outros produtos e sistemas além dos inicialmente abordados. A empresa pode explorar a aplicação desse modelo em diferentes linhas de produtos, como sistemas de injeção eletrônica, componentes de transmissão e peças para veículos elétricos. A diversificação do portfólio permitirá à empresa atender a um mercado mais amplo e aumentar sua competitividade no setor automotivo.

Além disso, é recomendável que a empresa considere a inclusão de produtos de concorrentes em seu modelo de negócios sob demanda. Essa estratégia pode abrir novas oportunidades de mercado e fortalecer a posição da empresa como fornecedora de soluções integradas para o mercado de reposição. A capacidade de oferecer peças de reposição para uma variedade de marcas e modelos de veículos pode ser um diferencial competitivo significativo.

6.2 INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS EMERGENTES

A transformação digital é um processo contínuo, e a empresa deve estar atenta às novas tecnologias que podem otimizar ainda mais seus processos. Recomenda-se a integração de tecnologias emergentes, como inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina (machine learning), para aprimorar a previsão de demanda, a gestão de estoques e a personalização de produtos. Essas tecnologias

podem ajudar a empresa a antecipar as necessidades dos clientes e a ajustar sua produção de forma mais eficiente.

Outra tecnologia que pode ser explorada é a impressão 3D, especialmente para a produção de peças de reposição de baixo volume e alta complexidade. A impressão 3D pode reduzir o tempo de produção e os custos associados à fabricação de peças personalizadas, além de permitir a produção sob demanda de componentes que não estão mais disponíveis no mercado.

6.3 APRIMORAMENTO DA GESTÃO DE PESSOAS E CULTURA ORGANIZACIONAL

A gestão de pessoas desempenhou um papel crucial no sucesso do modelo de negócios sob demanda. Para garantir a continuidade desse sucesso, recomenda-se o investimento contínuo em capacitação e desenvolvimento de habilidades, especialmente em áreas relacionadas à transformação digital e à gestão ágil. A empresa deve promover uma cultura de aprendizado contínuo, incentivando os colaboradores a se manterem atualizados com as tendências e inovações do setor.

Além disso, é importante fortalecer a cultura de colaboração e inovação dentro da organização. A implementação de programas de reconhecimento e recompensa para equipes que demonstram excelência em projetos de inovação pode estimular a criatividade e o engajamento dos colaboradores. A empresa também deve continuar a promover a formação de equipes multifuncionais, que integrem diferentes áreas de conhecimento e expertise, para enfrentar os desafios complexos do mercado de reposição.

6.4 FORTALECIMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos é um componente crítico para o sucesso do modelo de negócios sob demanda. Recomenda-se o fortalecimento das parcerias com fornecedores estratégicos, buscando maior integração e colaboração. A empresa deve explorar a possibilidade de estabelecer acordos de longo prazo com fornecedores que ofereçam flexibilidade e capacidade de resposta rápida às demandas do mercado.

Além disso, a empresa deve considerar a diversificação de sua base de fornecedores para reduzir riscos associados à escassez de materiais ou interrupções na cadeia de suprimentos. A criação de estoques estratégicos para componentes críticos também pode ser uma medida eficaz para garantir a continuidade da produção em situações de crise.

6.5 TRABALHOS FUTUROS

As recomendações apresentadas neste capítulo visam orientar a empresa em sua jornada contínua de transformação e inovação. A expansão do modelo de negócios sob demanda, a integração de tecnologias emergentes, o aprimoramento da gestão de pessoas e a sustentabilidade são pilares essenciais para garantir a competitividade e a relevância da empresa no mercado automotivo global. Ao adotar essas recomendações, a empresa estará bem posicionada para enfrentar os desafios futuros e continuar a prosperar em um setor em constante evolução.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, D.J. **Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business**. Washington DC: Blue Hole Press, 2010.
- ANDERSON, Chris. **Makers: The New Industrial Revolution**. 1. ed. New Yor: Crown Business, 2012.
- AYNE, Adrian & FROW, Pennie. **Strategic Customer Management: Integrating Relationship Marketing and CRM**. Cambridge University Press, 2013.
- CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Supply chain management**. 6. ed. Boston: Pearson, 2016.
- CHRISTESEN, Clayton M. **The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail**. Boston: Harvard Business Review Press, 2013
- CHRISTOPHER, Martin. **Logistics & supply chain management**. 5. ed. Harlow: Pearson, 2016.
- FITZPATRICK, Brian; COLLINS-SUSSMAN, Ben. **Team geek: a software developer's guide to working well with others**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2012.
- GLICHRIST, Alasdair. **Industry 4.0: the industrial internet of things**. New York: Apress, 2016.
- GUNASEKARAN, A. et al. Make-to-order supply chain management. **International Journal of Production Economics**, v. 185, p. 1-10, 2017.
- JACOBS, F. Robert et al. **Operations and supply chain management**. 15. ed. New York: McGraw-Hill, 2018.
- KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L. **Marketing Management**. 15. ed. London: Pearson, 2016.
- LIPSON, Hod & KURMAN, Melba. **Fabricated: The New World of 3D Printing**. Wiley, 2013.
- MARKOVA, Dawna; MCARTHUR, Angie. **Collaborative intelligence: thinking with people who think differently**. New York: Spiegel & Grau, 2015.
- OSTERWALDER, Alexander & Pigneur, Yves. **Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers**. Portland: Wiley, 2010.
- PEPPERS, Don & ROGERS, Martha. **Managing Customer Relationships: A Strategic Framework**. 3. ed. New Jersey: Wiley, 2017.
- PINK, Daniel H. **Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us**. New York: Riverhead Books, 2009.

PRAHALAD, C. K. & RAMASWAMY, Venkat. **The Future of Competition: Co-Creating Unique Value with Customers**. Boston: Harvard Business Review Press, 2004.

RIES, Eric. **The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses**. 1.ed. New York: Penguin Random House, 2011.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SLACK, Nigel et al. **Operations management**. 9. ed. Harlow: Pearson, 2020.

STALK Jr., George & Hout, Thomas M. **Competing Against Time: How Time-Based Competition is Reshaping Global Markets**. New York: The Free Press, 1990.

SUTHERLAND, Jeff. **Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time**. 1.ed. New York: Drown Business, 2014.

WESTERMAN, George; BONNET, Didier. **Leading digital: turning technology into business transformation**. Boston: Harvard Business Review