

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

KATIÚSCIA ESPÍNDOLA SANTOS

MÉTODO *KAIZEN* APLICADO A UM PROCESSO PRODUTIVO:
O caso da Vettura Motor Homes

Porto Alegre

2021

KATIÚSCIA ESPÍNDOLA SANTOS

MÉTODO *KAIZEN* APLICADO A UM PROCESSO PRODUTIVO:

O caso da Vettura Motor Homes

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Administração, pelo Curso de Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS.

Orientadora: Prof.^a Ma. Lia Weber Mendes.

Porto Alegre

2021

AGRADECIMENTOS

Primordialmente, gostaria de agradecer às mulheres que contribuíram, de alguma forma, para a elaboração e desenvolvimento deste trabalho.

À minha mãe, Maria, pelo apoio à minha troca de faculdade, mesmo que acarretasse em maior tempo para minha formação. Obrigada por priorizar mais minha realização do que o tempo e dinheiro.

À minha orientadora, prof.^a Ma. Lia Weber, pelo suporte, pelo direcionamento e pelas correções. Sou imensamente grata pelos incentivos a melhorar e pelos ensinamentos transmitidos. És, sem dúvidas, a melhor professora a qual tive o prazer em conhecer neste percurso, não somente pelo vasto conhecimento acadêmico, mas também pelo belo coração.

À Sandra Pasa, pela disponibilidade, pela atenção e pelo carinho durante todo o processo na empresa. Obrigada por ter me recebido em sua casa como uma amiga, assim como toda sua família.

À minha irmã, Drysanna, por defender minhas decisões, por me ajudar com minhas dúvidas de linguística e por reconhecer meu esforço para com os estudos. Obrigada pela admiração e pelas broncas quando necessárias.

Um agradecimento especial à minha amiga, Candice, que há três anos, disse que iria revisar meu TCC, e que hoje o fez. Obrigada por me ajudar com teus conhecimentos, pelo apoio e pela amizade de anos.

Agradeço também à toda equipe Vettura, por me receber e por me dar todo o suporte necessário à realização deste estudo.

"A mudança é constante e nós nada podemos fazer nem segurá-la, nem retardar seu passo, e muito menos eliminá-la."

(MORITA *apud* HONDA; VIVEIRO, 1993).

RESUMO

Norteando-se por um mercado cada vez mais competitivo e ameaças externas impossíveis de prever, as empresas necessitam buscar o aperfeiçoamento diário de seus processos, visando identificar e eliminar atividades que não agregam valor ao negócio e que, conseqüentemente, geram desperdícios. Diante desse cenário, o presente estudo objetiva analisar a etapa de montagem II da Vettura Motor Homes, identificar e reduzir os desperdícios identificados, através da qualidade da melhoria contínua. A constante busca da melhoria contínua e da redução dos desperdícios nos processos administrativos impactam diretamente nos custos, lucros, cultura e competitividade das empresas. A ênfase do método de melhoria apresentada está no processo, partindo do preceito de que todos os processos devem ser aperfeiçoados, para que os resultados melhorem, gerando assim, um sistema de administração que apoia e reconhece os esforços humanos. De natureza quali-quantitativa, o tipo de pesquisa utilizada foi de caráter exploratório e descritivo, sendo a metodologia de estudo de caso, na qual foram abordadas técnicas de entrevistas, escala Likert, observação participante e análise de documentos da empresa. Mediante a coleta e análise dos dados, constatou-se que os desperdícios encontrados no chão de fábrica possuem relação direta com os desperdícios administrativos apresentados por Lareau (2003). Autores revelam que os desperdícios encontrados nos escritórios são tão prejudiciais quanto os encontrados na produção. Visando minimizar os principais desperdícios encontrados, com base no referencial teórico, o estudo propôs um plano de ação para a melhoria do processo e sugeriu a ferramenta PDCA para avaliação contínua do processo. A partir da utilização das práticas propostas, a empresa poderá aplicar as melhorias no processo de fabricação de veículos recreativos, através da metodologia *Kaizen*.

Palavras-chave: *Motorhomes*. Desperdícios. Qualidade. Melhoria contínua. *Kaizen*.

ABSTRACT

Guided by an increasingly competitive market and external threats impossible to predict, companies need to seek daily improvement of their processes, aiming to identify and eliminate activities that do not add value to the business and, consequently, generate waste. Given this scenario, this study aims to analyze the assembly stage II of Vettura Motor Homes, identify and reduce waste identified through the quality of continuous improvement. The constant search for improvement continuous and the reduction of waste in administrative processes directly impact in the costs, profits, culture and competitiveness of companies. The emphasis of the improvement method presented is in the process, based on the precept that all processes must be improved, so that the results improve, thus generating an administration system that supports and recognizes human efforts. Of a quali-quantitative nature, the type of research used was exploratory and descriptive, and the case study methodology, in which interview techniques, Likert scale, participant observation and analysis of company documents. Through data collection and analysis, it was found that the waste found on the factory floor is directly related to waste administrative procedures presented by Lareau (2003). Authors reveal that waste found in offices are just as harmful as those found in production. Aiming to minimize the main waste found, based on the theoretical framework, the study proposed an action plan to improve the process and suggested the PDCA tool for continuous evaluation of the process. From the use of the proposed practices, the company will be able to apply the improvements in the recreational vehicle manufacturing process, through the methodology Kaizen.

Keywords: Motorhomes. Waste. Quality. Continuous improvement. Kaizen.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sessão de <i>brainstorming</i>	22
Figura 2 - Diagrama de Ishikawa.....	23
Figura 3 - Lista de verificação para classificação de item defeituoso	26
Figura 4 - Fluxograma.....	33
Figura 5 - Ciclo PDCA.....	36
Figura 6 - Ideograma <i>Kaizen</i>	38
Figura 7 - Guarda-chuva <i>Kaizen</i>	39
Figura 8 - Organograma Vettura.....	58
Figura 9 - Fluxograma de produção.....	61
Figura 10 - Fluxograma montagem	63
Figura 11 - Fluxograma acabamento	65
Figura 12 - Fluxograma montagem II.....	69
Figura 13 - <i>Brainstorming</i> Vettura	85

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Problema tulha.....	74
------------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Diagrama de Pareto	24
Gráfico 2 - Correlação linear positiva entre as variáveis x-y	28
Gráfico 3 - Correlação linear negativa entre as variáveis x-y	28
Gráfico 4 - Correlação linear inexistente entre as variáveis x-y.....	29
Gráfico 5 - Histograma.....	30
Gráfico 6 - Gráfico de controle.....	34
Gráfico 7 - Diagrama de Pareto soldagem	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - 5W2H	26
Quadro 2 - Símbolos fluxograma	32
Quadro 3 - Representação PDCA	37
Quadro 4 - Os oito desperdícios	43
Quadro 5 - Categorias de análise dos objetivos específicos.....	54
Quadro 6 - Folha de verificação ADM	75
Quadro 7 - Folha de verificação PCP	77
Quadro 8 - Categorização dos desperdícios do STP e administrativos.....	85
Quadro 9 - Síntese desperdícios identificados.....	87
Quadro 10 - Plano 5W2H Vettura	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos participantes da pesquisa.....	49
Tabela 2 - Atividades soldagem	69
Tabela 3 - Porcentagem item e respectiva acumulada	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5W2H	What/Why/Where/When/Who/How/How Much
ADM	Administração/Administrativo
ANACAMP	Associação Brasileira de Campistas
CAD	<i>Computer-aided Design</i>
CQ	Controle de Qualidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PCP	Planejamento e Controle de Produção
PDCA	Plan/Do/Check/Act
STP	Sistema Toyota de Produção
TQC	<i>Total Quality Control</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA.....	15
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
1.3 JUSTIFICATIVA.....	16
2 REVISÃO TEÓRICA	19
2.1 GESTÃO DA QUALIDADE	19
2.1.1 Ferramentas da qualidade	20
2.1.1.1 <i>Brainstorming</i>	20
2.1.1.2 Diagrama de Ishikawa	22
2.1.1.3 Diagrama de Pareto	23
2.1.1.4 Folhas de verificação	25
2.1.1.5 5W2H.....	26
2.1.1.6 Diagrama de dispersão.....	27
2.1.1.7 Histograma	29
2.1.1.8 Fluxograma	31
2.1.1.9 Cartas de controle.....	33
2.2 MELHORIA CONTÍNUA	35
2.2.1 Ciclo PDCA	36
2.2.2 Método <i>Kaizen</i>	38
2.2.2.1 Estágios do <i>Kaizen</i>	40
2.2.2.2 Mandamentos do <i>Kaizen</i>	41
2.3 DESPERDÍCIO.....	42
2.3.1 Os oito desperdícios	43
2.3.2 Desperdícios administrativos	45
3 METODOLOGIA	48
3.1 DELINEANDO A PESQUISA	48
3.2 DEFINIÇÃO DA UNIDADE-CASO E DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	49
3.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	50
3.3.1 Análise de documentos	50
3.3.2 Entrevista	51

3.3.3 Escala Likert.....	52
3.3.4 Observação participante	53
3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS	54
3.5 LIMITAÇÕES DO MÉTODO	55
4 ESTUDO DE CASO.....	57
4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	57
4.2 PROCESSO PRODUTIVO.....	60
4.2.1 Estrutura	62
4.2.2 Montagem.....	63
4.2.3 Pintura	64
4.2.4 Acabamento.....	64
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS	66
5.1 PROGRAMA <i>KAIZEN</i> VETTURA.....	66
5.2 ESTÁGIOS DO <i>KAIZEN</i>	67
5.2.1 Identificação e seleção das oportunidades de melhoria	67
5.2.2 Estabelecimento de metas de melhoria	68
5.2.3 Análise do processo atual	68
5.2.4 Geração e seleção de alternativas de aperfeiçoamento	84
5.2.5 Desperdícios identificados.....	85
5.2.6 Proposta de melhoria	89
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
REFERÊNCIAS.....	94
APÊNDICE A - ROTEIRO DA ENTREVISTA.....	99
APÊNDICE B - ROTEIRO DA ENTREVISTA.....	100
APÊNDICE C - FOLHA DE VERIFICAÇÃO PRINCIPAIS DESPERDÍCIOS.....	101
ANEXO A - FORMULÁRIO PROGRAMA <i>KAIZEN</i> VETTURA	103

1 INTRODUÇÃO

A qualidade é um tema presente há muito tempo na história da humanidade, não sendo possível afirmar quando surgiu, nem qual seu conceito exato, pois o mesmo é subjetivo e está relacionado com as percepções e necessidades de cada indivíduo.

No contexto empresarial, de acordo com a forma como a qualidade é percebida, ela pode ser uma das principais estratégias competitivas dentro da empresa, pois ela está presente em todos os seus processos. Por exemplo, na produtividade, no aumento de lucros e na redução do desperdício. Sendo assim, é necessário melhorar continuamente os processos, a fim de satisfazer todas as partes interessadas, para a empresa se manter competitiva.

De origem japonesa, *Kaizen* significa melhoria contínua. A palavra implica melhoria que abrange todos e envolve relativamente poucas despesas. A filosofia *Kaizen* pode ser aplicada tanto na vida pessoal quanto na vida profissional. Embora as melhorias sejam pequenas e incrementais, o processo *Kaizen* proporciona resultados significativos a longo prazo (IMAI, 1997).

De acordo com Imai (1992), *Kaizen* leva ao melhoramento da qualidade e, conseqüentemente, ao aumento da produtividade. Onde o método é introduzido pela primeira vez, a administração pode ver a produtividade aumentar em 30, 50, até 100 por cento a mais, sem grandes investimentos de capital.

O *Kaizen* é um enfoque humanístico, pois espera que todos participem dele. O método se baseia na crença de que todos podem contribuir para o melhoramento do seu local de trabalho, onde eles passam um terço das suas vidas. No final, o método torna a empresa mais competitiva e lucrativa (IMAI, 1992).

A atual pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2) afetou drasticamente diversos setores, inclusive o turismo. Dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no dia 11 de fevereiro de 2021, apontam que o índice de atividades turísticas despencou 36,7% em 2020 frente a igual período de 2019; só em dezembro, mês movimentado pelas viagens de fim de ano, houve queda de 29,9% do indicador (ALVARENGA; SILVEIRA, 2021).

No que tange ao mercado cada vez mais competitivo, e ameaças externas impossíveis de prever, como o caso do SARS-CoV-2, as empresas devem ter presente a busca constante por melhorias em seu desempenho, a fim de se adequarem ao contexto do mercado no qual estão inseridas.

1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Através do contexto da constante competição no mercado, cresce a necessidade das organizações em buscar formas de melhorar a cultura no local de trabalho; o presente estudo visa apresentar o método *Kaizen* aplicado a um processo de fabricação de *motorhomes*. Mais conhecido pela aplicação no mundo empresarial, o *Kaizen* é uma filosofia japonesa que "[...] enfatiza os esforços humanos, moral, comunicação, treinamento, trabalho em equipe, envolvimento e autodisciplina – uma abordagem de baixo custo à melhoria" (IMAI, 1997, p. 11). O *Kaizen* visa atingir o máximo de qualidade e evitar o desperdício.

De acordo com Imai (1992, p. 73), "o primeiro pilar do KAIZEN é o KAIZEN orientado para a administração". O método é ubíquo, pois se concentra nas mais importantes questões logísticas e estratégicas e oferece o incentivo para manter o progresso e a moral. E, é por isso que muitos altos executivos japoneses acreditam que o *Kaizen* é 50% da tarefa da administração (IMAI, 1992).

Com a pandemia, foi observado um aumento expressivo nas aquisições e aluguéis de *motorhomes*. Segundo matéria publicada pelo Fantástico, as pesquisas por *motorhomes* e *trailers* no Brasil, nunca foram tão grandes quanto no ano de 2020, partindo, principalmente, dos três estados do Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul); e as vendas cresceram 30% no período. Profissionais da área estimam que o setor permaneça aquecido mesmo na pós-pandemia, difundindo novas fronteiras (PANDEMIA..., 2021).

Contudo, o aumento desenfreado do dólar durante o período fez com que os insumos importados ficassem mais caros. E tais veículos de recreio utilizam algumas peças importadas, como aquecedor de água, baterias e até o vaso sanitário, fazendo o preço dos veículos aumentarem. O valor do frete para trazer as peças até o país também cresceu (VASCONCELOS, 2021).

Neste cenário surge a Vettura Motor Homes, pioneira na fabricação de veículos de recreio, em atividade desde 1993, a empresa preza por um elevado padrão de serviços criando um produto personalizado em detalhes (VETTURA MOTOR HOMES, c2021). Diante o contexto de crise econômica causada pelo novo coronavírus, no ano de 2020, a empresa teve momentos críticos. Entretanto, o isolamento, o *home office*, as questões sanitárias e a dificuldade de sair do país favoreceu a reflexão e análise do setor, conduzindo as pessoas a procurarem o serviço e as empresas a otimizarem seus processos. A tendência é que o segmento continue em alta até na pós-pandemia.

Diante o exposto, o presente estudo visa responder a seguinte questão de pesquisa: como o método *Kaizen* pode contribuir para a diminuição de desperdícios na montagem II da Vettura?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a etapa de montagem II da Vettura, através do método *Kaizen*.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) descrever o processo de montagem II;
- b) identificar as atividades de maiores desperdícios no processo descrito;
- c) propor melhorias para minimizar os desperdícios identificados.

1.3 JUSTIFICATIVA

A premissa básica da metodologia de *Kaizen* "ser hoje melhor que ontem e amanhã melhor do que hoje" chama atenção pela cultura de melhoria contínua, independente do contexto, já que pode ser aplicada no dia a dia do indivíduo às organizações. Dentro das organizações, a metodologia é fundamental para melhorar processos com ferramentas e criar uma cultura ágil.

De acordo com Vasconcelos (2021), o volume de encomendas de *motorhomes* para moradia e turismo cresceu no país durante a pandemia. Os casos de covid-19 cresceram exponencialmente no Brasil e, com as medidas de contenção, os planos de muitos viajantes precisaram ser repensados. Assim, os brasileiros buscaram alternativas para não desperdiçar o período de férias e, ao mesmo tempo, seguir as medidas de contenção dos estados, pois os veículos recreativos possibilitam maior isolamento social através dos itinerários rodoviários (PINZON, 2020).

Ademais, as aulas *online* e o trabalho *home office* permitiram brasileiros de todas as idades buscarem um *motorhome*, os quais "fazem parte do cenário turístico dos Estados Unidos e da Europa há décadas, e estão se tornando mais populares no Brasil" (PINZON, online, 2020). Além da busca crescente, o perfil de quem adquire *motorhomes* também mudou. Antigamente, eram aposentados, profissionais liberais e profissionais que já trabalhavam em *home office*, já atualmente, pessoas mais jovens anteciparam seu plano de aquisição do veículo, pessoas em

home office definitivo e, principalmente, pessoas que se sentiram impactadas pelo isolamento e resolveram viajar tendo como quintal de casa uma paisagem diferente a cada parada (FERNANDES, 2021).

Segundo matéria publicada pela Gaúcha ZH, conforme a Associação Brasileira de Campistas (ANACAMP), o Rio Grande do Sul é referência nacional na montagem de *motorhomes*, com mais de sessenta fábricas pelo estado (PINZON, 2020). A Vettura é uma dessas empresas e, segundo o proprietário conhecido como Juca, as vendas e fabricações aumentaram, em média, 30% no ano de 2020, marcado pela pandemia (PINZON, 2020). Porém, o dólar atingiu seu ápice durante a pandemia, aumentando 48% desde o início de 2020 (SOUZA; ZANLORENSSI, 2020) – e, isso causa aumento de preço, tanto dos insumos quanto das passagens internacionais – desperdiçar recursos, tempo e dinheiro não contribui para o crescimento estimado para as empresas de veículos de recreio.

Após novo exorbitante aumento no início de março de 2021, chegando a R\$5,88, o valor do dólar passou a cair (ELIAS, 2021). No entanto, profissionais da área econômica preveem que o dólar não ficará abaixo dos R\$5,00 (como antes da pandemia) neste ano (SILVA JUNIOR, 2021).

O presente estudo é importante para a Vettura porque visa promover melhorias, minimizando os desperdícios o quê pode melhorar o desempenho da empresa também. Ele é oportuno para todas as empresas que trabalham com veículos recreativos, principalmente para as que estão fornecendo o serviço para turismo, fortemente prejudicado pelo período pandêmico. O método é aplicado a todos que trabalham na empresa, tanto em nível profissional, quanto em nível pessoal, pois *Kaizen* melhora tanto a qualidade quanto a produtividade, a segurança e a cultura no local de trabalho. Apesar de ter ficado conhecida pela sua aplicação nas grandes empresas, a filosofia *Kaizen* também pode ser aplicada para melhorar a eficiência pessoal no trabalho.

Dentre as diversas áreas da Administração, a de produção destaca-se para a autora. Consequentemente, esse estudo é importante e oportuno para a mesma adquirir conhecimentos na área, e valorizar suas competências profissionais quanto administradora. Para a universidade, o estudo é importante porque traz a expansão dos conceitos estudados no curso de Administração de Empresas às organizações de outras áreas.

A metodologia *Kaizen* é uma abordagem estruturada e sistêmica que visa assegurar que os processos da empresa satisfaçam as necessidades e expectativas, não apenas no momento atual, mas de forma continuamente melhor ao longo do tempo. Como o ambiente no qual o processo opera é dinâmico, o enfoque não consiste em buscar a melhor solução para um

momento específico, mas sim, desenvolver sistemáticas (não soluções) que garantam a manutenção e aperfeiçoamento das soluções encontradas. Assim, desenvolvendo sistemas que sejam capazes de aprender, adaptar e inovar, ao contrário de simplesmente representar soluções ótimas, porque o que é ótimo hoje não permanecerá sendo ótimo amanhã (HONDA; VIVEIRO, 1993).

No decorrer dos próximos capítulos, será possível entender melhor as teorias que servem de base para este estudo, bem como a metodologia utilizada na realização da presente pesquisa, o estudo de caso e sua análise e discussão dos dados coletados.

2 REVISÃO TEÓRICA

O capítulo aborda os principais temas relacionados aos objetivos desse trabalho. A revisão teórica é fundamental para a elaboração desse estudo, porque apresenta o embasamento teórico relacionado com o tema proposto e para as prováveis soluções da questão-problema da pesquisa. A seguir, serão abordados os temas gestão da qualidade, ferramentas da qualidade e de melhoria contínua, e desperdícios voltados à área administrativa.

2.1 GESTÃO DA QUALIDADE

Segundo Lobo (2020, p. 19-20), "até a Segunda Guerra Mundial, a noção de qualidade era baseada nas características físicas do produto, uma vez que a produção era focada em uma sociedade monopolista, em que a demanda era muito superior à oferta". Assim, tal abordagem consistia basicamente em inspecionar os produtos e verificar sua qualidade, sem maiores critérios científicos e sujeita a diversas falhas. Já na década de 50, a oferta aumentou, junto com a concorrência, e os consumidores começaram a se questionar sobre a utilidade dos produtos e bens que estavam adquirindo (LOBO, 2020).

Ainda na década de 1950, o Japão estava devastado pela derrota na Segunda Guerra. William Deming, estatístico reconhecido, foi ao país com a função de ajudar na reconstrução da indústria japonesa, e apresentou o controle de qualidade ao Japão. De acordo com Lobo, Limeira e Marques (2015), Controle de Qualidade (CQ) é um sistema pelo qual as organizações analisam a qualidade de todos os fatores e etapas envolvidos no processo de produção. "A estratégia básica na gestão da qualidade de Deming foi a utilização da estatística para a tomada de decisão, enfatizando o uso de dados numéricos" (LOBO, 2020, p. 30).

Quatro anos mais tarde, o consultor de negócios romeno, Joseph Juran, visitou o Japão e marcou uma transição nas atividades de controle de qualidade. A partir dessa visita foi enfatizado o CQ como uma ferramenta de administração, e assim criou uma abertura para o estabelecimento do controle de qualidade total como o conhecemos (ISHIKAWA, 1993).

Após o término da Segunda Guerra, avançaram os estudos sobre a qualidade, quando Armand Vallin Feigenbaum, criou o termo Controle da Qualidade Total (do inglês *Total Quality Control* – TQC). Controle da Qualidade Total é um sistema eficaz para integrar os esforços de desenvolvimento, manutenção e de melhoria da qualidade dos vários grupos em uma organização. Esse sistema permitiria produtos e serviços com níveis mais econômicos para a plena satisfação do cliente (FEIGENBAUM, 1961, tradução nossa).

Segundo Lobo (2020), o engenheiro japonês Kaoru Ishikawa foi um discípulo de Deming. Ishikawa desenvolveu as sete ferramentas para o controle estatístico de qualidade: folha de verificação, estratificação, diagrama de Pareto, histograma, diagrama de Ishikawa, diagrama de dispersão e gráfico de controle; afirmando que elas resolveriam 95% dos problemas de qualidade em qualquer organização.

Ainda de acordo com Lobo (2020, p. 31), "as Sete Ferramentas para o Controle da Qualidade estão associadas, com base na cultura japonesa, às sete armas utilizadas pelos samurais, fazendo uma alusão implícita à competitividade e à sobrevivência empresarial".

No decorrer dos anos, foram surgindo novas ferramentas da qualidade e aprimorando as clássicas, como serão apresentadas a seguir.

2.1.1 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade – também conhecidas como ferramentas de controle estatístico – fazem parte do primeiro passo para a identificação e priorização de problemas, elaboração e implementação de soluções e verificação de resultados. Segundo Montgomery (2017), as sete principais ferramentas para resolução de problemas do controle estatístico deveriam ser amplamente ensinadas às organizações e usadas, rotineiramente, para identificar oportunidades de melhoria, redução da variabilidade e eliminação de perdas. Contudo, salienta-se que tais ferramentas são simples e, dependendo do contexto de aplicação, pode-se fazer uso de outras ferramentas de forma complementar. A seguir, serão abordadas as sete ferramentas e duas complementares.

2.1.1.1 Brainstorming

Brainstorming é uma técnica em grupo, utilizada para propor soluções a um problema específico, a partir de ideias criadas espontaneamente por seus integrantes (HONDA; VIVEIRO, 1993). Também chamada de tempestade de ideias, na qual os participantes devem ter liberdade de expor suas sugestões e debater sobre as contribuições dos integrantes.

Seu propósito é obter o máximo de ideias com um foco direcionado ao problema, sem críticas, estimulando a criatividade, onde uma ideia inicial gera várias outras até a exaustão. Porém, é necessário um senso crítico do organizador para absorver o que é útil.

A tempestade de ideias tem como característica oferecer resultados menos tendenciosos do que as técnicas individuais, estimulando a utilização do potencial criativo e de originalidade

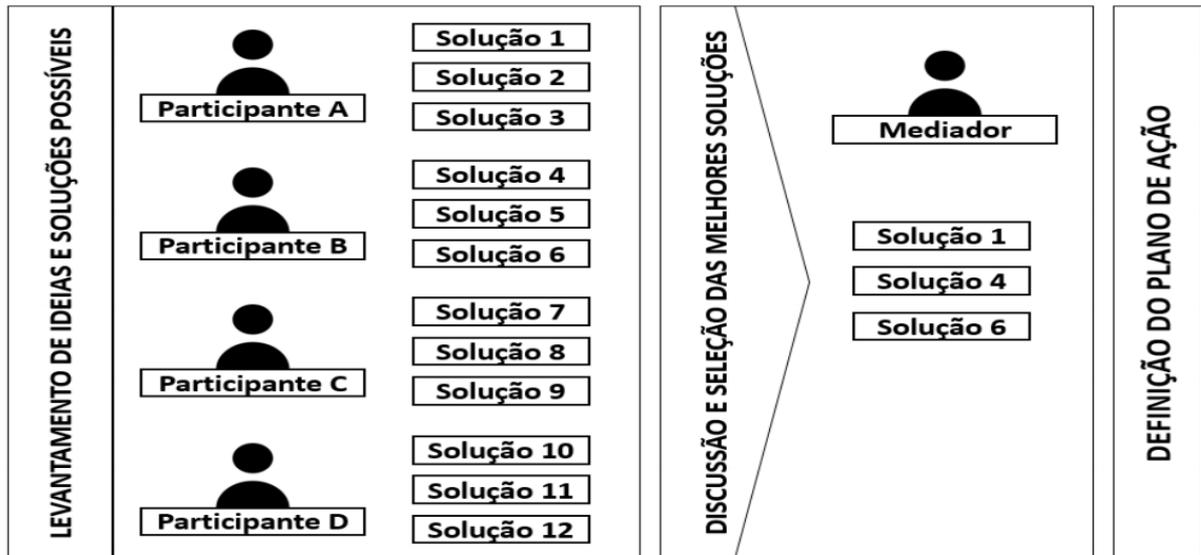
de cada indivíduo e identificar oportunidades ou melhores alternativas para o aperfeiçoamento (GODOY, 1997).

A técnica deve ser utilizada quando são necessárias respostas rápidas a questões relativamente simples, podendo ser utilizada também como criatividade geral para identificação de riscos. As ideias trazidas podem estar relacionadas com as causas ou a solução de um problema. Tipicamente, uma sessão de *brainstorming* é estruturada de tal forma que a ideia de cada participante é gravada para uma análise futura (DAYCHOUM, 2018). O *brainstorming* consiste em estimular e coletar ideias dos participantes, um por vez e continuamente, sem nenhuma preocupação crítica, até que se esgotem as possibilidades.

De acordo com Honda e Viveiro (1993) existem algumas regras básicas de conduta do *brainstorming*:

- a) definir o problema em termos neutros, de forma a não pré-selecionar caminhos para a sua solução;
- b) registrar as ideias em um flip-chart (cavalete), de forma que todos possam vê-las;
- c) suspender o julgamento, pois a atitude essencial e básica do grupo de trabalho é a de não julgar o que se cria no *brainstorming*;
- d) liberdade de raciocínio, necessidade de absoluta espontaneidade nos trabalhos em grupo;
- e) quantidade é qualidade, sendo assim, quanto maior o número de informações e ideias, maior a possibilidade de sucesso;
- f) quando achar que o grupo gerou todas as ideias possíveis, iniciar uma nova rodada, sendo ainda mais ousado nas criações e na busca de possíveis soluções;
- g) incentivar a combinação e aperfeiçoamento, sendo assim, o grupo além de contribuir com suas ideias, deverá fazer sugestões às ideias dos demais ou combinar ideias em uma única.

A Figura 1 apresenta uma representação de sessão de *brainstorming*.

Figura 1 - Sessão de *brainstorming*

Fonte: Calegari (2017, p. 10).

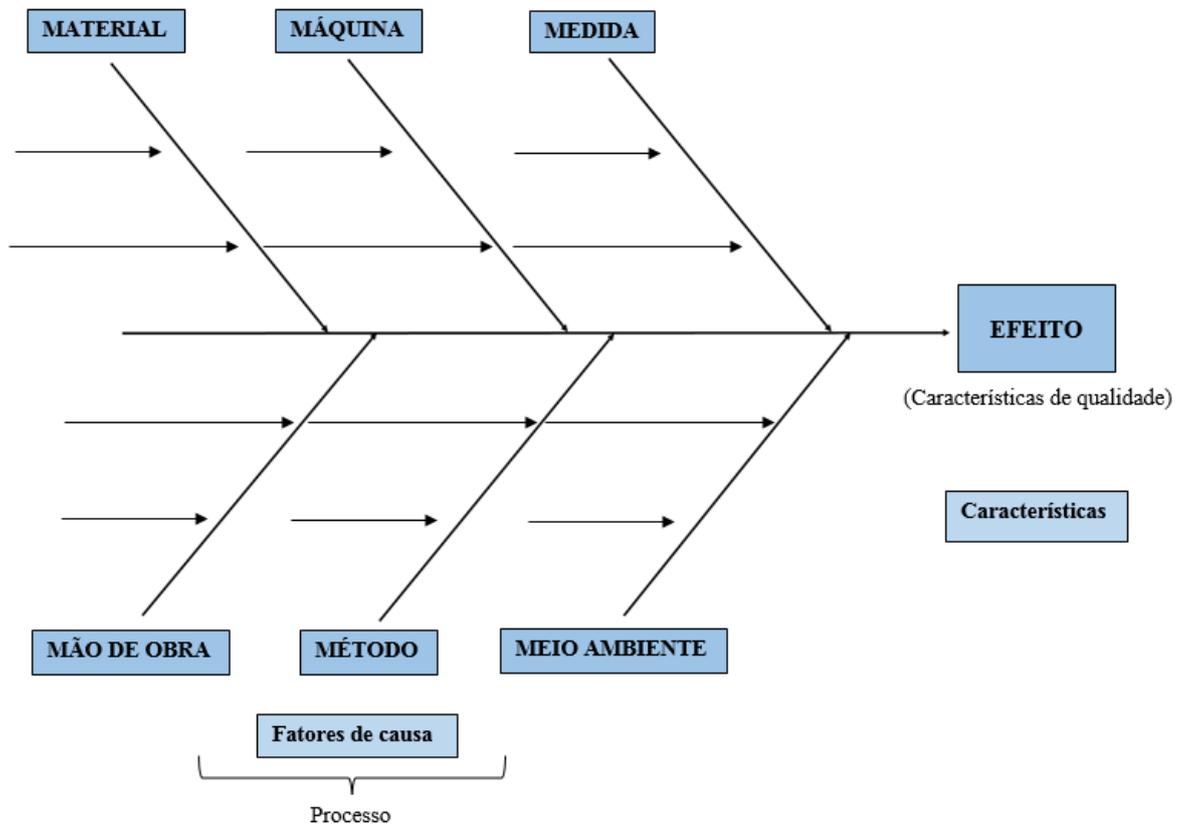
2.1.1.2 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de espinha de peixe ou diagrama de causa e efeito, é uma ferramenta que representa, de forma clara, a relação existente entre o resultado indesejado de um processo (efeito) e os diversos fatores (causas) que podem contribuir para sua ocorrência.

Segundo Honda e Viveiro (1993), o primeiro passo para elaborar o diagrama é colocar o problema que está sendo analisado (efeito) do seu lado direito (cabeça do peixe) e, em seguida, relacionar as possíveis causas do problema, classificadas em grupos, do lado esquerdo (espinha de peixe).

Lobo (2020) apresenta seis grandes grupos para as várias categorias de causas dos efeitos, popularmente conhecidos como 6 M's: Máquina, Mão de obra, Método, Manutenção, Materiais e Meio ambiente, conforme representado na Figura 2.

Figura 2 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Adaptada de Ishikawa (1993, p. 64).

As causas do problema podem ser levantadas com o uso do *brainstorming* (DAYCHOUM, 2018). Porém, Honda e Viveiro (1993, p. 64) atentam que "mesmo que a equipe de projeto e o pessoal diretamente envolvido no processo concordem com as possíveis causas selecionadas, maiores informações deverão ser pesquisadas para certificação da escolha".

Para Rocha (2007), o diagrama de Ishikawa conduz a uma grande quantidade de causas, sem estabelecer exatamente quais as raízes dos problemas, além de não indicar efetivamente as causas que possuem prioridade em serem sanadas, o que exige o uso de outras ferramentas da qualidade para tal finalidade, como o diagrama de Pareto, que ajudará a identificar aquela com maior incidência.

2.1.1.3 Diagrama de Pareto

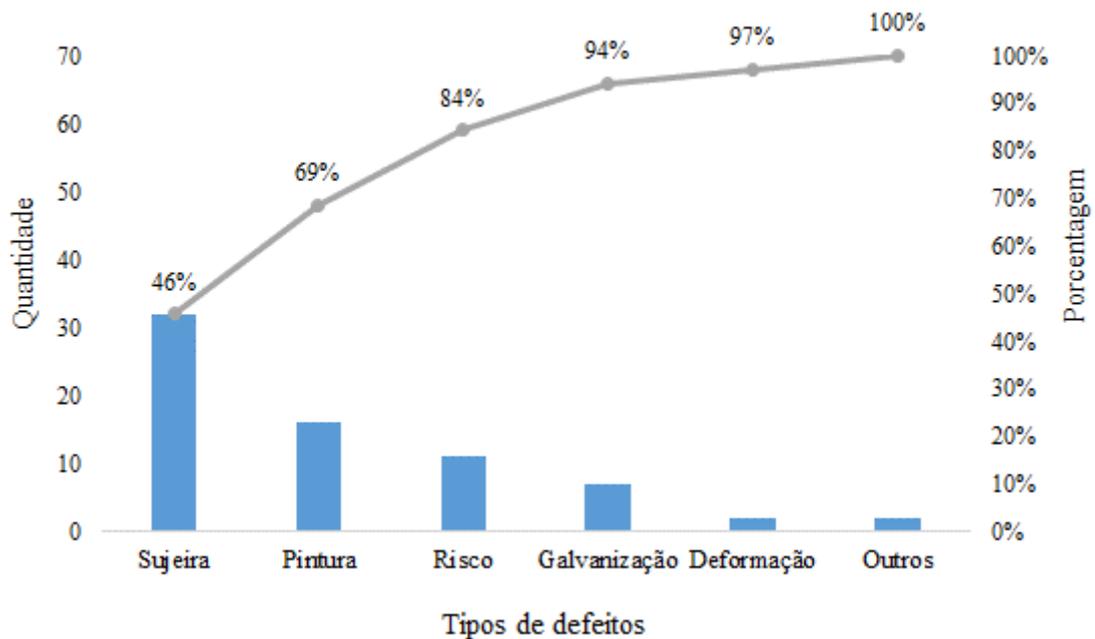
Lobo (2020, p. 52) define o diagrama de Pareto como "um gráfico de barras que classifica os dados de um problema por ordem de importância, de modo a estabelecer prioridades de ação corretiva".

De acordo com Vieira (1999), o diagrama mostra prioridades, ou seja, mostra em que ordem os problemas devem ser solucionados. Logo, é um auxiliar na tomada de decisão, porque permite a seleção de prioridades, quando há um grande número de problemas.

O princípio de Pareto é conhecido pela proporção 80/20. Basicamente, isso quer dizer que 80% dos problemas resultam de 20% das causas potenciais (LOBO, 2020).

Segundo Honda e Viveiro (1993), no gráfico, as barras estão em ordem decrescente da esquerda para direita, segundo sua frequência. Assim, é um instrumento bastante útil na identificação dos problemas que deverão ser atacados em primeiro lugar. O Gráfico 1 representa um exemplo de Pareto para os tipos de defeitos no processo de inspeção de capôs de carros.

Gráfico 1 - Diagrama de Pareto



Fonte: Adaptado de Ramos *et al.* (2013, p. 17).

Os passos para elaborar o diagrama de Pareto, de acordo com Lobo (2020) são:

- acertar a tabela colocando os itens de maior frequência em escala decrescente;
- completar a tabela acrescentando uma coluna para % do item e outra para % acumulada;
- calcular a porcentagem de cada item e sua respectiva acumulada;
- traçar um eixo horizontal e dois verticais;
- prever espaço, no eixo horizontal, para acomodar cada item classificado como motivo;

- f) marcar no eixo horizontal, da esquerda para a direita, o item de maior frequência para o de menor frequência;
- g) prever espaço no eixo vertical esquerdo. Para usar uma escala que vai de 0 até o total da somatória utilizar dez espaços;
- h) marcar no eixo vertical direito uma escala que vai de 0 até 100% proporcional ao eixo esquerdo;
- i) fazer os lançamentos das colunas de acordo com a frequência de cada motivo, montando assim o gráfico de colunas;
- j) fazer os lançamentos das porcentagens acumuladas utilizando como base o centro de cada coluna.

2.1.1.4 Folhas de verificação

Conforme Honda e Viveiro (1993, p. 125), "as folhas de verificação são usadas para coleta e registro de dados por parte dos colaboradores. Geralmente, referem-se à quantificação de características fora dos padrões especificados pelo processo".

De acordo com Lobo (2020, p. 50), as principais vantagens da folha de verificação são:

- a. facilitar seu uso consistente por pessoas diferentes;
- b. reduzir a margem de erro;
- c. garantir que os dados relevantes sejam coletados;
- d. uniformizar o sistema de registros.

Honda e Viveiro (1993) citam as principais recomendações para elaboração de folhas de verificação:

- a) incorporar um elemento visual, a fim de possibilitar a obtenção de dados sem a necessidade de realizar nenhum cálculo;
- b) valorizar a simplicidade e facilidade de manuseio;
- c) garantir que os coletores de dados interpretem as categorias de verificação da mesma maneira, utilizando-se de definições operacionais;
- d) manter folhas separadas para diferentes dias e operadores., a fim de possibilitar a identificação de padrões relacionados ao tempo, operadores, ou outros fatores.

Segundo Werkema (1995), são vários os tipos de folha de verificação, sendo o critério de escolha com base na coleta de dados. Os tipos mais utilizados são:

- a) folha de verificação para distribuição de um item de controle do processo produtivo;
- b) folha de verificação para classificação de item defeituoso (Figura 3);
- c) folha de verificação para localização de defeitos;
- d) folha de verificação para identificação de causas de defeitos.

Figura 3 - Lista de verificação para classificação de item defeituoso

LISTA DE VERIFICAÇÃO		
Estágio de fabricação: inspeção final		Data: 06/04/2006
Produto: plástico moldado		Seção: expedição
Total inspecionado: 1.525		Inspetor: João
Lote: 2006A001		Turno: A
Defeito	Verificação	Subtotal
Marcas nas superfícies	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	17
Trincas	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	11
Peça incompleta	<input checked="" type="checkbox"/>	26
Deformação	<input type="checkbox"/>	3
Outros	<input checked="" type="checkbox"/>	5
TOTAL		62
Total rejeitado	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	42

Fonte: Lobo, Limeira e Marques (2015, p. 129).

“A análise criteriosa das folhas de verificação pode revelar tendências de desvios e causas comuns de problemas” (HONDA; VIVEIRO, 1993, p. 126).

2.1.1.5 5W2H

Lobo (2020) apresenta 5W2H como uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento do diagrama de Ishikawa, junto com o *brainstorming*. Sua metodologia usa uma série de perguntas em inglês, que visam ajudar os profissionais a fazerem o planejamento de projetos, de estratégias ou de atividades com mais praticidade e clareza, explicado no Quadro 1.

Quadro 1 - 5W2H

PERGUNTA	SIGNIFICADO
What?	O que será feito?
Why?	Por que será feito?

Where?	Onde será feito?
When?	Quando será feito?
Who?	Por quem será feito?
How?	Como será feito?
How Much?	Quanto irá custar?

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme Daychoum (2018), 5W2H é uma ferramenta que objetiva auxiliar no planejamento da área de conhecimento. O escopo deste método engloba informações essenciais para a execução e controle de atividades, de forma clara e resumida.

De acordo com Shingo (1996), para os quatro "w" e um "h" – o que, onde, quando, quem e como – pergunta-se "Por quê? Por quê? Por quê? Por quê? Por quê?" cinco vezes, pois perguntar uma vez nunca é suficiente. Ao perguntar por quê cinco vezes, o *como* devemos solucionar o problema também será esclarecido.

Ainda segundo o autor, perguntar "por quê?" cinco vezes impede de terminar a investigação antes de atingir a raiz do problema, que é o objetivo fundamental da melhoria. Se não for conduzida a investigação aplicada e sistematicamente e se não continuar se perguntando "por quê?", há o risco de se acomodar com uma medida intermediária que não elimina realmente a raiz do problema (SHINGO, 1996).

5W2H é uma ferramenta bastante simples, objetiva e eficaz, indicando o caminho a ser trilhado para a ação final desejada.

2.1.1.6 Diagrama de dispersão

O diagrama de dispersão é um método estatístico que estuda se existe uma relação entre duas variáveis. Entretanto, mesmo que a amostra apresente uma correlação consistente entre as variáveis analisadas, não se deve aferir a existência de uma relação de causa e efeito entre ambas (HONDA; VIVEIRO, 1993).

Lobo (2020, p. 59) descreve que o diagrama "é construído por um eixo horizontal, que representa os valores medidos de uma variável, e um eixo vertical, que representa as medições da segunda variável".

Segundo Honda e Viveiro (1993), quando dois conjuntos de dados são representados em um gráfico x-y, a disposição do conjunto de pontos forma um gráfico, no qual sua forma permite verificar se existe uma correlação entre ambos os conjuntos. Caso a distribuição dos

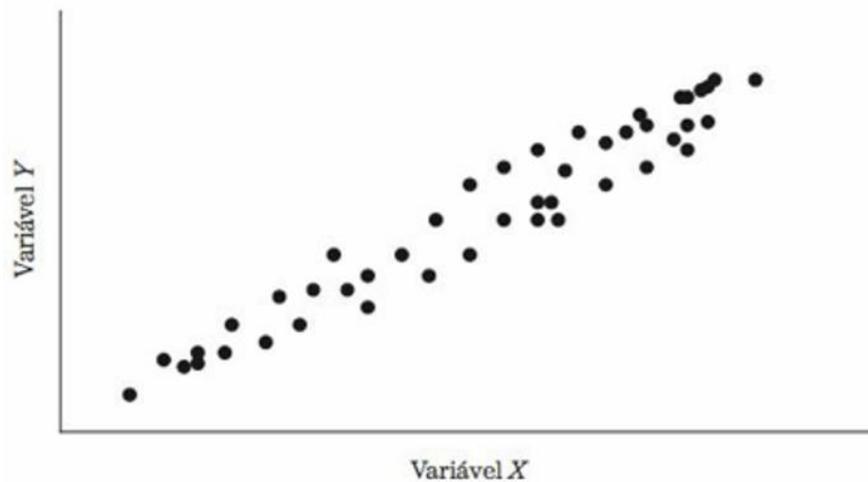
pontos apresente uma certa lógica, pode-se dizer que existe uma possível correlação. A correlação pode ser positiva (quanto maior o valor da variável x, maior o valor da variável y) ou negativa (quanto maior o valor da variável x, menor o valor da variável y).

Os passos para elaboração de um diagrama de dispersão apresentados por Honda e Viveiro (1993, p. 69) são:

1. Coletar uma amostra significativa de pares de valores. Na maioria dos casos uma amostra de 50 a 100 pares de valores é suficiente.
2. Desenhar o gráfico X-Y, inserindo os pontos nas coordenadas correspondentes.
3. Identificar correlações positivas, negativas ou mesmo a ausência de correlações.

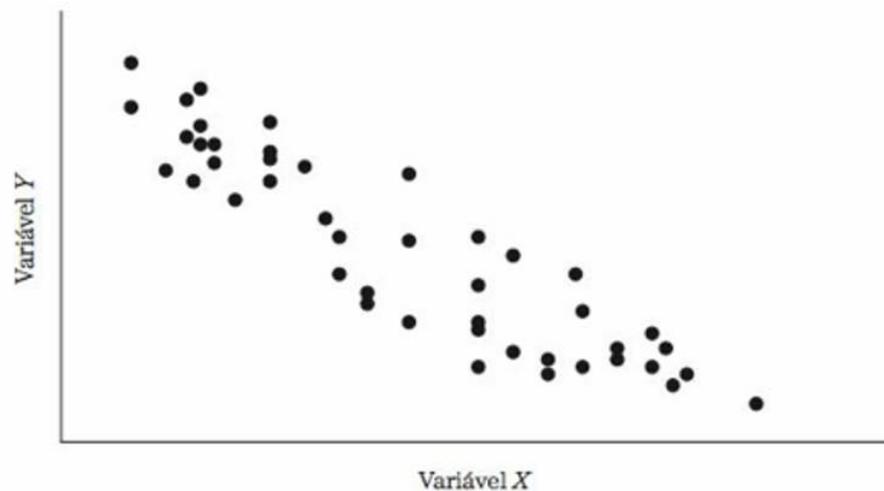
Os Gráficos 2,3 e 4 demonstram representações de correlação positiva, negativa e quando inexistente correlação:

Gráfico 2 - Correlação linear positiva entre as variáveis x-y



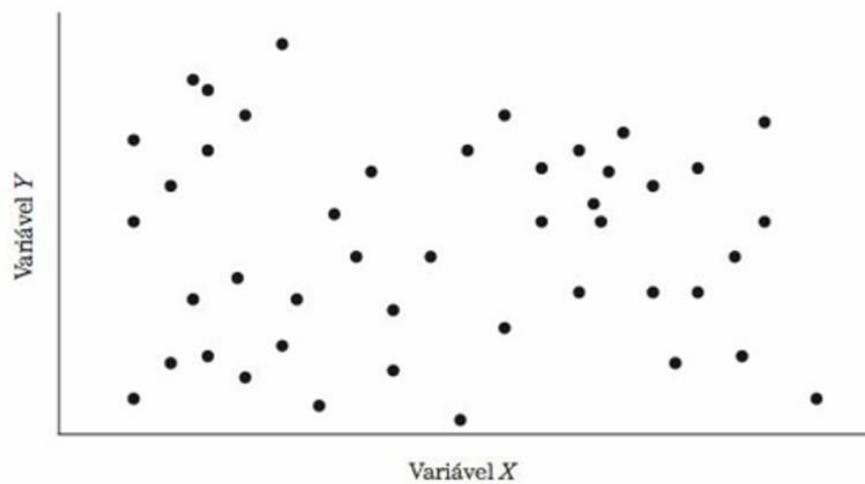
Fonte: Ramos *et al.* (2013, p. 23).

Gráfico 3 - Correlação linear negativa entre as variáveis x-y



Fonte: Ramos *et al.* (2013, p. 23).

Gráfico 4 - Correlação linear inexistente entre as variáveis x-y



Fonte: Ramos *et al.* (2013, p. 23).

Segundo Rocha (2007), existem muitos tipos de padrões de dispersão, podendo haver correlação ou não entre os dados. A avaliação da correlação é dada a partir de um diagrama montado de forma correta e também através da covariância, que é um indicador do grau e do sinal da correlação ou do coeficiente de correlação linear de Pearson.

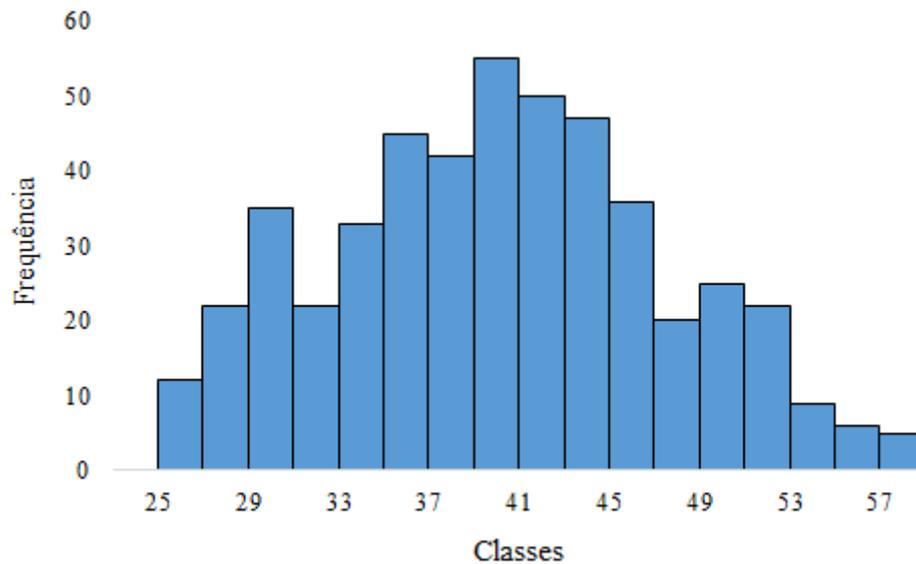
2.1.1.7 Histograma

Histograma é um gráfico usado para determinar a frequência de ocorrência de um determinado evento. O gráfico é constituído por uma série de colunas adjacentes, cujas áreas (ou alturas) são proporcionais às frequências representadas (HONDA; VIVEIRO, 1993).

Conforme Honda e Viveiro (1993), no histograma, quando as colunas são dispostas de forma semelhante a um sino, pode-se dizer que as diferentes frequências do fenômeno observado tendem a ser maiores ao redor de um ponto central e menores nos extremos da distribuição (dados apresentam uma distribuição normal). Entretanto, os histogramas podem apresentar formas anormais (assimétrica, bimodal, etc.) que, frequentemente, estão associadas com alguma perturbação ou problema.

O Gráfico 5 representa um histograma.

Gráfico 5 - Histograma



Fonte: Adaptado de Lobo, Limeira e Marques (2015, p. 124).

Os passos para a elaboração de histogramas de acordo com Honda e Viveiro (1993) são:

- coletar os dados numéricos acerca da quantidade de ocorrência do fenômeno analisado;
- calcular a diferença entre o menor e o maior dado coletado (amplitude);
- definir o número de classes (quantidade de colunas) do histograma, e assim, a amplitude de cada intervalo de cada classe. A fórmula para se determinar o número de classes é a seguinte:

$$K = 1 + 3,3 \log_{10} n;$$

onde:

K = número de classes, e
n = tamanho da amostra.

- contar o número de dados referentes a cada intervalo e montar uma tabela de distribuição de frequências;
- desenhar o gráfico de barras (frequência x classes do fenômeno);
- calcular as medidas de tendência central.

Para Rocha (2007) o objetivo do histograma, para o controle de qualidade, visa analisar as variações de determinada característica de um processo quanto ao tipo de distribuição e existência de causa especial de variação. Para que a ferramenta seja utilizada de forma correta, deve ser tomado cuidado com a quantidade de dados utilizada, pois quanto maior o tamanho da amostra, mais informações são obtidas sobre a população, e se o número for grande demais, pode ser difícil a manipulação dos dados.

A representação gráfica de um histograma possibilita a visualização imediata do grau de variação inerente ao processo, bem como a sua dispersão em relação às medidas de tendência central (média, moda ou mediana) (HONDA; VIVEIRO, 1993).

2.1.1.8 Fluxograma

O fluxograma é uma ferramenta para analisar o processo, permitindo a rápida compreensão das atividades que são desenvolvidas por todas as partes envolvidas. Como ferramenta de qualidade, a sua facilidade de uso e a riqueza de informações que podem conter, é uma das principais vantagens (LUCINDA, 2010).

Segundo Daychoum (2018, cap. 6):

Fluxograma é um tipo de diagrama que pode ser definido como uma representação esquemática de um processo. Muitas vezes é desenvolvido por meio de gráficos que ilustram de forma descomplicada e objetiva a transição de informações entre os elementos que compõem este processo.

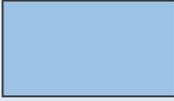
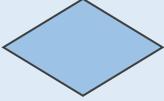
Os fluxogramas podem ser gráficos simples e desenhados à mão ou diagramas abrangentes feitos pelo computador descrevendo as várias etapas e rotas.

De acordo com Honda e Viveiro (1993), existem várias formas de se organizar e elaborar fluxogramas (fluxogramas verticais, horizontais, detalhados, entre outros). Contudo, é necessário seguir uma padronização entre os membros da equipe na elaboração de fluxogramas, de modo a manter-se a homogeneidade na linguagem.

"O primeiro passo para conseguir-se essa homogeneidade na elaboração de fluxogramas é a definição dos símbolos a serem utilizados" (HONDA; VIVEIRO, p. 57). O Quadro 2 apresenta os símbolos mais comumente utilizados.

Ainda de acordo com Honda e Viveiro (1993), outra medida importante para se obter homogeneidade no fluxograma é estabelecer um consenso na equipe, quanto ao nível de detalhamento necessário para descrever os processos.

Quadro 2 - Símbolos fluxograma

NOME	SÍMBOLO	FUNÇÃO
Terminador		Representa o início ou o fim do processo;
Fluxo		Representa o fluxo dos dados ou do controle de execução;
Processo		Representa uma ação ou um passo;
Decisão		Representa uma condição a ser avaliada, permitindo duas ou mais alternativas de execução;
Leitura		Representa a entrada de informações;
Impressão		Representa a saída de informações;
Conector		Representa o conector entre dois fluxogramas contidos ou não na mesma página.

Fonte: Adaptado de Lobo, Limeira e Marques (2015, p. 118-119).

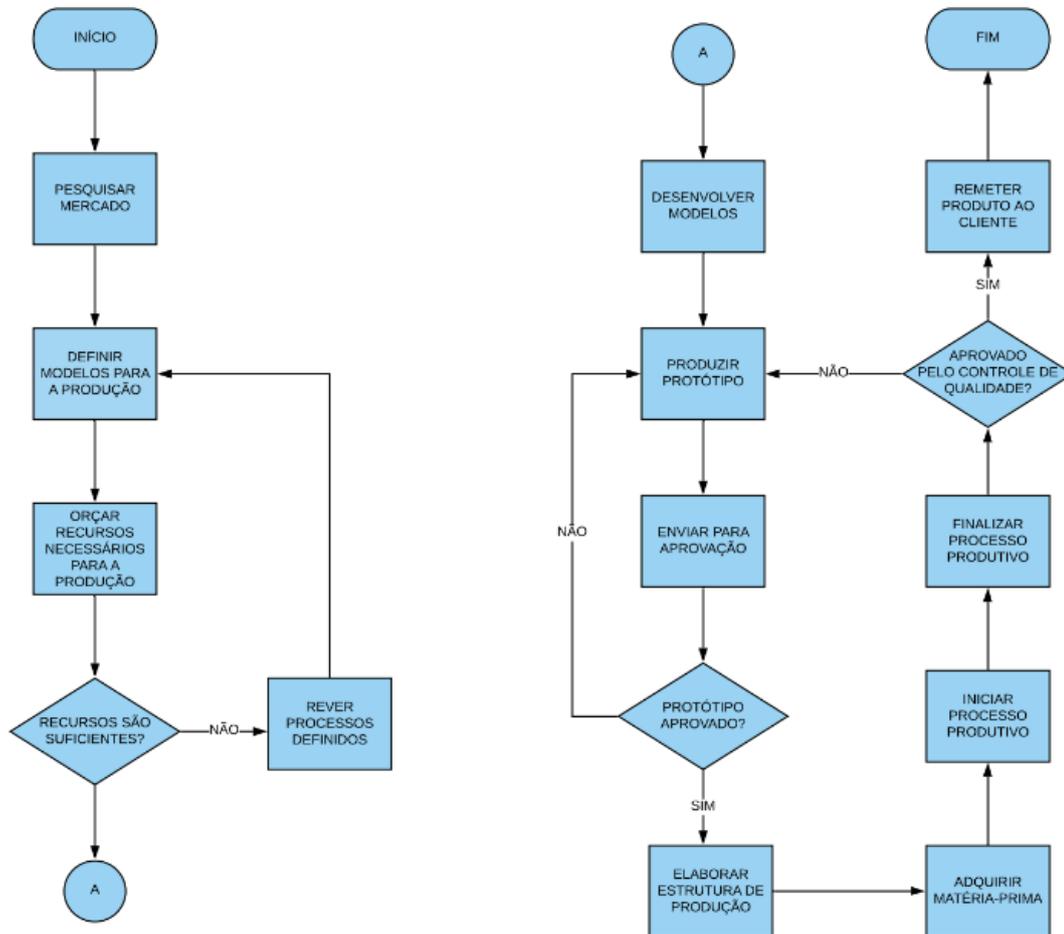
Lobo (2020) apresenta as vantagens do fluxograma:

- a) permite verificar como funcionam todos os componentes de um sistema, mecanizado ou não, facilitando a análise de sua eficácia;
- b) simples e objetivo em relação a outros métodos descritivos;
- c) facilidade de localização das deficiências;
- d) aplicação a qualquer sistema, desde os mais simples aos mais complexos;
- e) rápido entendimento de qualquer alteração que se proponha nos sistemas existentes.

Daychoum (2018) afirma que através da integração do fluxograma ao método 5W2H – descrito anteriormente – é possível analisar, satisfatoriamente, um processo organizacional, pois o fluxograma apresenta graficamente um processo. Após sua visualização, pode-se sugerir algumas perguntas, seguindo a linha 5W2H.

A Figura 4 representa um fluxograma.

Figura 4 - Fluxograma



Fonte: Elaborada pela autora.

2.1.1.9 Cartas de controle

De acordo com Imai (1992), as cartas (gráficos) de controle servem para descobrir as tendências anormais das variáveis junto com os gráficos de linhas. Tais gráficos possuem linhas de limite de controle nos níveis central, superior e inferior. Os dados da amostra são marcados com pontos no gráfico para posterior avaliação do processo.

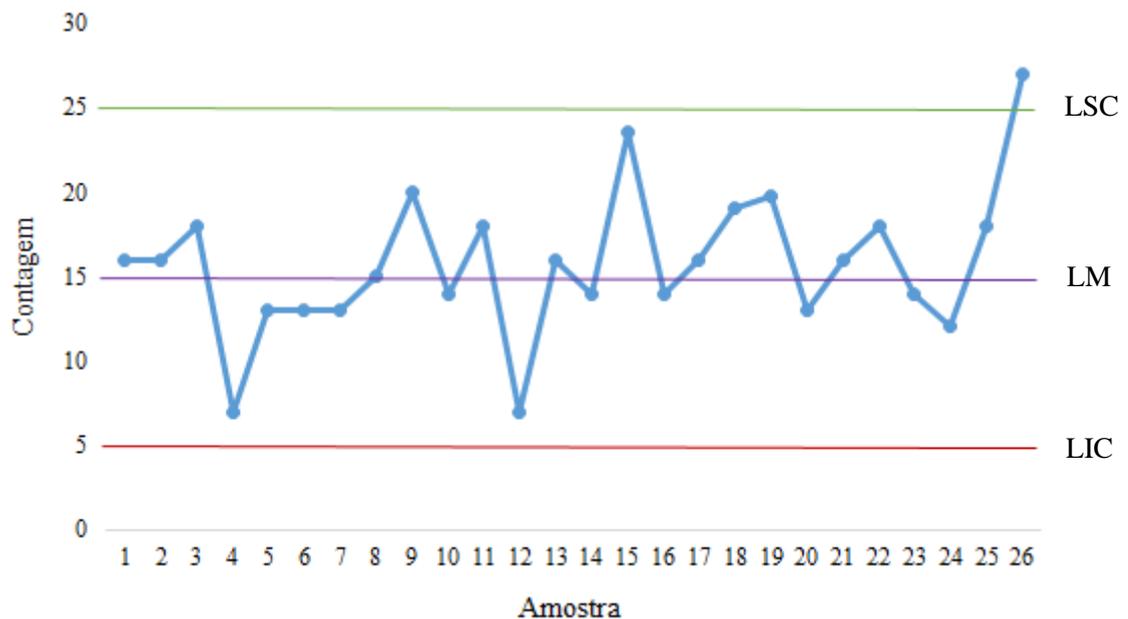
Conforme Honda e Viveiro (1993), as cartas de controle indicarão as variações ocorridas na centralização ou na dispersão do processo. A média e mediana são as medidas de posição mais utilizadas na análise da centralização. E as medidas de amplitude total e o desvio padrão são as mais utilizadas na análise de dispersão.

As cartas de controle, habitualmente, são classificadas em cartas de controle de variáveis e carta de controle de atributos.

As cartas de controle de variáveis são expressas por variáveis contínuas e controlam as características do processo passíveis de mensuração. Já as cartas de controle de atributos são expressas por variáveis discretas e controlam as características de interesse que não são passíveis de mensuração, sim de contagem e enumeração (HONDA; VIVEIRO, 1993).

Segundo Werkema (1995) as cartas de controle são ferramentas para o monitoramento da variabilidade e para a avaliação da estabilidade de um processo. O gráfico permite a distinção entre os dois tipos de causas de variação, ou seja, as cartas de controle servem para dizer se o processo está sob controle estatístico ou não.

Gráfico 6 - Gráfico de controle



Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo Honda e Viveiro (1993), as cartas de controle possuem uma determinação de três linhas fundamentais: a linha média (LM), que corresponde à média do processo, a linha superior ou limite superior do processo (LSC) e a linha inferior ou limite inferior de controle (LIC).

Os autores relatam que o critério de qualidade mais utilizado pelas empresas que adotam a ferramenta, indica que, dentro do intervalo caracterizado pelos limites LSC e LIC, devem estar contidos 99,73% das amostras. Sendo assim, a probabilidade de algum elemento estar fora do intervalo é de apenas 0,27%. Logo, caso um elemento esteja além dos limites de controle, é muito provável que algo incomum esteja promovendo uma variação no processo, o que deve ser identificado e corrigido.

Apresentados os principais conceitos da gestão da qualidade e a definição de suas ferramentas, o subcapítulo a seguir apresenta a melhoria contínua, prática adotada por diversas empresas visando cumprir a política e os objetivos da qualidade.

Pretendendo alcançar a melhoria contínua, as empresas podem utilizar de algumas ferramentas, tornando seus resultados cada vez melhores, mais eficientes e eficazes, sejam eles em produtos, processos ou serviços.

2.2 MELHORIA CONTÍNUA

Segundo Mello *et al.* (2009), a série de normas ISO 9000 pode ser definida como um conjunto de normas e diretrizes internacionais para sistemas de gestão da qualidade. Parte desse conjunto, a ISO 9001:2000 requer que uma empresa planeje e gerencie os processos necessários para a melhoria contínua de seu sistema de gestão da qualidade.

A melhoria contínua é definida pelo autor como "[...] um processo de aumento da eficiência da organização para cumprir a política e os objetivos da qualidade" (MELLO *et al.*, 2009, p. 5). Sendo assim, a empresa que adota a norma ISO 9000:2000, deve se esforçar para melhorar continuamente.

Para Imai (1992), melhoria contínua começa com o reconhecimento de que existe algum tipo de problema. Quando não há problemas, não há potencial de melhoramento. Para Mello *et al.* (2009), melhoria contínua é um processo de aprendizagem organizacional, envolvendo apropriação e geração de novos conhecimentos individuais, grupais e organizacionais. Sendo assim, a aprendizagem requer ação, pois sem mudanças resultantes na forma como as atividades são desempenhadas, apenas existe o potencial para melhoria (GARVIN, 2002).

O ciclo PDCA, também conhecido como ciclo de melhoria contínua, representa o modelo de melhoria contínua da qualidade constituído a partir da sequência lógica de quatro etapas repetitivas para melhoria contínua e aprendizado: plan (planejar), do (fazer), check (verificar) e act (agir).

Segundo Bessant, Caffyn e Gallagher (2001, tradução nossa) no ciclo PDCA há três estratégias de melhoria contínua: manutenção da performance atual, melhoramento incremental dos processos existentes e transformação ou mudança dos processos. O ciclo será introduzido no próximo subcapítulo.

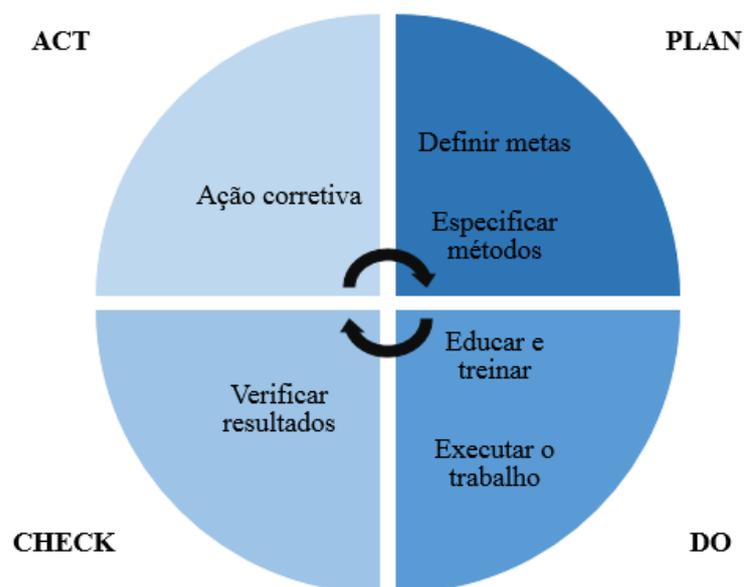
2.2.1 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA, também conhecido como ciclo Deming, tem por objetivo "[...] identificar e organizar as atividades de um processo de solução de problemas de forma a garantir, de maneira eficaz, o desenvolvimento de uma atividade planejada" (LOBO, 2020, p. 48). Segundo Lobo, Limeira e Marques (2015, p. 113), "o PDCA é baseado no Ciclo de Shewhart, e tornou-se popular pelo Dr. W. Edwards Deming, considerado por muitos o pai do controle de qualidade moderna."

De acordo com Imai (1992), o PDCA tem o objetivo de melhoramento e começa com o estudo da situação atual, onde os dados são reunidos para uso na formulação de um plano de melhoramento. Uma vez que tal plano tenha sido finalizado, ele é implantado. Logo após a implantação é verificado se o plano obteve o previsto melhoramento. Quando a experiência obtém sucesso, é tomada uma medida final – como a padronização metodológica – para assegurar que os novos métodos introduzidos sejam praticados continuamente para manter o melhoramento.

Para Lobo (2020, p. 48), "o crescimento desordenado aliado à falta de planejamento e definição de metas faz com que a empresa não tenha uma base sólida e passe por situações sazonais". A utilização correta dessa ferramenta permite à empresa crescer sempre com uma base sólida, promovendo assim uma melhoria contínua dos processos por meio de um circuito de quatro ações: planejar (plan), fazer (do), checar (check) e agir (act).

Figura 5 - Ciclo PDCA



Fonte: Adaptada de Lobo (2020, p. 48).

Segundo Mello *et al.* (2013); Gayer (2020) e Lobo (2020):

- a) (plan): definir os objetivos da organização, estabelecer metas, bem como os métodos que permitirão atingir as metas propostas;
- b) (do): educar, treinar e executar o planejamento conforme as metas e métodos estabelecidos;
- c) (check): monitorar, verificar e comparar os resultados obtidos após aplicação do proposto;
- d) (act): tomar ações para melhoria ou manutenção do processo, ou seja, se os resultados forem positivos, adotar como padrão o processo seguido, caso forem negativos, verificar os objetivos, metas e métodos e reestruturar o planejamento.

A utilização dessa metodologia em quatro etapas, busca melhorar os processos e produtos/serviços de forma contínua, sem interrupções. A intenção é focar nas causas, não nas consequências, entendendo como o problema surge e como será solucionado.

O Quadro 3 representa o ciclo PDCA, em um dia de concretagem de lajes de um pavimento.

Quadro 3 - Representação PDCA

ETAPA	TAREFAS
Plan	Definir o dia em que será feita a concretagem, garantir que a mão de obra necessária e o maquinário estarão reservados e disponíveis, estimar a duração e a qualidade desejadas;
Do	Executar e acompanhar a concretagem, observando quais os problemas e acertos do processo;
Check	Analisar como foi a execução da concretagem, pensando em quais melhorias podem ser feitas, tanto no planejamento quanto na execução;
Act	Experimentar as melhorias que foram levantadas na etapa anterior, assim que houver a oportunidade de realizar o ciclo de concretagem novamente.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Ciclo... (2020).

Se durante a execução da concretagem, houve uma demora para que o caminhão de concreto estacionasse na rua, por exemplo, porque houve uma falha de planejamento e o espaço não foi reservado. No próximo ciclo de concretagem, é possível melhorar o planejamento, com uma organização melhor para que esse erro não ocorra novamente. E a cada novo ciclo, novas ideias aparecem, gerando uma melhoria contínua (CICLO..., 2020).

2.2.2 Método *Kaizen*

Segundo Imai (1992), de origem japonesa, *Kaizen* é uma palavra que significa melhoramento contínuo. A palavra é composta de dois ideogramas: *Kai* (mudança) e *Zen* (bom).

Figura 6 - Ideograma *Kaizen*



Fonte: Elaborada pela autora.

Imai define o método como:

KAIZEN significa melhoramento. Mais que isso, significa contínuo melhoramento na vida pessoal, na vida domiciliar, na vida social e na vida no trabalho. Quando aplicado no local de trabalho, KAIZEN significa contínuo melhoramento envolvendo todos – tanto os gerentes quanto os operários (IMAI, 1992, p. xv).

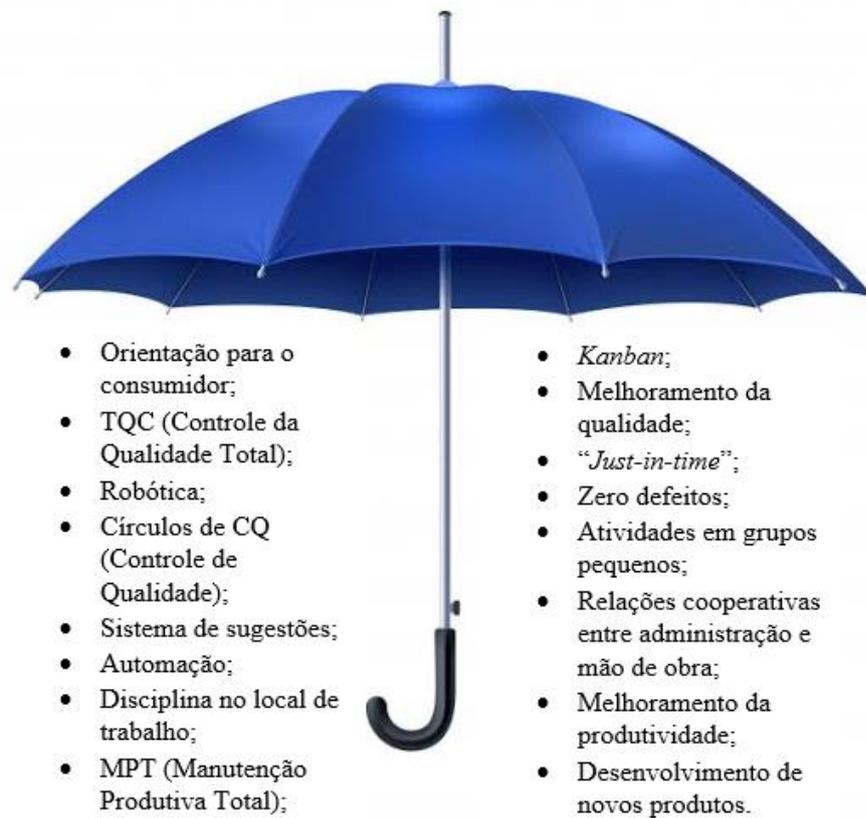
O método *Kaizen* também é referenciado como filosofia *Kaizen*, pelo seu significado de melhoramento. No âmbito empresarial, a filosofia consiste nos esforços em busca da melhoria contínua, executado por toda uma equipe, sendo seu foco principal a eliminação de desperdícios

e atividades que não agregam valor. Sendo assim, *Kaizen* também é uma ferramenta da produção enxuta, Ortiz acrescenta:

[...] O primeiro trecho da jornada de produção enxuta é confundido frequentemente com a produção enxuta em si, mas *kaizen* não significa produção enxuta. A produção enxuta trata de remover os desperdícios; o *kaizen* trata de melhorias contínuas. O *kaizen* faz parte da produção enxuta [...] (ORTIZ, 2010, p. 22).

Conforme Imai (1997), a essência das práticas gerenciais "singularmente japonesas", como melhoramento de produtividade, TQC, os círculos de CQ, ou as relações com a mão de obra, pode ser reduzida a uma palavra: *Kaizen*, pois o método é um conceito "guarda-chuva", que abrange a maioria dessas práticas, apresentadas na Figura 7.

Figura 7 - Guarda-chuva *Kaizen*



Fonte: Adaptada de Imai (1992, p. 4).

Diante do conceito de que *Kaizen* significa melhoramento, Imai (1992) explica que o melhoramento é um conjunto de ideias interligadas, para melhorar e manter padrões. Ele pode ser dividido entre *Kaizen* e inovação. *Kaizen* melhora e mantém o padrão através de melhoramentos pequenos e graduais. Já a inovação realiza melhoramentos radicais, como resultado de grandes investimentos em tecnologia.

Kaizen é um processo de resolução de problemas. Conforme Imai (1997), a fim de entender e resolver um problema, é necessário reconhecê-lo e depois coletar e analisar os dados relevantes, porque tentar resolver um problema sem dados é como recorrer a intuição. Uma vez identificados, os problemas devem ser resolvidos (IMAI, 1992).

Os caminhos pelos quais o *Kaizen* pode ser buscado são quase infinitos. No entanto, para Imai (1992), o caminho mais fácil para o método é a prática do TQC. Sendo assim, os usos de várias ferramentas de resolução de problemas são necessários, como as ferramentas da qualidade e melhoria contínua, já mencionadas nos subcapítulos anteriores.

Outro aspecto importante da metodologia, é sua ênfase no processo, pois os processos devem ser aperfeiçoados para que os resultados melhorem. Essa maneira de pensar gerou um sistema de administração que apoia e reconhece os esforços humanos. Assim, o *Kaizen* exige um compromisso gradual de tempo e esforço por parte da administração, pois o método é orientado para as pessoas e exige os esforços de todos (IMAI, 1992).

Para o *Kaizen*, Daychoum (2018, cap. 32) descreve que "[...] nenhum dia deve passar sem que alguma melhoria tenha sido implantada, seja ela na estrutura da empresa ou no indivíduo". O método busca a qualidade total junto da melhoria constante por meio do aperfeiçoamento diário, trazendo resultados concretos, tanto qualitativamente, quanto quantitativamente, em pouco tempo e a baixo custo, apoiados na sinergia gerada por uma equipe a fim de alcançar as metas definidas pela gerência da empresa. Para tanto, "*Kaizen* sem meta não basta. O *kaizen* é mais eficaz quando todos trabalham para atingir uma meta é cabe à gerência que deve definir a meta" (IMAI, 1997, p. 17).

O ciclo PDCA, segundo Imai (1997, p. 12) "[...] é um veículo para a continuidade do *kaizen*, e um dos conceitos mais importantes do processo". A ferramenta PDCA envolve uma série de atividades onde a busca pela melhoria de processos ocorre de forma contínua, através dos quatro passos (plan, do, check e act). Logo, quando uma melhoria é desenvolvida, ela se torna o padrão que levará à novas melhorias. Assim, o ciclo PDCA realiza o *Kaizen* ao máximo.

2.2.2.1 Estágios do *Kaizen*

Honda e Viveiro (1993) descrevem a operacionalização do *Kaizen* em seis estágios:

- a) identificação e seleção das oportunidades de melhoria: partindo do princípio que todo processo ou sistema pode ser aperfeiçoado, este estágio destina-se identificar os processos vitais da empresa que necessitam ser aperfeiçoados;

- b) estabelecimento de metas de melhoria: consiste na determinação das necessidades de aperfeiçoamento do processo selecionado na etapa seguinte;
- c) análise do processo atual: consiste em estudar detalhadamente o processo a ser aperfeiçoado. Entretanto, a análise não deve acabar neste estágio. As ferramentas fluxograma, 5W2H, diagrama de Ishikawa, gráfico de Pareto, histograma e diagrama de dispersão fazem parte desse estágio;
- d) geração e seleção de alternativas de aperfeiçoamento: este estágio enfoca as mudanças requeridas e a busca pela solução dos problemas. Nesse estágio, é primordial a geração de ideias criativas em relação à situação atual. A técnica de *brainstorming* é idealizada nesse estágio;
- e) implementação das melhorias: seguindo as ideias geradas e selecionadas da etapa anterior, é preciso cuidar da efetiva implementação das mudanças no processo;
- f) avaliação contínua do processo: *Kaizen* significa um esforço contínuo de melhoria, sendo assim, neste estágio é possível acompanhar o processo moldando caso necessário, verificando se o processo é capaz de garantir qualidade a curto e longo prazo. Nesse estágio, as folhas de verificação e cartas de controle são utilizadas.

2.2.2.2 Mandamentos do *Kaizen*

Segundo Imai (1990), há dez mandamentos para a aplicação do *Kaizen* nas empresas, são eles:

- a) o desperdício deve ser eliminado;
- b) melhorias graduais devem ocorrer continuamente;
- c) todos os colaboradores devem estar envolvidos, de gestores do topo e intermediários até o profissional de base;
- d) baseia-se em uma estratégia barata; acreditando que um aumento de produtividade pode ser obtido sem investimentos significativos, sem a necessidade de aplicar somas astronômicas em tecnologias e consultores;
- e) aplica-se em qualquer lugar, e não somente dentro da cultura japonesa;
- f) apoia-se no princípio de uma gestão visual, de total transparência de procedimentos, processos e valores, tornando os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;
- g) focaliza a atenção ao local onde se cria realmente valor, ou seja, o chão de fábrica;

- h) orienta-se para os processos;
- i) dá prioridade às pessoas; acreditando que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e de um estilo de trabalho diferente por parte das pessoas. Isso se dá por meio da orientação pessoal para a qualidade, trabalho em equipe, sabedoria, moral, autodisciplina, círculos de qualidade e práticas de sugestões individuais ou de grupo;
- j) o lema essencial da aprendizagem organizacional é: “aprender fazendo”.

Apresentados os principais conceitos de melhoria contínua e suas ferramentas, o subcapítulo a seguir abordará os desperdícios, que consomem recursos, geram custos e não agregam valor ao consumidor, impactando diretamente na produtividade das organizações e devem ser evitados.

2.3 DESPERDÍCIO

Ohno (1997), descreve que na produção, desperdício refere-se a todos os elementos que só aumentam os custos sem agregar valor. Por exemplo, o excesso de operários, de equipamentos, de produtos e de estoque. O excesso de operários, equipamentos e produtos aumentam o custo e causam desperdício secundário. Segundo o autor, o excesso de estoque é o maior de todos os desperdícios.

Conforme Ohno (1997, p. 72), "o círculo vicioso do desperdício que gera desperdício se esconde por toda a parte na produção". A fim de evitar que isso ocorra, "[...] gerentes e supervisores da produção devem compreender por completo o que é o desperdício e as suas causas" (OHNO, 1997, p. 72). Todos os desperdícios primários e secundários normalmente se tornam parte dos custos diretos e indiretos de mão-de-obra do custo de depreciação, e dos gastos gerais com administração. Sendo assim, jamais deve-se ignorar os elementos que geram aumentos de custos. O desperdício causado por um único erro irá consumir os lucros que comumente consistem de uma pequena porcentagem das vendas e, portanto, coloca em risco a própria organização (OHNO, 1997).

Maasaki Imai, criador do *Kaizen*, alinhou o conceito de desperdícios à *muda*, significado de perdas em japonês. "[...] as implicações da palavra referem-se a qualquer coisa ou qualquer atividade que não agregue valor" (IMAI, 1997, p. 27). Complementando o autor, Shingo (1996) define que perda é qualquer atividade que não contribui para a tarefa, como espera, recarregamento e passagem de materiais de mão em mão. Sendo assim, Ohno (1997) acrescenta

que o movimento repetido e desnecessário dos operários pode ser classificado como perda e deve ser imediatamente eliminado.

A responsabilidade da gerência é identificar o excesso de trabalhadores e utilizá-los efetivamente. A eliminação de funções desnecessárias que envolvem desperdícios enfatiza o valor do trabalho para os trabalhadores. A eliminação do desperdício está direcionada para reduzir custos pela redução da força de trabalho e dos estoques tornando clara a disponibilidade extra de instalações e de equipamentos, possibilitando diminuir gradualmente o desperdício secundário (OHNO, 1997).

Com base no conceito de que os desperdícios do processo de manufatura estendem aos desperdícios administrativos, Tapping e Shuker (2010) relatam que os escritórios podem ser enxutos também. Na filosofia denominada *lean office* (escritório enxuto), os processos serão readequados de forma que haja somente os postos de trabalhos necessários e nas quantidades necessárias. Os autores complementam expondo que a aplicação do *lean office* possui o mesmo propósito do Sistema Toyota de Produção (STP): eliminar atividades que geram desperdícios e não agregam valor ao cliente.

2.3.1 Os oito desperdícios

O Sistema Toyota de Produção identificou os sete tipos principais de desperdícios, ou seja, atividades sem valor agregado em processos empresariais ou de manufatura. Liker e Meier (2007) acrescentaram um oitavo desperdício à lista.

Ortiz (2010) aborda a finalidade do *Kaizen* como algo simples: diminuir o desperdício; diminuir, pois não existe um local de trabalho totalmente sem desperdício. O autor identifica os setes desperdícios do STP como foco de todas as iniciativas de melhoria, podendo integrar os desperdícios da Toyota ao *Kaizen*.

Para Tapping e Shuker (2010) os mesmos sete desperdícios identificados no STP podem ser encontrados nos escritórios e devem ser eliminados.

Quadro 4 - Os oito desperdícios

DESPERDÍCIO	CONCEITO
Superprodução	Ato de produzir mais do que o necessário. Existem dois tipos de superprodução: quantitativa (fazer mais produto do que necessário) e antecipada (fazer o produto antes de que ele seja necessário). Produzir antes ou mais do que é necessário gera outras perdas, tais como custos com excesso de colaboradores, armazenagem e transporte devido ao estoque excessivo. A

	superprodução é, de longe, o tipo de desperdício mais comum numa organização e pode gerar outros desperdícios;
Espera	Processos de manufatura e operacionais dessincronizados e, por consequência, as pessoas e máquinas ficam ociosas. Há dois tipos de espera: espera do processo, quando um lote inteiro permanece esperando enquanto o lote precedente é processado, inspecionado ou transportado; e espera do lote, quando durante as operações de um lote, enquanto uma peça é processada, outras se encontram esperando. As peças esperam para serem processadas ou pelo restante do lote ser fabricado. Esse fenômeno também ocorre na inspeção e no transporte;
Transporte	Movimentação de trabalho em processo de um local para outro, mesmo se for em uma curta distância. Movimento de materiais ou produtos; mudanças nas suas posições. Os procedimentos de transporte nunca aumentam o valor agregado;
Processamento	Realização de atividades/tarefas desnecessárias para processar as peças. Processamento ineficiente devido à má qualidade das ferramentas e do projeto do produto, causando deslocamentos desnecessários ou produzindo defeitos. Esforço ou etapas redundantes e a excessiva verificação são exemplos;
Estoque	Excessivos níveis de material e produtos acabados em relação ao tempo de atravessamento e as exigências de entrega. Excesso de matéria-prima, estoque em processo ou produtos acabados, causando prazos de entrega mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos com transporte e armazenagem e atrasos. Além disso, o estoque extra oculta problemas como desequilíbrios na produção, defeitos, paralização de equipamentos, entre outros;
Movimentação	Movimentação desnecessária das pessoas na fábrica ou na área de trabalho em geral. Possivelmente, a movimentação é o segundo desperdício mais comum. Qualquer movimento que os funcionários fazem durante seu período de trabalho que não seja para agregar valor à peça, tais como localizar, procurar ou empilhar peças, ferramentas, entre outros. Além disso, estar se movendo não significa estar trabalhando; trabalhar significa fazer o processo avançar efetivamente no sentido de completar o serviço. Ou seja, caminhar também pode ser perda;
Defeito/retrabalho	Erros de qualidade que se tornaram onerosos e não foram impedidos. Produção ou correção de peças defeituosas, conserto ou retrabalho, descarte, produção para substituição e inspeção significam desperdício de tempo, de manuseio e de esforço;
Não utilização da criatividade dos funcionários	Perda de tempo, ideias, habilidades, melhorias e oportunidades de aprendizagem por não envolver ou não escutar seus funcionários. Esse desperdício decorre do conhecimento intelectual e habilidades dos funcionários que não são bem aproveitadas.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Shingo (1996); Liker e Meier (2007); Ortiz (2010).

2.3.2 Desperdícios administrativos

Os desperdícios apresentados acima se estendem também aos ambientes administrativos, muitas vezes admitindo proporções maiores do que em ambientes de manufatura. A administração deve entender que o seu papel é enxergar o fluxo total, desenvolver uma visão de um fluxo enxuto melhorado para o futuro e conduzir a sua implementação. Os profissionais do chão de fábrica podem trabalhar na eliminação dos desperdícios, mas somente a administração tem a perspectiva de enxergar o fluxo total pois ele cruza os limites dos departamentos e das funções (ROTHER; SHOOK, 1999).

De acordo com Rother e Shook (1999), os desperdícios não são problemas exclusivos da atividade manufatureira, eles podem afetar também ambientes administrativos. Inclusive, podendo gerar prejuízos maiores do que em processos de produção, pois um ambiente administrativo conturbado, e com muitos desperdícios, pode interferir diretamente no psicológico da equipe, fazendo com seus membros não se sintam bem-sucedidos, podendo gerar um impacto considerável à organização.

Segundo Lareau (2003, tradução nossa), cada organização possui grandes quantidades de desperdício em seus orçamentos administrativos e gerais, e os clientes finais são forçados a pagar por isso. Se uma parte significativa desses desperdícios pudesse ser reduzida, custos administrativos mais baixos permitiriam reduções de taxas e/ou aumentos de lucro.

O autor descreveu trinta desperdícios em ambientes administrativos possíveis de serem identificados:

- alinhamento de metas: energia gasta por pessoas que trabalham com finalidades cruzadas e o esforço necessário para corrigir o problema e produzir um resultado satisfatório;
- atribuição: esforço usado para completar uma tarefa desnecessária ou inadequada;
- espera: recursos perdidos enquanto as pessoas esperam por informações, reuniões, assinaturas, retorno de chamadas, copiadora ou computador que está quebrado e assim por diante;
- movimento: esforço perdido em movimentações desnecessárias;
- processamento: trabalho executado de forma não otimizada;
- controle: energia usada para supervisão ou monitoramento que não produz melhorias sustentáveis e de longo prazo no desempenho geral;

- variabilidade: recursos gastos para compensar e/ou corrigir resultados que se desviam dos resultados esperados ou típicos;
- alteração: esforço usado para alterar arbitrariamente um processo sem compreender todas as consequências, e o esforço necessário para compensar ou corrigir as consequências inesperadas da alteração arbitrária;
- estratégia: esforço desperdiçado em resultado do emprego de processos que atendem às metas de curto prazo e/ou às necessidades dos clientes internos, mas não fornecem valor aos clientes e acionistas;
- confiabilidade: esforço necessário para a correção de resultados imprevisíveis do processo devido a causas inicialmente desconhecidas;
- padronização: energia desperdiçada porque um trabalho não é feito da melhor maneira por todos;
- subotimização: causada pela concorrência de dois processos. Na melhor das hipóteses, o desperdício será o trabalho duplicado, já na pior das hipóteses, os processos concorrentes comprometem-se mutuamente e degradam o resultado final;
- agendamento: má compensação dos horários e da agenda;
- processos informais: ocorre quando os recursos são usados para criar e manter processos informais que substituem os processos "oficiais" ou entram em conflito com outros processos informais, bem como os recursos usados para corrigir erros causados pelo uso de tais sistemas;
- fluxo irregular: recursos investidos em materiais ou informações que se acumulam entre as estações de trabalho e criam o desperdício de fluxo irregular;
- verificações desnecessárias: esforço usado para inspeções e retrabalhos;
- erros: refere-se aos recursos necessários para duplicar o trabalho que é processado por um erro;
- tradução: esforço necessário para alterar dados, formatos e relatórios entre as etapas do processo ou seus responsáveis;
- informação perdida: refere-se aos recursos necessários para reparar as consequências ou compensar a ausência de informações importantes;
- falta de integração: esforço necessário para transferir informações (ou materiais) dentro de uma organização (departamentos e grupos) que não estão totalmente integrados à cadeia de processo que está sendo usada;

- irrelevância: esforço empregado para lidar com informações desnecessárias, ou o esforço necessário para corrigir os problemas que elas causam;
- imprecisão: esforço usado para criar informações incorretas ou lidar com as consequências delas;
- inventário: todos os recursos aplicados a um serviço antes de serem necessários, toda a matéria-prima que não está sendo usada e todo o material que está pronto para ser entregue, mas está retido;
- processos secundários: refere-se aos recursos despendidos em processos secundários que ainda não podem ser utilizados pelos passos seguintes do processo;
- ativos subutilizados: refere-se aos equipamentos e prédios que não estão sendo usados ao máximo;
- transporte: todo transporte de materiais e informações, exceto aqueles utilizados para entregar produtos e serviços diretamente aos clientes;
- falta de foco: ocorre toda vez que a energia e a atenção do empregado não está voltada para os objetivos críticos da organização;
- estrutura: ocorre quando os comportamentos, expectativas, procedimentos, rituais, regulamentos, funções e prioridades existentes não reforçam, orientam e treinam os desejos otimizados para a redução do desperdício superficial e também quando existe muita diferença entre a estrutura organizacional da empresa e os elementos fundamentais encontrados nas organizações de classe mundial;
- disciplina: ocorre quando houver uma falha do sistema em reagir com precisão e rapidez à deterioração, negligência ou um problema;
- domínio: ocorre toda vez que uma oportunidade de aumentar o domínio de um empregado sobre sua área de trabalho não for utilizada.

O capítulo apresentou os conteúdos e teorias que darão sustentação para o estudo de caso, abordado no capítulo 4; e para a análise e discussão de dados, abordados no capítulo 5.

No próximo capítulo apresenta-se a metodologia, a qual descreve de forma detalhada, como o estudo de caso foi conduzido e quais técnicas foram utilizadas para obter o resultado estipulado.

3 METODOLOGIA

O capítulo apresenta o método de pesquisa e seu delineamento, bem como são indicadas a técnica de coleta e a técnica de análise de dados. Segundo Collins e Hussey (2005, p. 30) a metodologia de um estudo é “uma explicação do por que você coletou determinados dados, que dados coletou, de onde, quando e como os coletou e como foram analisados”.

3.1 DELINEANDO A PESQUISA

O paradigma da pesquisa foi de caráter quali-quantitativo, pois a proposta de método desse projeto é analisar os processos de uma empresa, suas causas-efeitos e propor adoção de ferramentas visando a maximização da produção, necessitando tanto da análise qualitativa, quanto da análise quantitativa.

As pesquisas qualitativas têm como alvo situações complexas ou estritamente particulares. Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certos elementos, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por indivíduos e grupos, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento das pessoas (RICHARDSON, 1999).

Ainda de acordo com Richardson (1999), a pesquisa quantitativa levará à escolha de métodos que envolvam o emprego de instrumentos de coleta de dados estruturados e da quantificação, tanto na coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples às mais complexas.

Com base na questão problema e nos objetivos geral e específicos, o tipo de pesquisa a ser realizada foi de caráter exploratório e descritivo. As pesquisas de caráter exploratório possuem o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Seu planejamento é bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao tema estudado (GIL, 2017). Já as pesquisas de caráter descritivo possuem o objetivo de descrever as características de determinada população ou fenômeno. Podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis (GIL, 2017).

O método de pesquisa a ser utilizado foi o estudo de caso. O estudo de caso é definido por Yin (2015) como uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o

contexto não estão claramente definidos. Utiliza-se a estratégia do estudo de caso para compreender, em profundidade, determinado evento que ocorra no mundo real.

Segundo Gil (2019), a utilização do estudo de caso é crescente pelos pesquisadores, visto servir a pesquisas com diferentes propósitos, tais como: explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos e formular hipóteses ou desenvolver teorias.

3.2 DEFINIÇÃO DA UNIDADE-CASO E DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Segundo Yin (2015) a definição da unidade de análise do estudo de caso está relacionada com a maneira como o autor do estudo define sua (s) questão (ões) inicial (is) de pesquisa. Gil (2017, cap. 12) reforça: "a definição da unidade-caso depende dos propósitos da pesquisa".

Sendo assim, alinhada à questão de pesquisa, que visa contribuir para a diminuição de desperdícios na produção da Vettura Motor Homes, delimitou-se o foco deste estudo ao processo de montagem II, em veículos recreativos de grande porte (10 a 14 metros).

De acordo com Gil (2017, cap. 12), para a escolha dos participantes da pesquisa, "[...] devem ser selecionadas pessoas que estejam articuladas cultural e sensitivamente com o grupo ou organização". O autor afirma que nem sempre os profissionais da alta administração são os melhores informantes. Silva *et al.* (2012, cap. 4) complementa que, em geral, os participantes são selecionados "[...] por estarem mais próximos ou envolvidos com o fenômeno que está sendo pesquisado".

Considerando isso, os participantes desta pesquisa foram eleitos pela autora da mesma, levando em conta o conhecimento preexistente dos sujeitos em relação aos objetivos específicos deste trabalho. Portanto, os mesmos foram codificados em "Ent", abreviação de entrevistado, em conformidade com os três objetivos específicos do estudo, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação dos participantes da pesquisa

PARTICIPANTE (código de identificação)	FUNÇÃO	TEMPO DE EMPRESA
Ent-1	Soldador	25 anos.
Ent-2	Diretora Administrativa	25 anos.
Ent-3	PCP/Compras	5 anos.

Fonte: Elaborada pela autora.

3.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Os dados requeridos pela pesquisa foram obtidos em diferentes naturezas. Para essa pesquisa foram utilizados, principalmente, os dados de campo – obtidos no local em que os fenômenos ocorrem espontaneamente – diante de procedimentos como observação e aplicação de entrevistas. Também foram utilizados dados obtidos mediante consulta a arquivos e análise de documentos (GIL, 2019).

Para obter a análise de dados, os dados obtidos precisam passar por análise e interpretação. Gil (2019) aponta que os dados devem ser resumidos, organizados e apresentados em forma de quadros, gráficos ou diagramas. Já a interpretação dos dados pode ser definida com base em alguma teoria.

De acordo com Gil (2017), para garantir a profundidade necessária ao estudo e para conferir maior credibilidade aos resultados, o estudo de caso requer utilização de múltiplas técnicas de coleta de dados. "Os estudos de caso executados com rigor requerem a utilização de fontes documentais, entrevistas e observações" (GIL, 2017, cap. 12).

A seguir serão descritas as técnicas de coleta de dados utilizadas nesta pesquisa: análise de documentos, entrevistas, escala Likert e observação participante.

3.3.1 Análise de documentos

Segundo Roesch (2013, p. 165), "uma das fontes de dados mais utilizadas em trabalhos de pesquisa em Administração, tanto de natureza quantitativa como qualitativa, é constituída por documentos [...]". Gil (2017) reforça que consultar as fontes documentais é imprescindível em qualquer estudo de caso.

Yin (2015) afirma que os documentos são úteis mesmo que apresentem imprecisão e parcialidades, e que não devem ser aceitos como registros literais dos eventos ocorridos. Conforme o autor, "devido ao seu valor global, os documentos desempenham um papel explícito em qualquer coleta de dados na realização da pesquisa de estudo de caso" (YIN, 2015, p. 111).

Ainda de acordo com Yin (2015), para o estudo de caso, o uso mais importante dos documentos é para aumentar e fortalecer a evidência de outras fontes, pois são úteis na verificação da correção da ortografia e dos títulos ou nomes das pessoas e organizações que talvez tenham sido mencionados em uma entrevista; e podem proporcionar outros detalhes específicos para fortalecer a informação de outras fontes de coleta de dados.

Além disso, as informações contidas nos documentos podem auxiliar na elaboração das pautas para entrevistas e dos planos de observação (GIL, 2017).

Para este estudo, foram feitas verificações e análises documentais da estrutura organizacional da empresa, do *website*, das planilhas em Excel de acompanhamento das atividades internas e relatório interno do programa *Kaizen*.

3.3.2 Entrevista

Segundo Yin (2015, p. 114) "uma das fontes mais importantes de informação para o estudo de caso é a entrevista". Gil (2019, cap. 12) conceitua entrevista como "[...] a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à pesquisa".

Há vários tipos de entrevistas, por se tratar de um método bastante flexível, de acordo com o tipo de pesquisa. De acordo com Vergara (2016) as entrevistas podem ser informais (abertas), focalizadas (fechadas) ou por pautas (semiabertas).

As entrevistas informais ou abertas são conversas pouco estruturadas, com assuntos variados, entre o entrevistador e o entrevistado, mas com o objetivo de coletar os dados que o pesquisador necessita. As entrevistas focalizadas ou fechadas também são pouco estruturadas, mas com um assunto direcionado desde o início. Já as entrevistas pautadas ou semiabertas possuem mais profundidade, onde o entrevistador agenda vários pontos para serem explorados com o entrevistado (VERGARA, 2016).

Roesch (2013) afirma que entrevistas totalmente sem estrutura não são recomendadas, pois falas livres – sem interrupção ou intervenção do entrevistador – resultam em um acúmulo de informações, sem a perspectiva clara do entrevistado. "É sempre bom ter uma lista de tópicos para conduzir a entrevista" (ROESCH, 2013, p. 159).

De acordo com Yin (2015), uma dúvida comum sobre a entrevista de estudo de caso, é se deve ser gravada. Por fornecer uma interpretação mais precisa, o áudio registrado é bastante favorável. Porém, sua utilização ou não, é uma questão de preferência pessoal.

Ainda de acordo com Yin (2015, p. 115), não se deve utilizar um gravador quando o entrevistador:

- a) não concede permissão ou parece sentir-se desconfortável com isso;
- b) não há um plano específico para transcrever ou ouvir sistematicamente o conteúdo da gravação eletrônica;
- c) o pesquisador não sabe lidar com aparelhos mecânicos, de modo que os procedimentos de gravação o distraem durante a entrevista; ou

- d) o pesquisador pensa que o gravador substituirá sua necessidade de ouvir atentamente o entrevistado durante o curso da entrevista.

Neste estudo, foram utilizadas entrevistas abertas semiestruturadas, permitindo à autora entender e captar a perspectiva dos participantes da pesquisa. Esse tipo de entrevista possui uma diretriz inicial, no entanto, permite que a conversa seja conduzida sem seguir sempre uma mesma direção, o que permitiu a autora alterar a ordem das perguntas ou até modificá-las, conforme a evolução da conversa. Além disso, a entrevista aberta leva o entrevistado a definir sua resposta seguindo seus próprios termos, utilizando como referência seu conhecimento, percepção, linguagem, realidade e experiência. Dessa forma, os roteiros de entrevistas, presentes no Apêndice A e B deste trabalho, foram aplicados aos entrevistados identificados com os códigos "Ent-1, Ent-2 e Ent-3" (conforme a Tabela 1, apresentada no subcapítulo 3.2), na dependência da empresa e pelo *Whatsapp*.

3.3.3 Escala Likert

De acordo com Silva *et al.* (2012), escalas são questões fechadas bastante utilizadas nos processos de investigação científica, pois permitem ao pesquisador determinar ou verificar o conceito que o entrevistado possui do tema em questão. Segundo a autora, "o objetivo das escalas é quantificar opiniões, percepções ou atitudes" (SILVA *et al.*, 2012, cap. 5). Ademais, sendo quantificadas, as escalas podem ser analisadas estatisticamente. Gil (2017) reforça que as escalas são instrumentos construídos com o objetivo de medir a intensidade das opiniões e atitudes dos respondentes de forma mais objetiva possível.

As questões que utilizam escalas consistem, basicamente, em solicitar ao respondente que assinale, dentro de uma série graduada de itens, aquele que melhor corresponde a sua percepção acerca do fato pesquisado (GIL, 2017). Para este estudo, foi utilizada a escala Likert que, segundo Silva *et al.* (2012), representa níveis de concordância ou discordância do respondente em relação a afirmações sobre determinado assunto. No entanto, a escala pode ser utilizada também para níveis de frequência, de importância e de probabilidade. A escala, normalmente, apresenta graduação de 1 a 5, mas pode chegar até 7 ou 10.

A escala Likert, geralmente, é utilizada através de questões fechadas em questionários. No entanto, neste estudo, a autora julgou pertinente utilizar uma das ferramentas da qualidade, a folha de verificação, e aplicar aos Ent-2 e Ent-3, com a escala Likert de frequência 1 a 5 (Quadros 6 e 7, do subcapítulo 5.2.3). Diante das frequências mais altas marcadas pelos

respondentes, a autora elaborou uma entrevista semiestruturada presente no Apêndice B, a fim de analisar melhor os itens marcados em maiores frequências pelos respondentes.

3.3.4 Observação participante

Conforme Gil (2019, cap. 11), "a observação participante, ou observação ativa, consiste na participação real do pesquisador na vida da comunidade, da organização ou do grupo". O autor afirma que a observação participante "é um método em que o pesquisador procura colocar-se no lugar das pessoas que estão sendo investigadas" (GIL, 2019, cap. 11).

Roesch (2013) relatou que nas empresas há duas formas de observação participante: forma encoberta e forma aberta. A observação participante encoberta é quando o pesquisador se emprega na empresa, sem o conhecimento de sua intenção de pesquisa por ninguém ou pelo grupo envolvido mais diretamente pela pesquisa. O primeiro caso, pode criar um conflito de identidade no pesquisador. Já o segundo caso, "[...] pode criar problemas éticos, no sentido de que o pesquisador estaria repassando informações sobre os empregados para a gerência" (ROESCH, 2013, p. 161).

A observação participante aberta "[...] ocorre quando o pesquisador tem permissão para realizar sua pesquisa na empresa e todos sabem a respeito de seu trabalho" (ROESCH, 2013, p. 162). Ainda de acordo com a autora, o principal problema dessa forma de observação é conseguir a confiança do grupo que o pesquisador está trabalhando.

Neste estudo, foi utilizada a observação participante aberta, pois a pesquisadora não é membro da empresa foco do estudo de caso. De acordo com Roesch (2013, p. 162) "a observação participante de forma aberta caracteriza-se muito mais como um envolvimento interrompido, uma vez que combina observação com entrevistas".

Segundo Yin (2015, p. 121), "a observação participante proporciona algumas oportunidades incomuns para a coleta de dados do estudo de caso, mas também envolve desafios importantes". De acordo com o autor, a maior oportunidade está relacionada com a possibilidade de obter acesso aos eventos que seriam inacessíveis ao estudo. Outra oportunidade é a possibilidade de obter o ponto de vista dos funcionários na prática (YIN, 2015).

Por fim, entre alguns desafios relacionados com a observação participante, está a menor capacidade de trabalho como observador externo, em função do tempo. Às vezes, o pesquisador pode "[...] assumir posições ou papéis de defesa contrários aos interesses da boa prática da ciência social" (YIN, 2015, p. 121). O pesquisador também pode não ser compatível com a demasiada atenção necessária pela complexidade em ser um participante.

3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

Por utilizar de dados documentais estatísticos e comportamentais, a técnica de análise de dados foi de caráter quali-quantitativo.

Segundo Roesch (2013), a análise de dados é um processo emergente, pois o pesquisador desenvolve empatia com os dados ao estudar o que estes revelam. O pesquisador precisa constantemente construir interpretações alternativas, até que se sinta seguro de que sua interpretação representa a realidade dos fatos. "As interpretações precisam estar baseadas no contexto e ser consistentes com a ordem cronológica dos eventos e interações" (ROESCH, 2013, p. 252).

A principal técnica utilizada voltada aos dados qualitativos foi a análise de conteúdo, sendo um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo do texto coletado. Permite também quantificar a pesquisa qualitativa, buscando informações semelhantes, e que se repetem nos diferentes métodos, assim como, identificando temas ou categorias emergentes (BAUER; GASKELL, 2015).

A técnica utilizada voltada aos dados quantitativos foi a análise de frequência das respostas a uma determinada questão (Quadros 6 e 7), proveniente da estatística descritiva e comparativa.

Para a análise de conteúdo, considera-se relevante fazer a sua categorização alinhada com os objetivos específicos deste estudo. O Quadro 5 expõe as categorias de análise estabelecidas.

Quadro 5 - Categorias de análise dos objetivos específicos

OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADORES	APÊNDICE	PERGUNTAS	ENTREVISTADOS
Descrever o processo de montagem II;	<u>Documentos analisados:</u> planilhas em Excel. <u>Revisão teórica:</u> Daychoum (2018); Honda e Viveiro (1993); Lobo (2020) e Vieira (1999).	A.	1 e 2.	Ent-1.

Identificar as atividades de maiores desperdícios no processo descrito;	<u>Documentos analisados:</u> planilhas em Excel. <u>Revisão teórica:</u> Ohno (1997); Shingo (1996), Liker e Meier (2007); Ortiz (2010); Rother e Shook (1999) e Lareau (2003).	A e B.	1 e 2.	Ent-1, Ent-2 e Ent-3.
Propor melhorias para minimizar os desperdícios identificados.	<u>Revisão teórica:</u> Imai (1992); Honda e Viveiro (1993); Lobo (2020); Ortiz (2010) e Shingo (1996).	A e B.	3 e 4.	Ent-1, Ent-2 e Ent-3.

Fonte: Elaborado pela autora.

3.5 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Durante o processo de coleta de dados, as prováveis limitações serão em função da centralização, limitação do tempo e a deficiência de dados informados.

Os dados documentais e quantitativos podem não apresentar uma resolução do problema de forma contundente, podendo haver erros, falta de precisão ou até ausência nos dados transcrevidos.

Por utilizar de uma pesquisa exploratória e descritiva, a correta análise do resultado depende da correta interpretação do entrevistador, e com a veracidade das informações passadas pelos entrevistados. A má condução e interpretação dos dados podem prejudicar diretamente o resultado.

Segundo Gil (2019), um bom estudo de caso constitui tarefa difícil de realizar, comumente encontrados pesquisadores inexperientes, entusiasmados pela flexibilidade metodológica do estudo, que decidem adotá-lo em situações para as quais não é recomendado. Por consequência, ao final de sua pesquisa, os pesquisadores se deparam com um amontoado de dados que não conseguem analisar.

Yin (2015) acrescenta que nesses casos, muitas vezes, o pesquisador não seguiu procedimentos sistemáticos ou permitiu que a aceitação de evidências equivocadas influenciasse a direção das conclusões. O autor ressalta que essa falta de rigor é menos provável

com o uso de outros métodos, "[...] possivelmente devido à existência de inúmeros textos metodológicos que fornecem aos pesquisadores os procedimentos específicos a serem seguidos" (YIN, 2015, p. 21).

O autor ressalta que uma grande desvantagem do estudo de caso é seu volume e extensão. Além disso, por se tratar de um estudo de caso, as informações são muito específicas e limitam-se à empresa citada (YIN, 2015). Não podendo utilizar seus resultados como inspiração para com outras empresas e setores. Mesmo que o método em si seja aplicável em qualquer contexto.

O capítulo apresentou o método de pesquisa, seu delineamento e as técnicas de coleta e análise de dados que darão sustentação para o estudo de caso abordado, analisado e discutido nos próximos capítulos.

4 ESTUDO DE CASO

O capítulo é composto pela apresentação da empresa e do setor do processo estudado, o trabalho teve como base as informações obtidas pela autora através dos documentos da empresa e da observação participante. Para tanto, o capítulo é composto pela apresentação da empresa e a unidade concedente do estudo de caso, bem como seus processos.

4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A Vettura Motor Homes Ltda., é uma empresa fabricante de veículos recreativos, popularmente conhecidos como *motorhomes*. Localizada em São Leopoldo, no Rio Grande do Sul, a Vettura é referência na produção de *motorhomes* de luxo personalizados e customizados no Brasil.

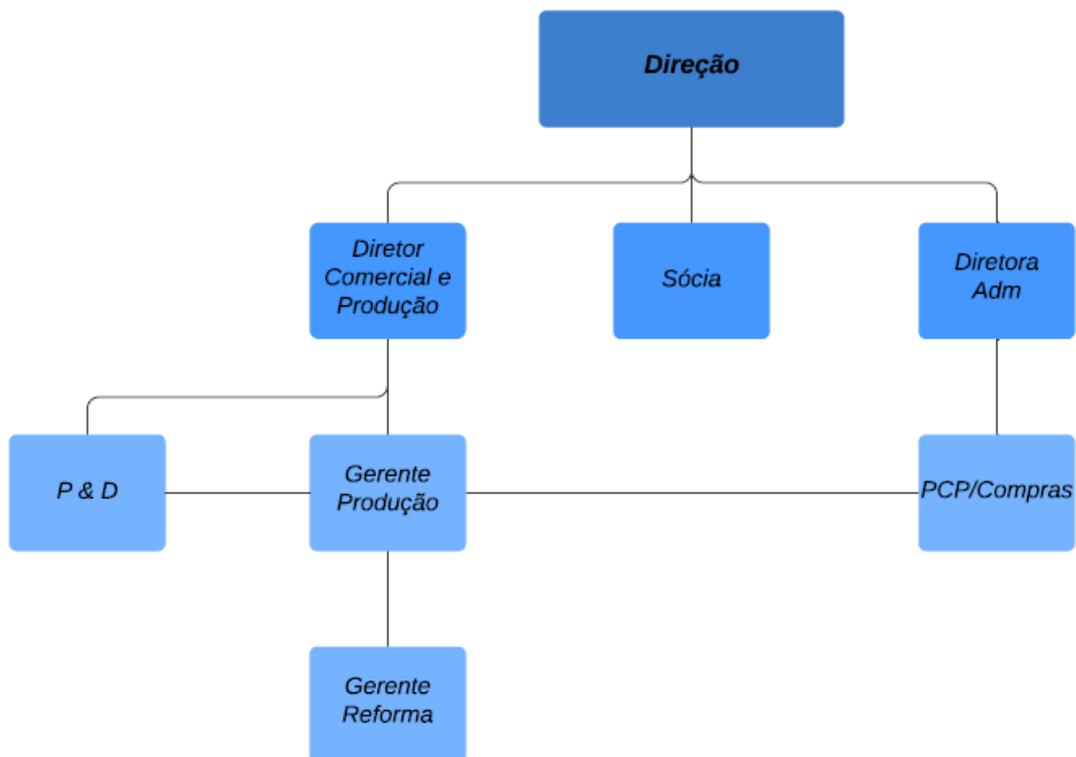
Em 1993, após onze anos de experiência na construção de veículos de recreio e vasta experiência em marcenaria de imóveis, Natalin Pasa, com grande ajuda de sua esposa, Sueli Martins e seus filhos, Plínio e Sandra, decide realizar seu sonho e fundar a Vettura, junto com seu cunhado Juca e seu sócio João. A empresa iniciou suas atividades na cidade de Novo Hamburgo, com estabelecimento comercial e industrial, em prédio alugado, fazendo reformas e manutenções nos veículos (VETTURA MOTOR HOMES, [2021?]).

Quatro anos mais tarde, Natalin comprou as ações de seu sócio, passando a ser o principal acionista da empresa, colocando como sócios seu filho Plínio e seu cunhado Juca. No ano seguinte, a empresa decidiu ampliar suas instalações adquirindo um terreno de dois hectares na Avenida Parobé, em São Leopoldo, sede matriz da Vettura atualmente. No ano de 2007, a empresa inaugurou sua primeira filial na cidade de Araquari, em Santa Catarina, administrada por Plínio Pasa. Já o ano de 2012 é marcado pela nova geração Vettura, quando Natalin vendeu sua parte para Sueli Martins; e Juca e Sandra passaram a fazer parte da nova gestão da organização (VETTURA MOTOR HOMES, [2021?]).

Ao longo dos 28 anos de atividade, a organização tornou-se pioneira em diversos segmentos no ramo de veículos especiais no Brasil, como a construção de aberturas laterais, conhecidas como *slide out* (sala móvel), módulo embutido no *motorhome* "[...] que, quando estacionado, permite ser projetado para fora como se fosse uma grande gaveta. Com isso, o espaço interno aumenta consideravelmente" (PINZON, 2020, online). Além disso, a empresa é especialista na aplicação de pedras, porcelanatos e acabamentos especiais; personalização de projetos de interiores e pinturas.

Contando com profissionais altamente qualificados, a organização conta com 62 colaboradores atualmente, oferecendo a cada dia maior inovação e conforto aos seus clientes, mantendo um elevado padrão de serviços criando um produto personalizado em detalhes, de acordo com o seu projeto (VETTURA MOTOR HOMES, c2021). A Figura 8 representa o atual organograma macro da empresa.

Figura 8 - Organograma Vettura



Fonte: Elaborada pela autora.

As classes sociais que mais procuram por um *motorhome*, especialmente na Vettura, são as A e B. Antes da pandemia, a demanda partia de pessoas mais velhas, aposentados e com os filhos já criados. Atualmente este conceito mudou, pessoas mais jovens, entre 30 e 40 anos, vêm procurando seu primeiro *motorhome*. A Vettura trabalha com o foco no cliente, sendo todos os projetos de acordo com as expectativas e necessidades dos mesmos. A empresa disponibiliza a seus clientes uma equipe especializada no desenvolvimento e criação de projeto 3D, onde eles podem colocar no papel o seu sonho antes de se tornar realidade. Seu portfólio, listado a seguir, é composto pelos principais produtos adaptados para acomodação a partir de duas pessoas (VETTURA MOTOR HOMES, c2021):

- a) super Bee: veículo classe "B", destinado para uso turístico, misto ou comercial. Fabricado sobre chassi furgão, este modelo contempla três tipos de montagem, oferecendo boa dirigibilidade, economia e facilidade de estacionamento. Tamanho estimado entre 5 a 7 metros. Comporta, em média, quatro pessoas. Categoria de CNH B;
- b) slim House: veículo classe "B", destinado para uso turístico. Fabricado sobre chassi cabine, este modelo é um intermediário entre o Super Bee e Solider House, oferecendo economia, espaço e praticidade. Tamanho estimado entre 7 a 8 metros. Comporta, em média, quatro pessoas. Categoria de CNH B;
- c) solider House: veículo classe "B", destinado à famílias menos numerosas, casais que desejam praticidade e conforto, empresas que desejam cortar custos com hospedagem, entre outros. Fabricado sobre chassi cabine, este modelo proporciona boa dirigibilidade devido a sua estrutura e um amplo bagageiro traseiro e permite uma cama escamoteável ou armário sobre a cabine. Tamanho estimado entre 7 a 8,5 metros. Comporta, em média, seis pessoas. Categoria de CNH C;
- d) adventurer 4x4: veículo classe "C", destinado para uso turístico, pescarias, safari, pesquisas tecnológicas ou trabalhos em lugares remotos. Fabricado sobre chassi cabine, este modelo enfrenta qualquer terreno no meio da natureza. Tamanho estimado entre 6 a 8 metros. Comporta, em média, de quatro a seis pessoas. Categoria de CNH C;
- e) dream House: veículo classe "A", destinado à famílias pouco numerosas. Fabricado sobre chassi para micro-ônibus, este modelo é a versão menor do American Dream, oferecendo um amplo espaçamento interno o que permite mais acomodações, além dos bagageiros e compartimentos externos também bastante espaçosos. Tamanho estimado entre 7 a 10 metros. Comporta, em média, seis pessoas. Categoria de CNH C;
- f) american Dream: veículo classe "A", destinado à famílias mais numerosas, casais que desejam praticidade e conforto, empresas que desejam cortar custos com hospedagem, entre outros. Fabricado sobre chassi para ônibus, este modelo proporciona liberdade para transporte de equipamentos por possuir diversos e amplos bagageiros e facilidade na utilização devido aos espaços projetados. Tamanho estimado entre 10 a 14 metros. Comporta, em média, oito pessoas. Categoria de CNH D;

- g) dragline House: veículo classe “A”, destinado para uso turístico ou moradia. Fabricado sobre carrocerias, este modelo é ideal para quem necessita de um veículo forte, com conforto e personalidade. Comporta, em média, oito pessoas. Categoria de CNH E;
- h) clipper House: veículo classe "C", destinado para casais que buscam economia, versatilidade e contato com a natureza. Fabricado sobre Kombi furgão, este modelo possui *slide out* traseiro e teto alto, oferecendo grande espaço interno. Comporta até duas pessoas. Categoria de CNH B;
- i) especiais: veículo construído especialmente conforme a necessidade do cliente, para as mais diversas finalidades, tais como: escritório móvel, imobiliária, consultório médico, exames clínicos, camarim para artistas, palco para eventos. Também é possível construir um veículo de dois andares ou tipo tandem, entre outros.

A partir da apresentação da Vettura Motor Homes e de seu portfólio, os próximos subcapítulos detalham as etapas de fabricação de um *motorhome*.

4.2 PROCESSO PRODUTIVO

Produção pode ser definida como os esforços para transformar as entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*). As entradas são os recursos necessários para a produção, como as instalações, o capital, a mão de obra, a matéria-prima, a tecnologia e a informação. As saídas são os resultados do processo produtivo, como produtos, serviços e informações.

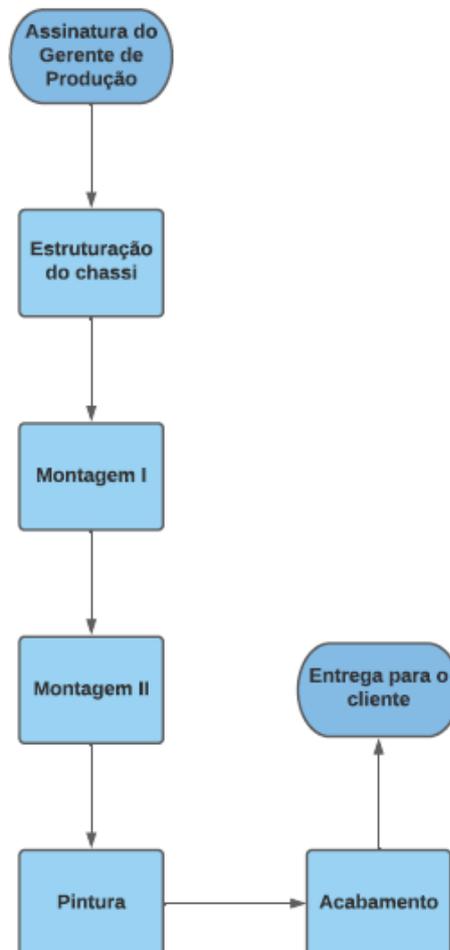
Segundo Lobo (2010), nos últimos anos, as mudanças geradas pelos avanços tecnológicos, automação de processos e a globalização, nutriram a reestruturação dos sistemas de gestão de produção. De acordo com o autor, dentro do sistema de produção das empresas há vários cargos, como:

- a) gerente de produção: coordena o sistema de produção;
- b) supervisor de produção: responsável pelo desempenho de custo, qualidade e programação, enquanto supervisiona o trabalho dos funcionários;
- c) planejador de compras/comprador: responsável pela compra de produtos ou serviços a fim de manter a produção em andamento;
- d) analista de estoques: responsável pelos níveis de estoques, auditoria, precisão de registros, pedidos e expedição;

- e) controlador da produção: autoriza a produção de pedidos, desenvolve programas e planos de produção e faz a expedição de pedidos;
- f) analista de produção: analisa problemas de produção, desenvolve previsões, planeja novos produtos e executa outros projetos especiais;
- g) especialista em qualidade: responsável pela administração da qualidade, sendo responsável pela qualidade do produto dos fornecedores e da produção (LOBO, 2015).

A Vettura trabalha com um Diretor de Comercial e de Produção; um Gerente de Produção e um Gerente de Reforma; além de um responsável pelo PCP (Programação e Controle de Produção) / Compras e um responsável pela P&D (Pesquisa e Desenvolvimento). Os supervisores administram os encarregados das macros etapas: estrutura, montagem, pintura e acabamento, apresentadas na Figura 9 e detalhados no próximo subcapítulo.

Figura 9 - Fluxograma de produção



Fonte: Elaborada pela autora.

A empresa possui um setor comercial interno responsável pelo atendimento aos clientes. Após identificar as necessidades do cliente, são apresentados os modelos disponíveis. Com o modelo definido, o cliente define o chassi a ser utilizado. Neste caso, a compra do chassi é de responsabilidade do cliente, visto que a Vettura não trabalha com fabricação de chassis. Com o chassi definido, é apresentado ao cliente o descritivo do modelo com os itens de série e opcionais.

Após o fechamento de contrato é elaborado o descritivo da montagem e encaminhado pelo setor de vendas para o setor de projetos, que utiliza o *computer-aided design* (CAD), software para desenhos em 3D, para gerar os projetos. São estipulados três projetos até a produção: preliminar, intermediário e final, os quais passam por aprovação do cliente. Após aprovação, é elaborada uma pasta para cada setor produtivo com o descritivo, projetos e *checklist*, contendo as dimensões e especificações. O projeto, então, aguarda o início da sua execução, que se inicia na estruturação do chassi.

Para cada etapa produtiva (Figura 9), é estabelecido que o projeto só seguirá para a próxima etapa com autorização, mediante assinatura do diretor de produção, gerente de produção e do setor de projetos. Após a conferência dos responsáveis e do encarregado do setor, é feito o levantamento da matéria-prima necessária e encaminhado ao setor de compras para que seja elaborada a lista de materiais e as cotações, feitas manualmente com orientação do gerente de produção. As macros etapas do processo de produção são detalhadas nos próximos subcapítulos.

4.2.1 Estrutura

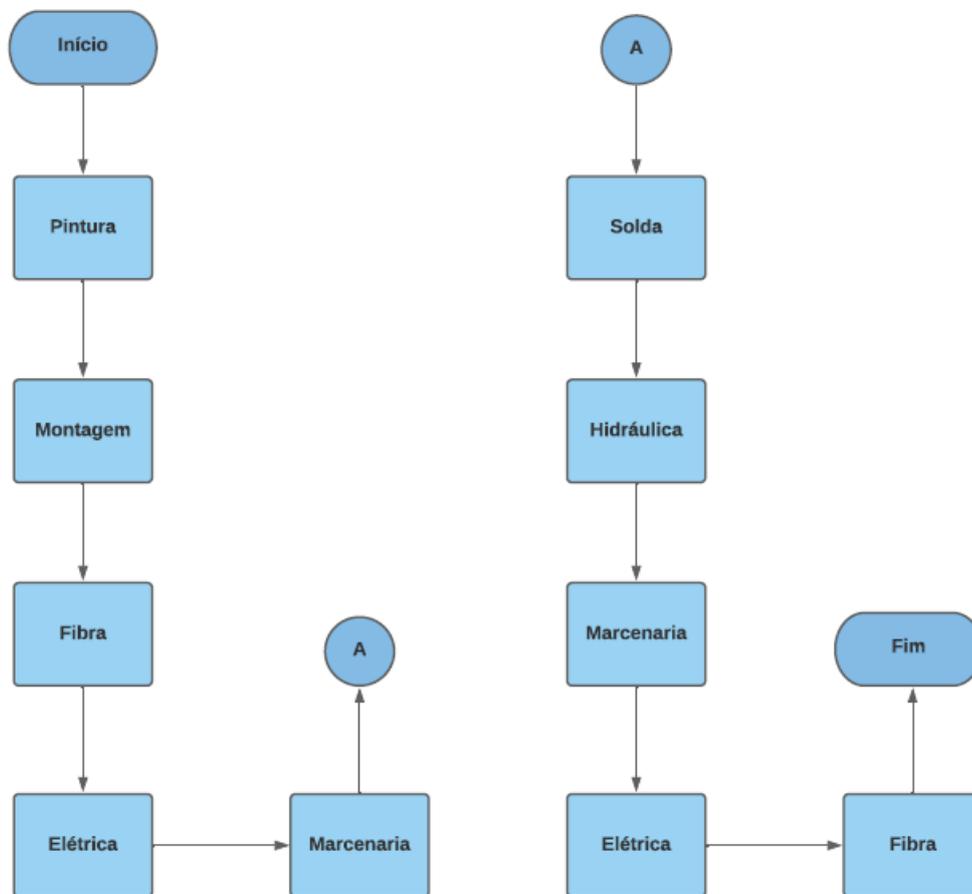
Após escolha do chassi pelo cliente, a primeira etapa do processo é a de estrutura. Nesta etapa, é feito todo o desmonte do sistema elétrico e mecânico do chassi comprado pelo cliente, pois no processo de soldagem a seguir, as fagulhas podem danificar o sistema elétrico. Ademais, é feito o reposicionamento da parte frontal do sistema mecânico. Neste processo é feito também, se necessário, o alongamento do chassi. Nas atividades seguintes se encontram o nivelamento, a soldagem, a estruturação do bagageiro, o recorte de *slide*, a construção da escada de entrada, dos suportes para os comandos, dos trilhos dos tanques, das chapas dos paralamas. Por fim, é refeita a mecânica, hidráulica, pneumática e elétrica do veículo. Todas as atividades descritas são executadas pela equipe denominada metalmecânica.

4.2.2 Montagem

Após construída a estrutura, a segunda etapa do processo é a de montagem, que possui duas ramificações: montagem I e montagem II. Primeiramente é feita a pintura de toda a estrutura. Em seguida, são tiradas as medidas dos tanques e feito seu suporte; assim como o revestimento das tulhas. Para os *motorhomes* que possuem o *slide out* (sala móvel), é o momento de instalar as laterais. A construção da traseira do veículo é feita na sequência. Os subprocessos seguem em construção e instalação de tanques, mangueiras, revestimento e emborrachamento.

A etapa de montagem é bastante extensa e possui equipes da pintura, montagem, fibra, elétrica, marcenaria, soldagem e hidráulica. A Figura 10 apresenta a ordem dos macros processos das etapas de montagens, bem como demonstra quando o *motorhome* sai da etapa de montagem I e entra na etapa de montagem II.

Figura 10 - Fluxograma montagem



Fonte: Elaborada pela autora.

4.2.3 Pintura

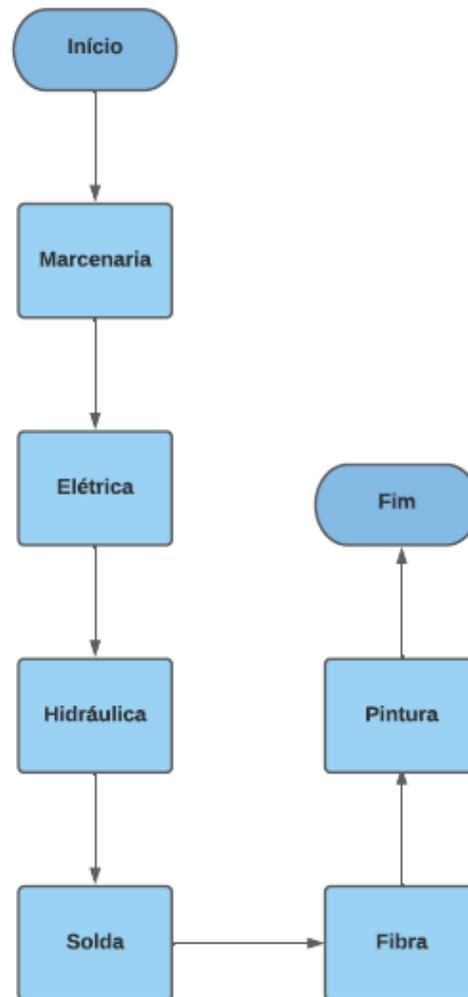
O primeiro processo de pintura é realizado na etapa de estrutura, onde é pintado todo o aço galvanizado do *motorhome*. Após todo o processo de montagem I e II, é realizada a pintura de todo o veículo. Este processo ao todo leva, em média, quatro semanas.

4.2.4 Acabamento

Após o veículo estar devidamente pintado e seco, a próxima e última etapa é a de acabamento. Nesta etapa, são instalados os estofados, eletrodomésticos, ar condicionado, *leds*, puxadores, porta copos, espelhos, luminárias, cristaleira, escada de acesso, corrimão externo, câmara de manobra, sinaleira traseira, entre outros processos da parte de marcenaria e elétrica. Também há a parte hidráulica, onde são instalados fogão, máquina de lavar, chuveiro, aquecedor. Além da colocação de pastilhas, papéis de parede, cortinas e sanefas. Por fim, há os processos finais de soldagem, fibra e pintura.

Assim como as etapas de montagem, o processo de acabamento é bastante extenso e possui equipes da marcenaria, elétrica, hidráulica, soldagem, fibra e pintura. A Figura 11 apresenta a ordem dos macros processos da etapa de acabamento.

Figura 11 - Fluxograma acabamento



Fonte: Elaborada pela autora.

Após apresentação dos processos produtivos em geral, o capítulo 5, a seguir, apresenta e discute os desperdícios encontrados através da análise do processo de montagem II, com auxílio da observação participante da aluna, bem como das entrevistas realizadas com os colaboradores da empresa e das ferramentas da qualidade.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

O capítulo apresenta a análise dos resultados dos três objetivos específicos: descrever o processo de montagem II; identificar as atividades de maiores desperdícios no processo descrito e propor melhorias para minimizar os desperdícios identificados, obtidos por meio das entrevistas, da observação participante, dos documentos analisados e da revisão teórica. Para tanto, o capítulo é composto pela análise da montagem II, das entrevistas, dos desperdícios identificados, bem como a proposta de melhoria.

5.1 PROGRAMA KAIZEN VETTURA

A Vettura já implementou um programa de melhoria contínua denominado "Programa *Kaizen* Vettura", no ano de 2019. Segundo o Ent-3, o programa tinha como objetivos gerais:

- a) estimular a cultura da melhoria contínua e olhar crítico;
- b) obter o comprometimento de todos os colaboradores;
- c) melhorar o ambiente de trabalho;
- d) estabelecer mais um canal de comunicação na organização;
- e) promover a criatividade no ambiente de trabalho;
- f) simplificar os processos/procedimentos (eliminação de retrabalho, otimizando fluxos);
- g) reconhecer e premiar as melhorias implementadas.

Conforme documentos da empresa, no ano de 2019, com foco principal na redução de custos, a metodologia do Programa *Kaizen* Vettura obteve também resultados no aumento de produtividade, eliminação de retrabalhos, melhoria para o meio ambiente, com a separação do lixo reciclável e aumento de receita. Por exemplo, a mesa automática para o interior dos *motorhomes* era importada e o custo unitário custava em torno de R\$3.500,00, a empresa resolveu fabricar esta mesa, e o custo unitário passou para R\$1.640,00. A organização também padronizou o tamanho das janelas em acrílico do *slide out* e da porta de entrada, entre outras mudanças, as quais a empresa opera até hoje.

A Vettura trabalhou diretamente com as ferramentas *brainstorming*, 5W2H e PDCA. Posto isso, segundo Ortiz (2010), no decorrer da jornada de produção enxuta será aprendido

outras filosofias e ferramentas que podem ser usadas para diminuir o desperdício. Para tanto, a forma de uso destas ferramentas dependerá da cultura pessoal do autor, além da cultura e necessidade da empresa e seus processos. Ainda de acordo com o autor, "os conceitos de produção enxuta e kaizen são incorporados no negócio de uma maneira que seja adequada à empresa" (ORTIZ, 2010, p. 30).

5.2 ESTÁGIOS DO *KAIZEN*

De acordo com os relatos das entrevistas, observação participante da aluna e acessos aos documentos da empresa, foi observado que a Vettura preza pelo atendimento personalizado aos clientes e pela inovação, bem como busca frequentemente otimizar seus processos e promover uma cultura organizacional em que o funcionário é livre para sugerir melhorias. O autor Lobo (2010) cita a filosofia da melhoria contínua, identificação e eliminação dos erros, focos nos processos, entendimento das necessidades dos clientes, cooperação dos funcionários, cultura de aprendizagem, uso de métodos e técnicas estatísticas como parte dos princípios básicos da gestão de produção. Sendo assim, a Vettura utiliza alguns desses princípios citados pelo autor nas etapas de fabricação dos *motorhomes*.

O método *Kaizen*, abrange grande parte dos princípios mencionados por Lobo (2010), e os autores Honda e Viveiro (1993) operacionalizam a metodologia em seis estágios, conforme apresentado na página 40 da revisão teórica. Para a apresentação e discussão dos dados coletados, em decorrência do pouco tempo, a autora selecionou os quatro primeiros estágios apresentados pelos autores: identificação e seleção das oportunidades de melhoria, estabelecimento de metas de melhoria, análise do processo atual e geração e seleção de alternativas de aperfeiçoamento, como base para o estudo de caso na Vettura, bem como a apresentação dos desperdícios identificados e a proposta de melhoria, conforme demonstram os próximos subcapítulos.

5.2.1 Identificação e seleção das oportunidades de melhoria

Após detalhamento dos quatro macros etapas da produção dos *motorhomes*: estrutura, montagem, pintura e acabamento, apresentados no capítulo 4, a autora identificou que oito veículos estavam no processo de montagem II, enquanto um estava pronto da montagem I, aguardando poder entrar na montagem II. Quinze dias depois, o número de veículos esperando para entrar na montagem II já eram quatro. Todos eram veículos de grande porte e

customização, os quais demandam muitos funcionários para a execução da atividade. Constatando-se o acúmulo de veículos e, de acordo com os entrevistados Ent-1, Ent-2 e Ent-3, identifica-se que essa área é uma das maiores responsáveis pelo aumento nos prazos de entrega, principalmente pelas alterações que ocorrem nesta etapa. Neste momento, foi definido a área de montagem II como processo a ser discutido e melhorado.

5.2.2 Estabelecimento de metas de melhoria

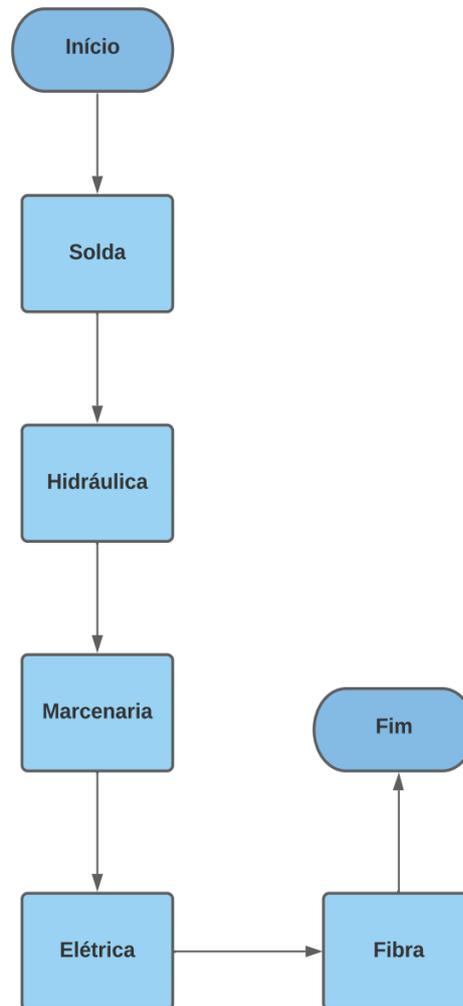
Conforme apresentado na etapa anterior, o processo escolhido para ser analisado e melhorado foi o de montagem II. De acordo com Honda e Viveiro (1993), ao estabelecer o processo que orientará o desenvolvimento do estudo, é de suma importância estabelecer os limites dos esforços de melhoria. Para este estudo, os limites dos esforços se encontram na equipe de soldagem, pois a mesma opera algumas atividades que mais demandam tempo na etapa de montagem II. Ademais, no processo de soldagem ocorrem enúmeros problemas decorrentes, principalmente, pelas alterações dos clientes.

As metas de melhoria foram estabelecidas conforme a análise do processo atual, através do auxílio das ferramentas da qualidade presentes no referencial teórico, bem como os relatos das entrevistas com os três participantes: o encarregado pela equipe de soldagem, a diretora financeira administrativa e o responsável pelo planejamento e controle da produção/compras.

5.2.3 Análise do processo atual

A montagem II representa as macros etapas apresentadas na Figura 12; cada etapa é dividida por uma equipe que recebe o nome da mesma.

Figura 12 - Fluxograma montagem II



Fonte: Elaborada pela autora.

Com o auxílio do Ent-3, encarregado do controle de produção/compras, foi definido que pela falta de organização e tempo do estudo de caso o estudo iria focar na equipe de soldagem, que atualmente conta com oito funcionários. Para a identificação das atividades envolvidas no processo a ser analisado foi construída a Tabela 2, a qual apresenta as atividades de soldagem presentes na montagem II, o número de funcionários necessários para cada função, bem como o tempo em horas necessárias para a mesma.

Tabela 2 - Atividades soldagem

ATIVIDADES	PESSOAS (quant.)	TEMPO (horas)	TOTAL (horas)
1. Chapear com alumínio as laterais do <i>motorhome</i> ;	3	16	48

2. Fabricar a tampa dos bagageiros;	1	40	40
3. Construir estrutura e mecanismo do <i>slide out</i> ;	1	32	32
4. Soldar e preparar a estrutura das laterais;	1	24	24
5. Fazer a ferragem das colunas da frente do <i>motorhome</i> ;	1	24	24
6. Fazer o revestimento interno da cabine;	1	16	16
7. Realizar a montagem do mecanismo de suporte do gerador honda;	1	16	16
8. Fazer a chapeação externa com alumínio ou fibra do <i>slide out</i> ;	2	8	16
9. Fixar de maneira provisória todas as tampas de bagageiros e portas;	3	4	12
10. Aplicar sobreteto na parte externa do teto com compensado naval;	1	8	8
11. Construir porta de entrada;	1	8	8
12. Fixar a traseira colocando reforço interno para alinhamento da peça (madeira e ferragem);	1	8	8
13. Forrar com compensado naval 6mm a parte interna do <i>slide out</i> ;	1	8	8
14. Instalar a traseira de fibra, ajustar e soldar;	1	8	8
15. Instalar perfis base na carroceria parte externa;	1	8	8
16. Realizar a montagem da tampa traseira e instalar;	1	8	8
17. Realizar a montagem do mecanismo da cozinha externa;	1	8	8
18. Fazer montagem do engate reboque na traseira;	1	5	5
19. Instalar calhas de fibra para acabamento do teto com laterais;	1	5	5
20. Fazer a montagem do cambão;	1	4	4
21. Fazer suporte da tampa dianteira;	1	4	4

22. Fazer suporte para farol principal e farol de neblina;	1	4	4
23. Instalar o mecanismo do limpador do para-brisa;	2	2	4
24. Montar pé de mesa;	1	3	3
25. Ajustar paralamas nas caixas de roda;	1	2	2
26. Fazer a montagem estrutural do sofá-cama;	1	2	2
27. Instalar a frente de fibra, ajustar e soldar;	4	0,3	2
28. Fazer suporte do engate reboque na frente;	1	1	1
29. Instalar perfil calha;	1	1	1
30. Realizar a montagem do mecanismo de suporte do gerador onan;	1	1	1
31. Isolar o teto e laterais com isopor ou poliuretano, conforme projeto.	1	1	1

Fonte: Elaborada pela autora.

Após identificação e análise dos tempos de cada atividade, foi utilizado o diagrama de Pareto para as dez atividades que demandam mais tempo de trabalho da equipe de soldagem. O diagrama de Pareto é um gráfico em forma de barras que mostra os problemas que devem ter prioridade para a ação corretiva.

A Tabela 3 representa as atividades, o total de tempo de execução, bem como a porcentagem total do item e a respectiva acumulada das atividades. Para uma melhor visualização no gráfico, as atividades serão apresentadas conforme o código descrito.

Tabela 3 - Porcentagem item e respectiva acumulada

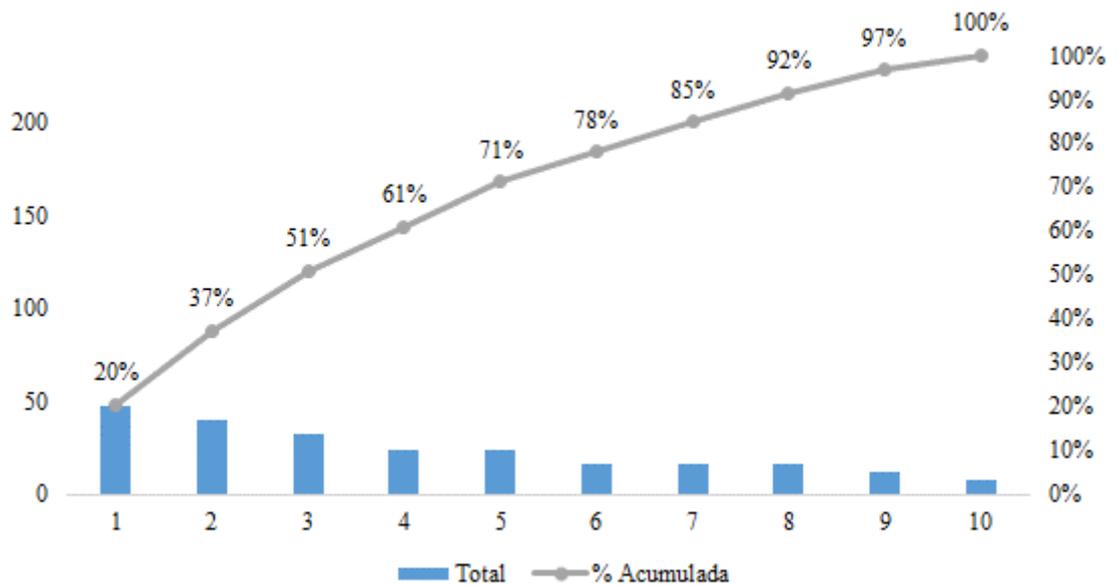
CÓDIGO	ATIVIDADES	TOTAL	%	% ACUMULADA
1	Chapear com alumínio as laterais do <i>motorhome</i> ;	48	20	20
2	Fabricar a tampa dos bagageiros;	40	17	37
3	Construir estrutura e mecanismo do <i>slide out</i> ;	32	14	51
4	Soldar e preparar a estrutura das laterais;	24	10	61

5	Fazer a ferragem das colunas da frente do <i>motorhome</i> ;	24	10	71
6	Fazer o revestimento interno da cabine;	16	7	78
7	Realizar a montagem do mecanismo de suporte do gerador honda;	16	7	85
8	Fazer a chapeação externa com alumínio ou fibra do <i>slide out</i> ;	16	7	92
9	Fixar de maneira provisória todas as tampas de bagageiros e portas;	12	5	97
10	Aplicar sobreteto na parte externa do teto com compensado naval.	8	3	100

Fonte: Elaborada pela autora.

Diante da apresentação dos dados necessários para a execução do diagrama, o Gráfico 7 apresenta o diagrama de Pareto das dez atividades com maior tempo de execução pela equipe de soldagem.

Gráfico 7 - Diagrama de Pareto soldagem



Fonte: Elaborado pela autora.

Apresentado o gráfico de Pareto das dez atividades de soldagem, na etapa de montagem II, percebe-se que as atividades 1, 2 e 3 somadas, demandam 51% do tempo de execução das analisadas. Sendo assim, foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturada, (Apêndice A), com base no formulário (Anexo A) já criado pela empresa no ano de 2019, a fim de detectar os problemas dessa etapa produtiva, bem como coletar as sugestões de melhorias. A entrevista foi aplicada ao Ent-1, encarregado pela equipe de soldagem, e funcionário mais antigo da empresa.

Ao ser questionado sobre *quais os principais problemas desta etapa de produção*, o Ent-1 deu exemplos que ocorriam no dia da entrevista, os quais também respondem à questão *como ocorre o problema atual*:

"[...] tem esse caso, fizemos toda a estrutura e acabamento para fixar as janelas, e o cliente quis mudar para janelas automáticas, as quais necessitam de um recorte maior no motorhome. Agora teremos que cortar fora uma parte que fizemos e fazê-la com a medida da janela automática" (Ent-1).

"[...] tem esse outro caso que estamos tentando resolver há uns dias. O tamanho dessa tulha, que fica na lateral da frente do motorhome (logo a frente da roda), veio da etapa anterior (estrutura) menor do que deveria. Só ficamos sabendo quando já tínhamos soldado, e encaixado toda a frente do veículo. Aí, ao aumentar o tamanho da tulha (cerca de 10 cm), por ela ficar bem em frente da roda, tivemos que alongar toda a frente e o banco do motorista ficou muito afastado do parabrisa, afetando a visão. Então, estamos aqui puxando várias peças para frente [...]" (Ent-1).

A Fotografia 1 demonstra o problema da tulha, relatada pelo Ent-1; a flecha azul indica a parte que a equipe precisou alongar.

Fotografia 1 - Problema tulha



Fonte: Registrada pela autora.

Em relação ao tempo demandado, o Ent-1 acrescentou:

"[...] uma atividade que demora meia hora para ser feita, estamos já há quatro dias tentando resolver" (Ent-1).

Além disso, foi comentado que os funcionários estavam aguardando o diretor de produção chegar à empresa para orientar o que mais deveria ser feito, já que "puxar" o banco do motorista para frente envolve um processo mais complexo, por conta do motor abaixo. Também foi relatado que esse tipo de situação de espera ocorre com frequência. Ademais, foi relatado à autora que situações como o caso da troca para janelas automáticas, depois dos funcionários já terem feito e instalado a estrutura para receber a janela padrão, ocorreu por conta da alteração por parte do cliente e que situações desse tipo são muito comuns em todos os processos. Ao ser questionado o que aconteceu no caso do tamanho da tulha, já que não foi por alteração do cliente, o Ent-1 disse:

"[...] foi erro no projeto" (Ent-1).

Sendo assim, a autora perguntou à responsável pelo projeto, que não está na lista de entrevistados deste estudo, a fim de ouvir todos os lados envolvidos neste problema específico. A projetista mencionou que o chassi daquele veículo, o Agrale MA10, não é muito utilizado na empresa, e que as medidas para aquele modelo, que são diferentes, não foram repassadas para ela.

Por fim, ao ser questionado se teria alguma *sugestão de melhoria* e *qual o objetivo da melhoria identificada*, o Ent-1 respondeu:

"[...] eu não tenho o que te falar sobre as atividades de soldagem que fazemos aqui, somos em oito e nos viramos bem, o que acontece são esses casos aí, de alteração por parte do cliente e a falta de comunicação interna" (Ent-1).

Após entrevista realizada com o encarregado da equipe de soldagem, somada às falas concedidas durante a observação participante, a autora constatou que a proposta de melhoria para redução dos desperdícios não devia ocorrer no chão de fábrica, sim partir do administrativo, assim melhorando o processo no chão de fábrica no geral.

Diante do exposto, a autora elaborou uma folha de verificação com os trinta tipos de desperdícios administrativos, apresentados por Lareau (2003), e aplicou às duas pessoas chave: a diretora financeira administrativa e o responsável pelo controle da produção. Como ambos não tinham conhecimentos sobre tais desperdícios, a autora passou o conceito de cada um, disponíveis na página 45 da revisão teórica, bem como esclareceu eventuais dúvidas dos mesmos. Por se tratar de desperdícios identificados através percepção dos participantes, a folha de verificação foi elaborada com base na escala Likert de frequência, onde os participantes marcaram um X na frequência que categorizam tal desperdício, sendo: (1) nunca ocorreu, (2) ocorre raramente, (3) ocorre ocasionalmente, (4) ocorre com frequência e (5) ocorre com muita frequência.

O Quadro 6 apresenta as marcações feitas pela diretora administrativa Ent-2.

Quadro 6 - Folha de verificação ADM

TIPOS DE DESPERDÍCIOS				
Empresa: Vettura Motor Homes				
Responsável: Diretora Administrativa				Data: 27/10/21
Nunca (1)	Raramente (2)	Ocasionalmente (3)	Frequentemente (4)	Muito frequente (5)

<u>Desperdício</u>	<u>Escala Likert Frequência</u>				
	1	2	3	4	5
Alinhamento de metas				X	
Atribuição				X	
Espera			X		
Movimento			X		
Processamento			X		
Controle			X		
Variabilidade					X
Alteração				X	
Estratégia			X		
Confiabilidade		X			
Padronização			X		
Subotimização				X	
Agendamento		X			
Processos informais		X			
Fluxo irregular				X	
Verificações desnecessárias		X			
Erros				X	
Tradução		X			
Informação perdida		X			
Falta de integração		X			

Irrelevância				X	
Imprecisão		X			
Inventário					X
Processos secundários					X
Ativos subutilizados			X		
Transporte		X			
Falta de foco		X			
Estrutura		X			
Disciplina		X			
Domínio		X			

Fonte: Elaborado pela autora.

Após receber as respostas da diretora administrativa, a autora aplicou a mesma folha ao responsável pelo planejamento e controle da produção, a fim de observar as diferentes percepções dos participantes.

O Quadro 7 apresenta as marcações feitas pelo responsável pelo PCP Ent-3.

Quadro 7 - Folha de verificação PCP

TIPOS DE DESPERDÍCIOS					
Empresa: Vettura Motor Homes					
Responsável: PCP/Compras				Data: 03/11/21	
Nunca (1)	Raramente (2)	Ocasionalmente (3)	Frequentemente (4)	Muito frequente (5)	
<u>Desperdício</u>			<u>Escala Likert Frequência</u>		
			1	2	3
Alinhamento de metas					X
Atribuição				X	

Espera			X		
Movimento				X	
Processamento				X	
Controle			X		
Variabilidade					X
Alteração					X
Estratégia			X		
Confiabilidade			X		
Padronização		X			
Subotimização				X	
Agendamento				X	
Processos informais				X	
Fluxo irregular					X
Verificações desnecessárias			X		
Erros				X	
Tradução			X		
Informação perdida			X		
Falta de integração			X		
Irrelevância			X		
Imprecisão			X		
Inventário			X		
Processos secundários				X	

Ativos subutilizados			X		
Transporte			X		
Falta de foco				X	
Estrutura				X	
Disciplina				X	
Domínio		X			

Fonte: Elaborado pela autora.

Aplicada a folha de verificação, foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturada, presente no Apêndice B, a fim de entender como e por quais razões ocorrem os desperdícios com maiores frequências marcadas pelos participantes. Os mesmos foram codificados em Ent-2 e Ent-3.

Ao serem questionados sobre *por que você marcou este desperdício e se poderiam dar um exemplo já ocorrido* em relação ao desperdício alinhamento de metas, que Lareau (2003, tradução nossa) define como energia gasta por pessoas que trabalham com finalidades cruzadas e o esforço necessário para corrigir o problema e produzir um resultado satisfatório, o Ent-3 disse:

"Com muita frequência as prioridades na produção são alteradas, conforme a cobrança ao setor comercial acontece. Pois as datas de entrega repassadas ao cliente é uma estratégia de venda, mesmo sabendo que não irá entregar o carro naquela data" (Ent-3).

Já a Ent-2 relacionou este desperdício com a questão do retrabalho:

"[...] acho que essa questão vem ao encontro com o que eu já te comentei, em relação ao retrabalho, porque o carro passa por processos. Tem o processo inicial lá da solda, depois o carro vai para montagem I, depois para a montagem II, vai para a pintura e depois para o acabamento. De repente um processo que foi executado na montagem I e aí lá na montagem II o funcionário vai ter que desmanchar e fazer de novo. Muitas vezes nem é por erro do processo, mas por uma alteração no projeto ou alguma questão que não está bem alinhada" (Ent-2).

Ao serem questionados se teriam *uma sugestão de melhoria*, para este desperdício identificado:

"Distribuir entre as equipes da produção uma programação de produção com determinada periodicidade (quinzenal) para alinhamento entre o que foi ofertado pelo comercial e o que a produção precisa fazer" (Ent-3).

"[...] há necessidade também de ter vistoria quando passa de uma etapa para outra. Fazer uma vistoria, um check list de cada processo. Por exemplo, na montagem I, quando o carro vai para a montagem II, antes de ir para a montagem II, já fazer uma vistoria, um check list, junto com o responsável dos dois setores, para ver se está tudo alinhado e se não tiver, já fazer a alteração ali na montagem I mesmo, antes de ir para a montagem II. Seria uma opinião. E de repente até uma necessidade. Para o colaborador lá da montagem II não ficar desanimado, desapontado, pois ele teve que fazer um retrabalho lá da solda, lá da estrutura do chassi, porque o responsável da outra etapa ou não fez certo ou faltou informação para ele também fazer o processo certinho" (Ent-2).

Em relação ao desperdício por variabilidade, que Lareau (2003, tradução nossa) define como recursos gastos para compensar e/ou corrigir resultados que se desviam dos resultados esperados, ao serem questionados se teriam *algum exemplo já ocorrido* para este desperdício:

"Falta de detalhamento de sancas, projeto de iluminação dos tetos internos dos motorhomes, cliente altera depois de pronto" (Ent-3).

"[...] nesse caso, muita matéria-prima que é desperdiçada, mão de obra também. Hoje nós temos um custo muito alto com mão de obra, porque nós temos profissionais, não auxiliares. A maioria dos nossos colaboradores são pessoas que têm dez, quinze, vinte anos de experiência no ramo. Então a mão de obra para nós tem um custo muito elevado" (Ent-2).

O Ent-3, ao ser questionado se teria *uma sugestão de melhoria*, para este desperdício identificado:

"Verificar com o setor da produção a possibilidade de fabricação, para posteriormente ofertar ao cliente" (Ent-3).

Em relação ao desperdício por alteração, que Lareau (2003, tradução nossa) define como esforço usado para alterar arbitrariamente um processo sem compreender todas as consequências, e o esforço necessário para compensar ou corrigir as consequências inesperadas da alteração arbitrária, ao serem questionados *por que você marcou este desperdício*:

"Na etapa de fechamento de contrato com o cliente são definidos alguns itens. Porém, no decorrer do processo de fabricação acontece do cliente alterar algo que já tinha sido definido, e, em muitos casos, já produzido e fabricado pela empresa. Quando isso acontece, o comercial autoriza a modificação ou alteração, desde que

o cliente pague por isso. Isso acontece com muita frequência, gerando enormes retrabalhos" (Ent-3).

"A questão de alteração, acho que vem elencada à alteração do cliente no processo, não é? Quando o cliente resolve alterar algo, não por erro do colaborador ou por erro do processo, mas pela vontade do cliente. Isso gera consequência, gera esforços, que poderiam ser evitados antes para não gerar esse desperdício" (Ent-2).

O Ent-3, ao ser questionado se teria *uma sugestão de melhoria*, para este desperdício identificado:

"Contatar os clientes e ofertar opcionais antes de ser encaminhado para determinada etapa, ou seja, antes de executar o projeto. Como exemplo: ofertar janelas elétricas no processo de montagem II, quando o carro não está com as ferragens da cabine montadas" (Ent-3).

Segundo o Ent-3, o exemplo dado será implementado, a Ent-2 reforça:

"[...] uma outra questão que já estamos discutindo, avaliando e trabalhando em cima. É deixar uma pessoa responsável para entrar em contato com o cliente, em cada etapa do processo que estiver o carro dele, e ofertar as possibilidades. Porque acontece na hora do cliente fechar o contrato, ele não adere alguns itens mais peculiares ou alguns itens mais sofisticados, pois naquele momento ele acha que não é necessário ou acha o valor muito alto e ele quer reduzir valor no projeto, não aderindo o item. Então o que estamos avaliando é entrar em contato com o cliente e ofertar os itens que podemos incluir e já passar o valor, antes do carro entrar nas próximas etapas" (Ent-2).

"[...] para evitar de o cliente vir até a empresa ver o carro dele e decidir que não quer mais isso. Porque gera retrabalho, os colaboradores ficam insatisfeitos pois já executaram a atividade. E agora eles têm que desmanchar o que fizeram. Muitas vezes desmanchar até o que não foram eles que fizeram, que foi lá no outro processo porque o carro não volta para o processo que teve alteração, ele tem que continuar passando pelas etapas. E acaba que o funcionário ele tem que desmanchar algo que ele fez ou que ele não fez e isso gera insatisfação do colaborador, podendo até cometer alguns deslizes ali no processo" (Ent-2).

Como as alterações por parte do cliente são muito comuns na empresa, há uma cláusula no contrato de venda que diz que toda e qualquer alteração durante o processo de execução acarretará em um custo para o cliente. Por exemplo, em um dos dias de estudo de caso, a autora constatou vinte e oito novos itens que o cliente solicitou. A Ent-2 questiona:

"[...] como reduzir essas questões que geram desperdício dentro da produção. Eu sei que nós cobramos do cliente alterações, só que isso hoje não é o fator que paga por aquele prejuízo. Porque nós temos um carro atrasado que vai influenciar no atraso de outros quinze, vinte, trinta carros que estão na linha (de produção), e isso vai gerando mais e mais atrasos" (Ent-2).

E acrescenta:

"[...] pode me perguntar por que a empresa não proíbe alterações? Eu vou te dizer que a empresa Vettura chegou onde chegou hoje por uma cultura. O meu pai já começou a Vettura com essa cultura. Do cliente ser participativo, do cliente poder alterar o processo no projeto, porque ele está investindo num bem de alto valor. O que a Vettura preserva muito é que o cliente tem que sair satisfeito. Porque ele é o nosso porta-voz, ele é o nosso marketing lá fora. A boca a boca é a maior propaganda. Então se o cliente sair daqui insatisfeito, falando mal da empresa, que a empresa não alterou um processo que ele queria, ele vai sair insatisfeito e não vai falar depois para os amigos dele que ele escolheu assim, sim que a Vettura fez. Então nós priorizamos muito essa customização" (Ent-2).

"[...] como ter mecanismos para trabalhar com essa estratégia, pois é uma estratégia de mercado, de venda, de produto, uma estratégia interna. Como trabalhar essa estratégia de forma saudável para empresa, pois no momento ela gera desperdício e prejuízo. Então, como usar essa estratégia a favor da empresa e não contra a empresa? Porque a maioria da concorrência não tem essa abertura com o cliente. Quando o cliente fecha contrato, eles dão três, quatro opções. E o cliente não pode mais alterar. O que o cliente pode escolher são alguns pontos, por exemplo, a cor do estofado, a cor do piso, a cor da pastilha e só. Então muitos clientes a Vettura ganha por essa abertura que ela tem do cliente participar e escolher. Esse é um desafio muito grande hoje para nós, em utilizar essa estratégia ao nosso favor, pois hoje nós não estamos sabendo como utilizar ao nosso favor, em um patamar mais elevado" (Ent-2).

Em relação ao desperdício por fluxo irregular, que Lareau (2003, tradução nossa) define como recursos investidos em materiais ou informações que se acumulam entre as estações de trabalho e criam o desperdício de fluxo irregular, o Ent-3 ao ser questionado *por que você marcou este desperdício* relatou:

"Cada processo possui um tempo de produção diferente. Consequentemente, há processos que tem mais carros (alguns aguardando fabricação) e processos que tem menos carros" (Ent-3).

Sobre a questão da *sugestão de melhoria*, o Ent-3 disse:

"Nivelar as atividades de produção, redistribuindo-as entre os processos para reduzir os tempos de permanência e ter uma maior produtividade. Exemplo:

fabricar móveis do slide out no processo da montagem II e não no último processo, que é o de acabamento" (Ent-3).

Em relação ao desperdício por inventário, que Lareau (2003, tradução nossa) define como todos os recursos aplicados a um serviço antes de serem necessários, toda a matéria-prima que não está sendo usada e todo o material que está pronto para ser entregue, mas está retido, a Ent-2 ao ser questionada *por que você marcou este desperdício* relatou:

"[...] um carro leva um ano para ficar pronto. Então hoje nós temos o almoxarifado, onde temos a matéria-prima de consumo que vai ser aplicada nos carros. Mas cada carro em produção, conforme cada etapa de processo que ele se encontra, nós temos um inventário intermediário, onde a matéria prima já foi aplicada. E o carro ainda não saiu. Então se o carro demorar três, quatro meses para ficar pronto, esse período é considerado um custo para a empresa porque a matéria-prima não foi faturada, ainda ela está parada ali. Muitas vezes aguardando o próximo processo produtivo que não tem funcionário liberado para produzir, porque ele está envolvido com retrabalho ou ele está envolvido com o processo que não está definido. Ou falta colaborador para dar sequência ali no processo dele porque, por exemplo, na montagem II, tem envolvimento de elétrica, então muitas situações ali falta um colaborador e aí o funcionário fica parado esperando aquela pessoa vir fazer o serviço, mas às vezes são serviços tão simples, que o próprio colaborador ali poderia ser treinado para executar" (Ent-2).

Em relação ao *exemplo já ocorrido*, a Ent-2 continuou:

"[...] a exemplo que eu já tinha te dado da questão da tubulação elétrica, aquelas mangueiras corrugadas, isso é um trabalho que não precisava vir eletricitista fazer, o próprio colaborador ali da montagem II, ele poderia ser treinado para passar essas mangueiras. Enquanto isso ele não está parado esperando que o colaborador lá da elétrica venha fazer o serviço para ele dar sequência no processo dele" (Ent-2).

Em relação ao desperdício por processos secundários, que Lareau (2003, tradução nossa) define como recursos despendidos em processos secundários que ainda não podem ser utilizados pelos passos seguintes do processo, a Ent-2 ao ser questionada *por que você marcou este desperdício e se poderia dar um exemplo já ocorrido* relatou:

"[...] acho que esse exemplo (do inventário) vem bem próximo à questão dos processos secundários, onde o colaborador depende de uma outra pessoa vir fazer alguma atividade, para ele dar andamento ao serviço. Isso tem exemplo de terceirizado em questões como a parte mecânica e a parte elétrica do veículo, que não trabalhamos, nós terceirizamos. Então, muitas vezes, necessitamos que uma pessoa contratada de fora venha fazer aquele serviço para os nossos funcionários darem sequência ao processo deles. Tem o exemplo também que, às vezes, o

terceirizado está atrasado ou acontece algo que ele não pode vir fazer o serviço. Ou aqui mesmo na empresa, o responsável que contrata esquece ou se atrasa para pedir para virem fazer o serviço. O que acarreta em custos e prejuízos para a empresa também" (Ent-2).

Por fim, em todas as respostas da Ent-2 sobre a *sugestão de melhoria*, a entrevistada citava a falta de comunicação, logo, a autora perguntou: *em sua percepção, procedimentos simples, como a comunicação, poderiam ter evitado os problemas que acabou de mencionar?*

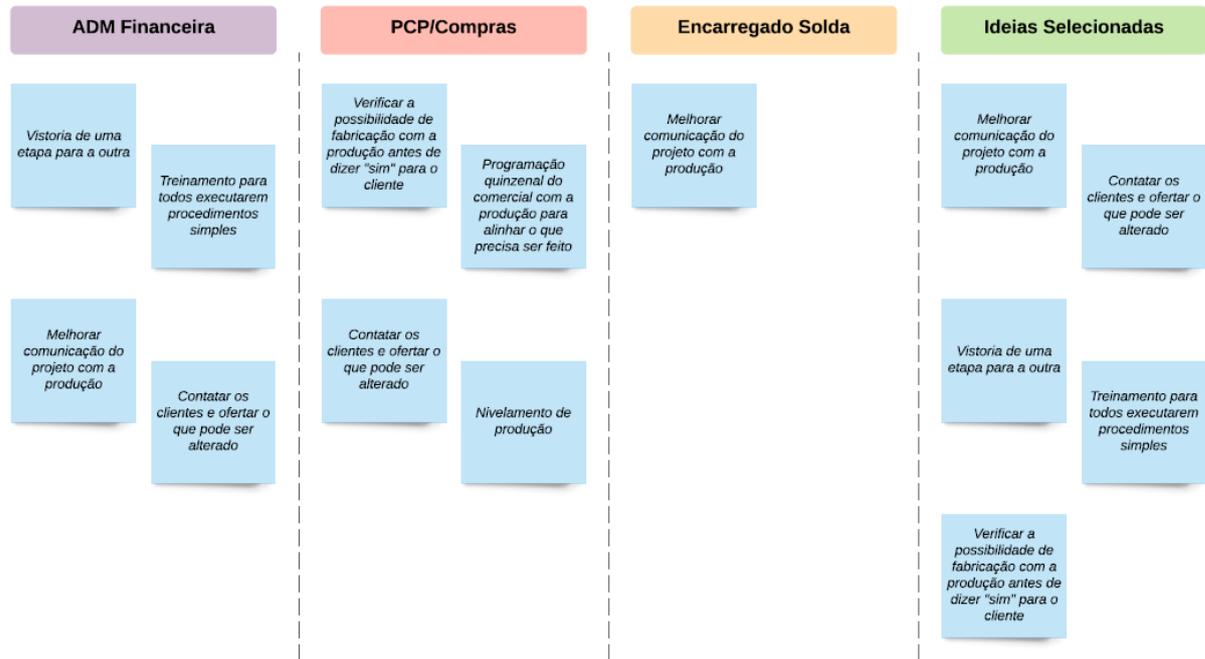
"[...] toda relação que eu aponte sobre as perguntas dos desperdícios levaram a comunicação como sendo um ponto principal, e o que acarreta a muitos custos e prejuízos para a empresa, principalmente pela questão de atraso na entrega, pois imagina o que um produto que teve alteração ou que não foi bem administrada aquela alteração no projeto pode acarretar para os outros que estão em andamento também" (Ent-2).

"[...] então, respondendo essa pergunta, muitas mudanças sobre a questão da comunicação nós já implementamos, porém, ainda apresenta deficiência" (Ent-2).

5.2.4 Geração e seleção de alternativas de aperfeiçoamento

Realizadas as entrevistas, foi realizada a técnica de *brainstorming* com os três entrevistados. De acordo com Daychoum (2018), a técnica em grupo deve ser utilizada quando são necessárias respostas rápidas a questões relativamente simples, como o caso da falta de comunicação que ocorre na empresa, por exemplo. A Figura 13 demonstra as ideias trazidas por cada participante, bem como as ideias selecionadas na sessão.

Figura 13 - *Brainstorming* Vettura



Fonte: Elaborada pela autora.

Realizada a sessão de *brainstorming* com as três pessoas chave deste estudo. O próximo subcapítulo apresenta os desperdícios identificados durante o estudo de caso na empresa. Os quais, de acordo com Ohno (1997), normalmente se tornam parte dos custos diretos e indiretos de mão-de-obra do custo de depreciação, e dos gastos gerais com administração. Sendo assim, jamais deve-se ignorar os elementos que geram aumentos de custos.

5.2.5 Desperdícios identificados

Desperdícios podem ser definidos como atividades sem valor agregado em processos empresariais ou de manufatura. Antes de apresentar os desperdícios encontrados na Vettura, é pertinente relacionar os sete desperdícios do Sistema Toyota de Produção, e o oitavo acrescentado por Liker e Meier (2007), com os administrativos identificados por Lareau (2003). O Quadro 8 apresenta o alinhamento desses desperdícios.

Quadro 8 - Categorização dos desperdícios do STP e administrativos

SHINGO (1996); LIKER E MEIER (2007) E ORTIZ (2010)	LAREAU (2003)
Superprodução	Processos secundários;
	Fluxo irregular;

Espera	Espera;
Processamento	Processamento;
	Controle;
	Estratégia;
	Subotimização;
	Processos informais;
	Alteração;
Estoque	Inventário;
Movimentação	Movimento;
	Atribuição;
Defeitos/retrabalho	Alinhamento de metas;
	Variabilidade;
	Confiabilidade;
	Padronização;
	Verificações desnecessárias;
	Erros;
Transporte	Transporte;
	Falta de integração;
Não utilização da criatividade dos funcionários	Domínio.

Fonte: Elaborado pela autora.

O desperdício por superprodução correlaciona-se com os desperdícios por processos secundários e fluxo irregular identificados por Lareau (2003). O caso dos processos secundários ocorre pela questão de os processos/atividades não poderem ser utilizados pelos próximos passos, se enquadram por serem produzidos/gerados antecipadamente. Já o caso do fluxo irregular segue a mesma linha, pois são recursos investidos em materiais ou informações que se acumulam entre as estações de trabalho.

O desperdício por espera abrange somente o desperdício por espera identificado por Lareau (2003), o qual também se enquadra por representar o recurso perdido enquanto pessoas esperam por informações e/ou materiais.

O desperdício por transporte correlaciona-se com os desperdícios por transporte e falta de integração identificados por Lareau (2003). O caso do transporte ocorre por representar todo transporte de materiais e/ou informações. Já o caso da falta de integração está relacionado a

representar o esforço necessário para transferir informações e/ou materiais dentro de uma organização.

Os desperdícios por processamento correlacionam-se com os desperdícios por controle, estratégia, alteração, subotimização e processos informais identificados por Lareau (2003). Todos os desperdícios supracitados referem-se às atividades que impactam no processo, seja por alteração, substituição, implementação de um novo processo, utilização de dois processos simultâneos, atividades que não produzem melhorias no desempenho e por atividades não executadas de melhor maneira.

O desperdício por estoque abrange somente o desperdício por inventário identificado por Lareau (2003), o qual também se enquadra por representar todos os materiais e/ou informações que não estão sendo utilizados, no entanto, estão armazenados ou que estão prontos, mas ainda não foram entregues.

O desperdício por movimentação abrange os desperdícios por movimento e atribuição identificado por Lareau (2003), os quais se enquadram por representar o esforço perdido em movimentações e tarefas desnecessárias.

O desperdício por defeito/retrabalho correlaciona-se com os desperdícios por alinhamento de metas, variabilidade, confiabilidade, padronização, verificações desnecessárias e erros identificados por Lareau (2003). Todos os desperdícios supracitados referem-se às atividades que impactam na qualidade do produto e/ou serviço.

Por fim, os desperdícios por não utilização da criatividade dos funcionários abrangem apenas o desperdício por domínio identificado por Lareau (2003), o qual também se enquadra por decorrer do conhecimento intelectual e habilidades dos funcionários que não são bem aproveitadas.

Após correlacionar os desperdícios do conceito *lean manufacturing* com os do conceito *lean office*, o Quadro 9 apresenta a síntese dos desperdícios identificados na empresa Vettura Motor Homes.

Quadro 9 - Síntese desperdícios identificados

LAREAU (2003, tradução nossa)	VETTURA (2021)
Alinhamento de metas: energia gasta por pessoas que trabalham com finalidades cruzadas e o esforço necessário para corrigir o problema e produzir um resultado satisfatório;	Alinhamento de metas: as informações necessárias para a realização das atividades não são repassadas de forma clara, fazendo com que os funcionários levem mais tempo

	do que o necessário para realizar as atividades;
Variabilidade: recursos gastos para compensar e/ou corrigir resultados que se desviam dos resultados esperados;	Variabilidade: falta de comunicação do projeto e produção e falta de informações documentadas, além dos desperdícios de matéria-prima e mão de obra para correção de trabalhos fora dos padrões estabelecidos;
Alteração: esforço usado para alterar arbitrariamente um processo sem compreender todas as consequências, e o esforço necessário para compensar ou corrigir as consequências inesperadas da alteração arbitrária;	Alteração: esforço necessário em decorrência das alterações do projeto e prioridade;
Fluxo irregular: recursos investidos em materiais ou informações que se acumulam entre as estações de trabalho e criam o desperdício de fluxo irregular;	Fluxo irregular: interrupção de atividades pela mudança do projeto pelo cliente e mudança de prioridade de entrega do veículo;
Inventário: todos os recursos aplicados a um serviço antes de serem necessários, toda a matéria-prima que não está sendo usada e todo o material que está pronto para ser entregue, mas está retido;	Inventário: estoque intermediário, onde a matéria-prima já foi aplicada, porém, não foi faturada pois o veículo ainda não saiu;
Processos secundários: refere-se aos recursos despendidos em processos secundários que ainda não podem ser utilizados pelos passos seguintes do processo.	Processos secundários: como a empresa trabalha com quatro etapas de produção, quando ocorre qualquer demora em alguma etapa, os processos seguintes ficam parados, por depender do processo anterior.

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante dos principais desperdícios encontrados, percebe-se que as principais causas que ocorrem no chão de fábrica são resultado da falta de comunicação da produção para com o projeto e vice-versa. E principalmente pelas alterações advindas dos clientes. O próximo subcapítulo apresenta a proposta de melhoria para minimizar os desperdícios encontrados.

5.2.6 Proposta de melhoria

Após a execução da análise dos dados, e tendo como base o referencial teórico do estudo, foi elaborada uma lista de propostas de melhorias, visando solucionar a questão problema e atender ao objetivo específico c.

Com base nas ideias selecionadas na sessão de *brainstorming*, apresentadas na Figura 13, do subcapítulo 5.2.4, foi elaborado o Quadro 10 através da ferramenta 5W2H, para auxiliar a empresa no planejamento para a redução dos principais desperdícios identificados. Todas as variáveis do quadro foram discutidas com a Ent-2, a fim de obter as informações necessárias para a elaboração do plano.

Quadro 10 - Plano 5W2H Vettura

WHAT O QUE SERÁ FEITO?	WHY POR QUE SERÁ FEITO?	WHERE ONDE SERÁ FEITO?	WHEN QUANDO SERÁ FEITO?	WHO POR QUEM SERÁ FEITO?	HOW COMO SERÁ FEITO?	HOW MUCH QUANTO IRÁ CUSTAR?
Melhorar comunicação do projeto com a produção;	Eliminar retrabalho pela deficiência das informações passadas para os funcionários;	Setor de projetos;	Imediatamente;	Projetista;	Revisar os projetos e incluir as informações/medidas necessárias;	Uma hora de trabalho a mais em cada projeto, dependendo do tamanho do veículo;
Contatar os clientes e ofertar o que pode ser alterado;	Eliminar alterações dos clientes quando o processo já foi realizado;	Almoxarifado;	Imediatamente;	Responsável PCP;	Contatar clientes através de ligações, <i>e-mail</i> ou <i>whats</i> ;	Alguns minutos do dia;

Vistoria de uma etapa para a outra;	Eliminar eventuais erros antes do veículo avançar de etapa;	Em cada etapa de produção;	2022;	Encarregado do setor e gerente de produção	Vistoria presencialmente em cada etapa	Alguns minutos do dia
Treinamento para todos executarem procedimentos simples;	Eliminar espera em procedimentos simples, pelo profissional responsável pela atividade não estar presente;	Presencialmente na etapa necessária;	2022;	Encarregado do setor;	Presencialmente da forma que o encarregado julgar pertinente;	Aumento de salário, a definir entre as partes. O gerente de produção, a diretora financeira e o funcionário;
Verificar a possibilidade de fabricação com a produção antes de dizer "sim" ou "não" para o cliente.	Eliminar energia gasta pelos colaboradores para resolver um problema que não deveria existir.	Setor comercial e almoxarifado.	Imediatamente.	Diretor comercial e responsável PCP. Dependendo do caso, o encarregado da etapa analisada.	Presencialmente, por ligação ou <i>whats</i> .	Alguns minutos do dia.

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a execução das melhorias sugere-se a realização trimestral de conferência do plano 5W2H, visando manter o funcionamento correto das melhorias e identificar qualquer alteração ou possíveis melhorias nos processos.

Para a verificação e manutenção do processo, sugere-se o uso trimestral da ferramenta PDCA, pelos cargos de administração da empresa, juntamente com a equipe previamente

escolhida para execução da melhoria. De acordo com Imai (1992), uma vez que o plano tenha sido finalizado, ele é implementado e, logo após, é verificado se o plano obteve o previsto melhoramento. Quando a experiência obtém sucesso, é tomada uma medida final – como a padronização metodológica – para assegurar que os novos métodos introduzidos sejam praticados continuamente para manter o melhoramento.

A utilização correta dessa ferramenta permitirá à Vettura crescer com uma base sólida, promovendo assim uma melhoria contínua dos processos por meio de um circuito de quatro ações: planejar (plan), fazer (do), checar (check) e agir (act) que, segundo Imai (1997), o PDCA leva o *Kaizen* ao máximo.

Após contextualização do tema, apresentação da questão de pesquisa, bem como o objetivo geral e específicos; além do referencial teórico, metodologia, estudo de caso e análise e discussão dos dados. O capítulo 6, a seguir, faz o fechamento do trabalho com as considerações finais da autora.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como propósito estudar os processos produtivos na empresa Vettura Motor Homes e propor a implementação da metodologia *Kaizen* para reduzir os desperdícios encontrados. Para alcançar êxito, neste estudo, foram elencados objetivos específicos, os quais auxiliaram a autora analisar o objetivo geral e responder à questão de pesquisa. Ademais, foram utilizados referenciais bibliográficos para garantir o embasamento teórico pertinente ao tema estudado.

Para alcançar o objetivo geral deste estudo de caso, a autora utilizou a abordagem qualitativa de nível exploratória e descritiva, sendo a estratégia de estudo de caso, na qual foram utilizadas técnicas de observação participante, análise documental e entrevistas com os colaboradores pertinentes a este estudo.

No primeiro objetivo específico buscou-se descrever o processo produtivo de montagem II da empresa, etapa na qual ocorrem, frequentemente, alterações que acarretam em acúmulos de veículos e, conseqüentemente, aumento nos prazos de entregas. Através da entrevista concedida pelo encarregado da equipe de soldagem desta etapa, foi observado que a maioria dos problemas que ocorrem são conseqüências da falta de comunicação da área de projeto para com a área de produção, além das medidas pertinentes à realização do serviço não serem documentadas ou serem até esquecidas.

Diante da análise do primeiro objetivo específico, a autora julgou pertinente concentrar os esforços nos desperdícios da área administrativa, que se alinham aos desperdícios encontrados no chão de fábrica da Vettura. Para atender o segundo objetivo específico buscou-se identificar os desperdícios administrativos que impactam no processo, de montagem II. Sendo assim, foi elaborada e aplicada à diretora financeira administrativa e ao responsável pelo controle e planejamento de produção uma folha de verificação, utilizando-se a escala Likert de frequência, na através da qual identificou-se os principais desperdícios pela ótica dos participantes. Sendo assim, após entrevistas concedidas por ambos colaboradores, a autora identificou que os desperdícios por alinhamento de metas, por variabilidade, por alteração, por fluxo irregular, por inventário e por processos secundários são os mais frequentes e prejudiciais à empresa.

Contudo, no terceiro e último objetivo específico buscou-se propor melhorias para minimizar os desperdícios encontrados. Para isso, com o apoio da diretora administrativa, a autora elaborou um plano de ação, utilizando a ferramenta 5W2H, com base nas premissas básicas da metodologia de melhoria contínua *Kaizen*: mudanças simples diárias e a baixo custo.

Originalmente, o escopo do projeto deste estudo focava nas melhorias para a área de construção civil. O setor passou por momentos críticos no início da pandemia do novo coronavírus, principalmente pelo aumento desenfreado do valor dos insumos (KAFRUNI, 2021). No entanto, o setor se restabeleceu e as previsões para este ano de 2021 estavam otimistas (VASCONCELOS, 2021). Em vista da crise econômica também causada pelo vírus e, por a construção civil ter uma das maiores participações no PIB brasileiro, a ideia da autora era ajudar a diminuir os desperdícios já enraizados no ramo. Porém, por falta de oportunidade em uma construtora o estudo mudou o foco para uma empresa de *motorhomes*.

Apesar da mudança de "casa sobre o solo" para "casa sobre rodas", a Vettura apresentou semelhanças com a construção civil. Por exemplo, os aumentos nos insumos também foram um desafio para o setor, visto que muitos materiais são importados. Assim como houve aumento na demanda por imóveis na pandemia, segundo Kafruni (2021) e Vasconcelos (2021), houve aumento na demanda de *motorhomes*, principalmente pelas questões sanitárias (PINZON, 2021). A autora presume que os desperdícios encontrados na Vettura são bem similares aos encontrados na gestão de obras.

Por fim, para a Vettura, após implementação das melhorias propostas, recomenda-se o uso da ferramenta PDCA para a verificação e manutenção do plano 5W2H, que visa o retorno do Programa *Kaizen* Vettura. Para estudos futuros, sugere-se estudar os desperdícios aqui mencionados em outras empresas brasileiras, fabricantes ou não de *motorhomes* e imóveis, pois as ferramentas da qualidade e o método *Kaizen* podem ser aplicados em organizações de qualquer porte e segmento.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, Darlan; SILVEIRA, Daniel. Setor de turismo despenca 36,7% em 2020, diz IBGE. *In*: G1. São Paulo, 11 fev. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/turismo-e-viagem/noticia/2021/02/11/setor-de-turismo-despenca-367percent-em-2020-diz-ibge.ghtml>. Acesso em: 21 ago. 2021.
- BAUER, Martin W.; GASKELL, G. (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 13. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2015.
- BESSANT, John; CAFFYN, Sarah; GALLAGHER, Maeve. An evolutionary model of continuous improvement behaviour. **Technovation**, Brighton, v. 21, n. 1, p. 67-77, 2001.
- CALEGARI, Giovane. **Aplicação prática do método PDCA para redução de despesas operacionais de uma companhia varejista**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017. Disponível em: http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep_tcc/article/view/370. Acesso em: 16 maio 2021.
- CICLO pdca: exemplo clássico para sua construtora. *In*: GLOBALTEC. [S. l.], 04 ago. 2020. Disponível em: <https://www.globaltec.com.br/2020/08/04/ciclo-pdca-exemplo-pratico-para-sua-construtora/>. Acesso em: 26 jun. 2021.
- COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- DAYCHOUM, Merhi. **40+20 ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 7. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2018. ISBN 978-85-7452-869-4. *E-book* (não paginado). Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/160045/epub>. Acesso em: 29 abr. 2021.
- ELIAS, Juliana. Por que o dólar ‘emperrou’ nos R\$ 5 e o que o impede de cair mais? *In*: CNN Brasil. São Paulo, 18 jun. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/por-que-o-dolar-emperrou-nos-r-5-e-o-que-o-impede-de-cair-mais/>. Acesso em: 02 set. 2021.
- FEIGENBAUM, Armand V. **Total quality control**. London: McGraw-Hill, 1961.
- FERNANDES, Victor. Pandemia muda perfil de viajantes de motorhome no Brasil. *In*: PANROTAS. São Paulo, 04 mar. 2021. Disponível em: <https://m.panrotas.com.br/mercado/transporte/2021/03/pandemia-muda-perfil-de-viajantes-de-motorhome-no-brasil/180044>. Acesso em: 16 ago. 2021.
- GARVIN, David A. **Aprendizagem em ação: um guia para transformar sua empresa em uma learning organization**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- GAYER, Jessica Alvares Coppi Arruda. **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos**. Curitiba: Contentus, 2020. ISBN 978-65-5745-205-9. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/184652/pdf>. Acesso em: 25 jun. 2021.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2017. ISBN 978-85-97-01292-7. *E-book* (não paginado). Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934>. Acesso em: 27 abr. 2021.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. ISBN 978-85-970-2098-4. *E-book* (não paginado). Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597020991>. Acesso em: 27 abr. 2021.

GODOY, Maria Helena Pádua Coelho de. **Brainstorming**: como atingir metas. Belo Horizonte: FCO, 1997.

HONDA, Auro Key; VIVEIRO, Carlos Tadeu. **Qualidade e excelência através da metodologia Kaizen**: um roteiro prático para consultores internos na implantação da qualidade total. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 1993.

IMAI, Masaaki. **Gemba Kaizen**: estratégias e técnicas do Kaizen no piso de fábrica. 1. ed. São Paulo: IMAM, 1997.

_____. **Kaizen**: a estratégia para o sucesso competitivo. 3. ed. São Paulo: IMAM, 1990.

_____. **Kaizen**: a estratégia para o sucesso competitivo. 4. ed. São Paulo: IMAM, 1992.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993.

KAFRUNI, Simone. Construção civil desacelera em 2021, mas ajuda a criar empregos na pandemia. **Correio Braziliense**, Brasília, 23 mar. 2021. Disponível em:
<https://www.correio braziliense.com.br/economia/2021/03/amp/4913589-construcao-civil-desacelera-em-2021-mas-ajuda-a-criar-empregos-na-pandemia.html>. Acesso em: 12 abr. 2021.

LAREAU, William. **Office Kaizen**: transforming office operations into a strategic competitive advantage. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2003.

LIKER, Jeffrey K.; MEIER, David. **O modelo Toyota**: manual de aplicação: um guia prático para a implementação dos 4ps da Toyota. Porto Alegre: Bookman, 2007. ISBN 978-85-7780-030-8. *E-book*. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577800308>. Acesso em: 18 maio 2021.

LOBO, Renato Nogueiro. **Gestão de produção**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2010. ISBN 978-85-365-1781-0. *E-book*. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536517810>. Acesso em: 29 abr. 2021.

_____. **Gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2020. ISBN 978-85-365-3261-5. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536532615>. Acesso em: 29 abr. 2021.

_____; LIMEIRA, Erika Thalita Navas Pires; MARQUES, Rosiane do Nascimento. **Controle da qualidade**: princípios, inspeção e ferramentas de apoio na produção de vestuário. 1. ed. São Paulo: Érica, 2015. ISBN 978-85-365-1777-3. *E-book*. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536517773>. Acesso em: 09 jun. 2021.

LUCINDA, Marcos Antônio. **Qualidade**: fundamentos e práticas para cursos de graduação. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

MELLO, Carlos Henrique Pereira *et al.* **ISO 9001:2008: sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços.** São Paulo: Editora Atlas, 2009. ISBN 978-85-224-7925-2. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522479252>. Acesso em: 15 maio 2021.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. ISBN 978-85-216-3186-6. *E-book* (não paginado). Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521631873>. Acesso em: 14 maio 2021.

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

OLIVEIRA, Fênix Araújo de; DUARTE, Suelma Rodrigues. Ferramentas básicas aplicadas à qualidade: uma revisão bibliográfica. **Revista de Administração da Universidade Estadual de Goiás (RAUEG)**, Anápolis, v. 11, n. 2, p. 91-110, maio/ago. 2020. Disponível em: https://www.revista.ueg.br/index.php/revista_administracao/article/view/10581/7880. Acesso em: 15 maio 2021.

ORTIZ, Chris A. **Kaizen e implementação de eventos Kaizen.** Porto Alegre: Bookman, 2010. ISBN 978-85-7780-739-0. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577807390>. Acesso em: 05 abr. 2021.

PANDEMIA do coronavírus aumenta interesse por viagens em motorhomes; Veja imagens. *In: G1.* São Paulo, 07 fev. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2021/02/07/pandemia-do-coronavirus-aumenta-interesse-por-viagens-em-motorhomes-veja-imagens.ghtml>. Acesso em: 16 ago. 2021.

PINZON, Eduardo. Em busca de contato com a natureza e distanciamento social, aluguel de motor homes cresce na pandemia. **Gaúcha ZH**, Porto Alegre, 25 dez. 2020. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/amp/2020/12/em-busca-de-contato-com-a-natureza-e-distanciamento-social-aluguel-de-motor-homes-cresce-na-pandemia-ckj4pse11004d017wnxenwnus.html>. Acesso em: 16 ago. 2021.

RAMOS, Edson Marcus Leal Soares *et al.* **Controle estatístico da qualidade.** Porto Alegre: Bookman, 2013. ISBN 978-85-65837-45-3. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565837453>. Acesso em: 11 jun. 2021.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

ROCHA, Marcela Quintanilha Borges da. **Elaboração de indicadores e uso de ferramentas de controle da qualidade na execução de obras prediais.** 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia e Ciências, Faculdade de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.labbas.eng.uerj.br/pgeciv/sub/temas/Resumo-16/16.pdf>. Acesso em: 14 maio 2021.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso.** 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2013. ISBN 978-85-224-9257-2. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522492572>. Acesso em: 04 maio 2021.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício – manual de trabalho de uma ferramenta enxuta. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.

SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção**: do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVA JUNIOR, Altamiro. Entre emergentes, só Brasil e Turquia ainda têm dólar valendo mais do que antes da pandemia. *In*: TERRA. São Paulo, 12 maio 2021. Disponível em: <https://www.terra.com.br/amp/noticias/coronavirus/entre-emergentes-so-brasil-e-turquia-ainda-tem-dolar-valendo-mais-do-que-antes-da-pandemia,5d3fb01fca11d428272bff145387a879vsog4dou.html>. Acesso em: 02 set. 2021.

SILVA, Lisiane Vasconcelos da *et al.* **Metodologia de pesquisa em administração**: uma abordagem prática. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2012.

SOUZA, Caroline; ZANLORENSSI, Gabriel. A cotação do dólar historicamente e durante a pandemia. **Nexo Jornal**, São Paulo, 20 maio 2020. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/grafico/2020/05/20/A-cota%C3%A7%C3%A3o-do-d%C3%B3lar-historicamente-e-durante-a-pandemia>. Acesso em: 02 set. 2021.

TAPPING, Don; SHUKER, Tom. **Lean office**: gerenciamento do fluxo de valor para as áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias lean nas áreas administrativas. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2010.

VASCONCELOS, Esther. Construção civil conseguiu driblar efeitos da pandemia e já deve ter crescimento. *In*: REDE Jornal Contábil. Minas Gerais, 01 mar. 2021. Disponível em: <https://www.jornalcontabil.com.br/construcao-civil-conseguiu-driblar-efeitos-da-pandemia-e-ja-deve-ter-crescimento>. Acesso em: 03 abr. 2021.

VASCONCELOS, Hygino. Cresce busca por trailer e motorhome para turismo e moradia na pandemia. *In*: UOL economia. Chapecó, 17 abr. 2021. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2021/04/17/cresce-busca-por-motorhome-para-turismo-e-moradia-preco-esta-mais-carro.amp.htm>. Acesso em: 16 ago. 2021.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016. ISBN 978-85-970-0747-3. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597007480>. Acesso em: 04 maio 2021.

VETTURA MOTOR HOMES. **[Nossa história]**. [S. l., 2021?]. Facebook: @vetturamotorhomes. Disponível em: https://facebook.com/vetturamh/about/?ref=page_internal&mt_nav=0. Acesso em: 04 set. 2021.

VETTURA MOTOR HOMES. **Perfil**. São Leopoldo: Vettura Motor Homes, c2021. Disponível em: <https://www.vettura.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a qualidade**: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. ISBN 978-85-8260-232-4. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582602324>. Acesso em: 04 maio 2021.

APÊNDICE A - ROTEIRO DA ENTREVISTA

Entrevista aplicada ao participante "Ent-1", referente ao objetivo específico b: identificar as atividades de maiores desperdícios no processo descrito; e ao objetivo específico c: propor melhorias para minimizar os desperdícios identificados.

1. Em sua percepção, quais os principais problemas desta etapa de produção?
2. Como ocorre o problema atual?
3. Você tem uma sugestão de melhoria?
4. Qual o objetivo da melhoria identificada?

APÊNDICE B - ROTEIRO DA ENTREVISTA

Entrevista aplicada aos participantes "Ent-2 e Ent-3", referente ao objetivo específico b: identificar as atividades de maiores desperdícios no processo descrito; e ao objetivo específico c: propor melhorias para minimizar os desperdícios identificados.

1. Por que você marcou este desperdício?
2. Pode me dar um exemplo já ocorrido?
3. Em sua percepção, procedimentos simples poderiam ter evitado o problema que acabou de mencionar/
4. Você tem uma sugestão de melhoria?

APÊNDICE C - FOLHA DE VERIFICAÇÃO PRINCIPAIS DESPERDÍCIOS

Folha aplicada aos participantes "Ent-2 e Ent-3", referente ao objetivo específico b: identificar as atividades de maiores desperdícios no processo descrito.

TIPOS DE DESPERDÍCIOS							
Empresa: Vettura Motor Homes							
Responsável:				Data:			
Nunca (1)	Raramente (2)	Ocasionalmente (3)	Frequentemente (4)	Muito frequente (5)			
<u>Desperdício</u>			<u>Escala Likert Frequência</u>				
			1	2	3	4	5
Alinhamento de metas							
Atribuição							
Espera							
Movimento							
Processamento							
Controle							
Variabilidade							
Alteração							
Estratégia							
Confiabilidade							
Padronização							
Subotimização							
Agendamento							

Processos informais					
Fluxo irregular					
Verificações desnecessárias					
Erros					
Tradução					
Informação perdida					
Falta de integração					
Irrelevância					
Imprecisão					
Inventário					
Processos secundários					
Ativos subutilizados					
Transporte					
Falta de foco					
Estrutura					
Disciplina					
Domínio					

ANEXO A - FORMULÁRIO PROGRAMA KAIZEN VETTURA

Formulário destinado aos colaboradores da empresa para sugerir ideias de melhorias para implementação no processo produtivo.

Nome: _____

Equipe: _____

Descreva o problema atual (oportunidade de melhoria):

Qual a sugestão de melhoria identificada?

Qual o objetivo da melhoria identificada?

- Aumento da receita;
- Redução de custos;
- Melhoria da qualidade dos produtos e processos;
- Aumento da produtividade;
- Melhoria no atendimento ao cliente;
- Melhoria da segurança, saúde e meio ambiente;

Após o preenchimento dos campos acima, favor entregar o formulário para o Rubem ou Andrei. Sua sugestão de melhoria será avaliada. Caso sua ideia seja aprovada, você será convidado para definirmos um plano de ação na reunião kaizen para ser colocado a ideia em prática.