



**Alisson Gabriel Soares Bittencourt**

**PROPOSTA DE UM SISTEMA PADRÃO COM BASE NO APQP PARA  
DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES E GESTÃO DE COMPRAS**

Horizontina – RS

2020

**Alisson Gabriel Soares Bittencourt**

**PROPOSTA DE UM SISTEMA PADRÃO COM BASE NO APQP PARA  
DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES E GESTÃO DE COMPRAS**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção na Faculdade Horizontina, sob a orientação do Professor Sirnei César Kach, Me.

Horizontina – RS

2020

FAHOR - FACULDADE HORIZONTINA  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso**

**“PROPOSTA DE UM SISTEMA PADRÃO COM BASE NO APQP PARA  
DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES E GESTÃO DE COMPRAS**

”

**Elaborado por:**

**Alisson Gabriel Soares Bittencourt**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia de Produção

Aprovado em: dd/mm/20aa

Pela Comissão Examinadora

---

Titulação. Nome do orientador

Presidente da Comissão Examinadora - Orientador

---

Titulação. Nome do Examinador Interno

FAHOR – Faculdade Horizontina

---

Titulação. Nome do Examinador Interno

FAHOR – Faculdade Horizontina

**Horizontina – RS**

**2020**

## **DEDICATÓRIA**

À minha família, por terem me lapidado e me ajudado. A todos que acreditam em mim, e todos obstáculos e dificuldades que me fizeram mais forte.

Dedico principalmente a minha esposa Mainara, que sempre esteve do meu lado me dando forças, vivendo os sonhos que sonhamos juntos.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente a Deus por ter me dado tudo o que eu precisei para chegar onde cheguei, e a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha jornada, a minha gratidão.

"Peça-me o que quiser, e eu darei a você".

1 Reis 3

## RESUMO

Com a constante busca pela excelência dos processos, visando a competitividade comercial, e a satisfação dos clientes, é fundamental que se tenha bem alinhado e padronizado todos os processos. Sendo assim, o proposto estudo tem como objetivo propor um método padrão para o desenvolvimento de fornecedores e gestão de compras baseado na metodologia APQP (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto). Quanto a metodologia, trata-se de um estudo descritivo exploratório e de caráter qualitativo, realizado na empresa Cold ar condicionado automotivo, situado em um município do noroeste do estado do Rio Grande do Sul, a qual apresenta grandes dificuldades no setor comercial. Como resultados, apresenta-se a criação e proposta de um sistema de gerenciamento, relacionado ao desenvolvimento de fornecedores e a gestão de compras, voltadas a área comercial da empresa. Contudo após a análise dos dados, criou-se um método padrão conforme as necessidades do processo, onde desenvolveu-se documentos para auxiliar, para que este ocorra de maneira desenhada, alinhada e padronizada, permitindo que o produto seja entregue sempre com a mesma qualidade e eficiência. Levando em consideração, conclui-se que caso a empresa opte pela implementação deste método, o mesmo irá trazer inúmeras vantagens para a organização, como prazos de entrega, aumento no faturamento e de clientela.

**Palavras-chave:** Processo de compra. APQP. Métodos padrão. Padronização.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Passo a Passo do FMEA. ....	27
Figura 2 - Ciclo DMAIC.....	28
Figura 3 - Ciclo PDCA. ....	29
Figura 4 - Folha de verificação com LIE e LSE. ....	36
Figura 5 - Gráfico do diagrama de Pareto. ....	37
Figura 6 - Diagrama de espinha de peixe.....	39
Figura 7 - Histograma de frequência. ....	40
Figura 8 – Gráfico diagrama de dispersão. ....	41
Figura 9 - Gráfico de Controle. ....	42
Figura 10 - Níveis de decisão do PCP.....	46
Figura 11 - Fases do PCP. ....	47
Figura 12 - Fases do APQP. ....	51
Figura 13 - Etapas do cronograma do APQP.....	52
Figura 14 - Ilustração da 2ª fase no cronograma do APQP.....	56
Figura 15 - Ilustração da 3ª fase no cronograma do APQP.....	61
Figura 16 - 4º fase do APQP. ....	66
Figura 17 - 5º fase do APQP. ....	69
Figura 18 – Gráfico da média de clientes atendidos mensalmente. ....	74
Figura 19 - Fluxograma da coleta de dados.....	76
Figura 20 – Gráfico da meta de erro de compra.....	77
Figura 21 - Delineamento da pesquisa.....	79
Figura 22 - Fluxograma do funcionamento atual. ....	82
Figura 23 – Print de tela, encomenda do item direto com o fornecedor credenciado Glaciar.....	83

Figura 24 - Fluxograma do sistema proposto.....	85
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Formulário FMEA. ....	25
Quadro 2 - Ponto de critérios do RPN. ....	26
Quadro 3 - Folha de verificação, Qualitativa X Quantitativa. ....	36
Quadro 4 - Avaliação de risco/status para fabricação de um produto. ....	50
Quadro 5 - Entradas e saídas da 1ª fase do APQP. ....	52
Quadro 6 - Saídas por atividades responsáveis pelo projeto, relacionadas 2ª fase do APQP. ....	57
Quadro 7 - Saídas por equipe de planejamento da qualidade do produto, relacionadas 2ª fase do APQP. ....	57
Quadro 8 - <i>Inputs e Outputs</i> da 3ª Fase do APQP. ....	62
Quadro 9 - <i>Inputs e Outputs</i> da 4ª fase do APQP. ....	67
Quadro 10 - <i>Inputs e Outputs</i> da 5ª Fase do APQP. ....	70
Quadro 11 - Exemplo de como ocorre atualmente a prestação de serviços. ....	75

## **LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS**

APQP – Planejamento Avançado da Qualidade do Produto

DFMEA – Análise de Modo de Efeito e Falha de Projeto

DMAIC – Definir, Mensurar, Analisar, Melhorar, Controlar

ECR – Resposta Eficiente ao Consumidor

FGB - Família Glaciar Brasil

FMEA – Análise de Modo de Efeito de Falha

ISO – Organização Internacional de Normalização

IT – Instruções de trabalho

LIC – Limite Inferior Controlado

LIE – Limite Inferior Especificado

LSC – Limite Superior Controlado

LSE – Limite Superior Especificado

MAE – Manual do APQP – 1ª Edição

MSA – Análise do Sistema de Medição

PCP – Planejamento e Controle da Produção

PDCA – Planejar, Desenvolver, Checar e Agir

RPN – Número de Prioritário de Risco

SCM – Gestão da Cadeia de Suprimentos

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

TFC – Trabalho de Final de Curso

VOC – Voz do Cliente

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1	TEMA.....	15
1.2	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	15
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA .....	16
1.4	HIPÓTESES.....	17
1.5	JUSTIFICATIVA.....	18
1.6	OBJETIVOS .....	19
<b>1.6.1</b>	<b>OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>19</b>
<b>1.6.2</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>20</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>21</b>
2.1	CONCEITO DE QUALIDADE .....	21
2.2	GESTÃO DA QUALIDADE.....	22
2.3	GESTÃO DE PROCESSOS.....	23
2.4	ANÁLISE DE MODO E EFEITO DE FALHA (FMEA) .....	23
2.5	CICLO DMAIC .....	27
2.6	CICLO PDCA (PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, VERIFICAÇÃO, AÇÃO).....	28
2.7	CADEIA DE SUPRIMENTOS, E DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES .....	30
2.8	SATISFAÇÃO DO CLIENTE .....	31
2.9	QUALIDADE DE FORNECEDORES.....	32
2.10	ENGENHARIA DO PRODUTO .....	33
2.11	ENGENHARIA DE PROCESSOS.....	33
2.12	FERRAMENTAS DA QUALIDADE .....	34
<b>2.12.1</b>	<b>ESTRATIFICAÇÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>2.12.2</b>	<b>FOLHA DE VERIFICAÇÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>2.12.3</b>	<b>GRÁFICO DE PARETO .....</b>	<b>37</b>
<b>2.12.4</b>	<b>DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO .....</b>	<b>38</b>
<b>2.12.5</b>	<b>HISTOGRAMA.....</b>	<b>39</b>
<b>2.12.6</b>	<b>DIAGRAMA DE DISPERSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>2.12.7</b>	<b>GRÁFICO DE CONTROLE.....</b>	<b>41</b>
2.13	SETOR COMERCIAL E MARKETING.....	42
2.14	GESTÃO DE MATERIAIS .....	43
2.15	LOGÍSTICA .....	44
2.16	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP) .....	45
<b>2.16.1</b>	<b>FASES DO PCP.....</b>	<b>46</b>

2.17	APQP.....	48
<b>2.17.1</b>	<b>CONCEITUAÇÃO SOBRE AS FASES DO APQP E SUAS ETAPAS .....</b>	<b>50</b>
2.17.1.1	FASE 1: PLANEJAR E DEFINIR O TRABALHO .....	51
2.17.1.2	FASE 2: PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO .....	55
2.17.1.3	FASE 3: PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO.....	61
2.17.1.4	FASE 4: VALIDAÇÃO DO PRODUTO E PROCESSO.....	65
2.17.1.5	FASE 5: RETROALIMENTAÇÃO, VALIDAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA.....	69
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>72</b>
3.1	MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS .....	72
3.2	ABORDAGEM DA PESQUISA .....	73
3.3	COLETA DE DADOS.....	73
3.4	DELINEAMENTOS DA PESQUISA.....	78
3.5	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	80
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>81</b>
<b>5</b>	<b>SISTEMA PROPOSTO.....</b>	<b>84</b>
5.1	PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM MODELO .....	86
<b>5.1.1</b>	<b>1ª ETAPA: PLANEJAMENTO E DEFINIÇÃO ESTRUTURAL.....</b>	<b>86</b>
5.1.1.1	ESTUDO SOBRE A CONFIABILIDADE DE PRODUTO.....	86
<b>5.1.2</b>	<b>2ª ETAPA: PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO .....</b>	<b>87</b>
5.1.2.1	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL.....	87
5.1.2.2	CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS PARA PRODUTOS E PROCESSOS .....	87
5.1.2.3	REQUISITOS PARA MEIOS DE MEDIÇÃO E EQUIPAMENTOS DE TESTE .....	87
<b>5.1.3</b>	<b>3ª ETAPA: PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO.....</b>	<b>88</b>
5.1.3.1	FLUXOGRAMA DE PROCESSO .....	88
5.1.3.2	PFMEA.....	88
5.1.3.3	INSTRUÇÃO DE TRABALHO OU PROCESSO .....	88
<b>5.1.4</b>	<b>4ª ETAPA: VALIDAÇÃO DO PRODUTO E PROCESSO .....</b>	<b>89</b>
5.1.4.1	PLANO DE CONTROLE DA PRODUÇÃO .....	89
<b>5.1.5</b>	<b>5ª ETAPA: RETROALIMENTAÇÃO, AVALIAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA.....</b>	<b>89</b>
5.1.5.1	SATISFAÇÃO DO CLIENTE .....	89
5.1.5.2	ENTREGA.....	89
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>90</b>

<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>92</b>
	<b>APÊNDICE A – PLANO DE CALIBRAÇÃO DE INSTRUMENTOS</b>	<b>96</b>
	<b>APÊNDICE B – FMEA</b>	<b>97</b>
	<b>APÊNDICE C – ORDEM DE SERVIÇO</b>	<b>98</b>
	<b>APÊNDICE D – ORDEM DE ORÇAMENTO</b>	<b>99</b>
	<b>APÊNDICE E – ORDEM DE RECIBO</b>	<b>100</b>
	<b>APÊNDICE F – FORMULÁRIO DE MANUTENÇÃO (I.T)</b>	<b>101</b>
	<b>APÊNDICE G – PESQUISA DE SATISFAÇÃO DE CLIENTES</b>	<b>102</b>
	<b>APÊNDICE H – PLANO DE AÇÃO 5W2H</b>	<b>103</b>
	<b>APÊNDICE I – CHECKLIST DE ENTREGA</b>	<b>104</b>
	<b>APÊNDICE J – LISTA DE FERRAMENTAS</b>	<b>105</b>
	<b>APÊNDICE K – QUESTIONÁRIO</b>	<b>106</b>
	<b>APÊNDICE L – LISTA DE PEÇAS</b>	<b>107</b>
	<b>APÊNDICE M – LISTA DE EQUIPAMENTOS</b>	<b>108</b>
	<b>ANEXO A – FORNECEDORES CREDENCIADOS FGB</b>	<b>109</b>
	<b>ANEXO B – CERTIFICADO DE TREINAMENTO</b>	<b>110</b>
	<b>ANEXO C – CATÁLOGO PARCIAL DAS PEÇAS</b>	<b>111</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente para que as empresas se mantenham competitivas no mercado, elas devem atender as necessidades e requisitos de qualidade de seus clientes. Esta busca constante deve percorrer todos os setores, e atender todas partes interessadas, com o objetivo central de satisfazer seus clientes.

A qualidade nos produtos, e serviços prestados, é um assunto cada vez mais presente nas organizações que desejam se manter competitivas, e é importante que seja mantida desde o início dos processos para que a entrega do produto ou serviço seja realizada com excelência, e que superem as expectativas do cliente.

O presente trabalho trata-se da proposta de um sistema padrão com base no manual citado, para o desenvolvimento de fornecedores e gestão de compras, em uma empresa de pequeno porte do ramo automotivo, que presta serviços na área de ar condicionado. A problemática exposta é a falha na aquisição de itens para efetuar a manutenção dos veículos, devido a inadequada gestão e a inexistência de métodos, procedimentos padrão deste processo, acarretando a compra de peças erradas, gerando assim, o atraso do serviço, desperdícios de materiais, e aumento do estoque sem necessidade, fazendo com que se tenha capital parado.

Para o desenvolvimento deste sistema padrão foram utilizados conceitos da qualidade, embasados na metodologia do Manual do APQP, este trata-se de um método estruturado para definir e estabelecer as etapas necessárias a serem seguidas, que asseguram que o produto satisfaça a necessidade do cliente. O planejamento da qualidade do produto facilita, auxilia, e melhora a comunicação de todas partes envolvidas, garantindo que as etapas existentes sejam completadas dentro do prazo estabelecido com qualidade e eficiência.

Devido a carência de procedimentos, métodos, e/ou sistemas que padronizem o processo de compras, ocorre a má gestão e a aquisição destes materiais de forma equivocada, deste modo se fez necessário propor um sistema padrão para desenvolvimento de fornecedores, e a gestão do processo de compras de matéria prima. Este sistema padrão foi baseado na metodologia citada, com o intuito de padronizar estes processos, de modo a agilizar o

desenvolvimento de novos fornecedores da empresa, eliminando as falhas do processo de compras, com isto buscar a satisfação do cliente e aumento do faturamento.

## 1.1 TEMA

Método padrão para gestão das demandas do desenvolvimento de fornecedores e setor de compras.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho tem como principal objetivo, desenvolver e propor um sistema padrão para desenvolvimento de fornecedores e gestão de compras de itens, no setor comercial de uma empresa de pequeno porte, tendo como base o APQP. A necessidade de melhoria neste processo deu-se a partir da compra inadequada e/ou errada de materiais, resultando no desperdício de capital, atraso na prestação e entrega do serviço, e dúvidas sobre a qualidade dos serviços prestados pela empresa, por motivos de não haver um processo padrão para a aquisição e gestão dos mesmos.

A deficiência do fluxo, e a inadequação dessas informações podem acarretar no não cumprimento de requisitos de cliente, atrasos de entrega, desperdício de dinheiro, e problemas de qualidade relacionada a prestação do serviço.

Portanto, define-se como delimitação do tema, a proposta de um sistema padrão para desenvolvimento de fornecedores, e gestão de compras para o setor comercial de uma empresa de pequeno porte.

Vale destacar, que em função do processo e da proposta, o mesmo irá impactar as áreas de compras, almoxarifado, estoque e financeiro, dando suporte a estas estações de trabalho, onde o ganho de fluxo de caixa será nitidamente maior na área comercial, e financeira da organização.

Pelo fato de a organização ser pequena, e não possuir grande capital de giro, seu estoque é mínimo, mantendo apenas itens de reposição, como gás, e filtros, e demais peças necessárias para se trabalhar. A organização trabalha muito com encomendas diretamente com seus fornecedores credenciados, com

rápida entrega. Ou seja, qualquer que seja o erro de compra, gerará estoque sem necessidade, fazendo com que a empresa tenha de trabalhar mais para consumir este estoque, e gerar fluxo de caixa.

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Agilidade, rapidez, e qualidade se tornou o grande diferencial competitivo das empresas nos dias de hoje. Atender as necessidades do cliente e satisfazê-lo da melhor forma possível, está se tornando cada vez mais importante.

O problema de pesquisa teve como ponto de partida, a necessidade de melhoria no setor de compras de itens para reposição, onde a empresa Cold está enfrentando maiores dificuldades com desperdícios de materiais devido a aquisição inadequada de alguns materiais, com isso atrasando os prazos de entregas de serviço prestado.

Atualmente a empresa sofre desperdícios relacionados a compra inapropriada, totalizando um indicador estimado em torno de 10%. Esta situação, está gerando um grande prejuízo e transtornos, fazendo com que a organização deixe de prestar um bom serviço, aumentando consideravelmente o custo de estoque, que só será consumido se houver demanda, o que normalmente não ocorre, pois os automóveis tem peças, e componentes variados, não havendo reaproveitamento de material, com isto gerando impacto negativo no faturamento mensal.

Este problema encontrado na organização se dá pelo alto índice de materiais comprados, os mesmos deverão servir como peça de reposição para a manutenção do ar condicionado, porém são destinados a estoque ou até mesmo a sucata. Isto ocorre devido a aquisição inadequada das peças, que são adquiridas sem ter suporte, ou qualquer procedimento ou método padrão para este fim, de modo a auxiliar e documentar o processo para que aconteça com maior eficiência e rapidez.

Ainda, vale destacar que alguns veículos possuem suas características originais de fábrica modificadas, dificultando a identificação da peça, que só após a sua encomenda e entrega consta-se que o mesmo não permite montagem, ou seja, está não conforme, trazendo inúmeros transtornos, dificuldade de troca,

devolução, e prazos de entrega, dando prejuízos, como desperdício de tempo, e dinheiro. Além disto, estes erros podem gerar uma insatisfação do cliente, e sua infidelidade, causando dúvidas sobre reputação da qualidade dos serviços prestados pela empresa.

Portanto a falta de averiguação dessas informações, como características e informações do veículo, código de identificação da peça e demais variáveis do processo, junto da inexistência de uma base de dados, e de um método padrão, são predominantes para ocasionar estes erros, como a perda de performance, e de faturamento.

Com base no exposto, o problema de pesquisa caracteriza-se com a seguinte pergunta: proposição de um método padrão no desenvolvimento de fornecedores e alinhamento desse modelo a um sistema controlado sobre as compras, podem contribuir de forma a facilitar o trabalho interno e gestão de gastos e garantias de serviços da organização?

#### 1.4 HIPÓTESES

Segundo Moresi (2003), hipóteses são suposições provisórias para o problema de pesquisa, que orientam o planejamento dos procedimentos metodológicos necessários à execução da pesquisa, sempre será uma afirmação à resposta possível à o problema proposto.

Conforme Gresseler (2004), hipóteses são suposições colocadas como respostas plausíveis e provisórias para o problema de pesquisa. Estas, são provisórias porque poderão ser confirmadas ou refutadas com o desenvolvimento da pesquisa. Um mesmo problema pode ter muitas hipóteses. Assim, esta proposta segue com as seguintes hipóteses:

- O uso de um método padrão para o processo de compras, irá evitar os erros, e desperdícios decorrente da aquisição de peças, e auxiliar na agilidade de tomada das decisões;
- O uso de um método padrão auxilia para o atendimento dos requisitos dos clientes, de maneira a superar suas expectativas e consequentemente os fidelizando.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

O TFC (Trabalho Final de Curso) em questão, realizado em uma empresa prestadora de serviços do setor automotivo, justifica-se pela necessidade de um sistema que padroniza o processo de desenvolvimento de fornecedores, e a gestão de compras de itens necessários para manutenção do ar condicionado dos automóveis.

A Cold em crescimento constante, se deparou com a alta demanda por seus serviços, tendo em vista que a mesma não possui qualquer controle sobre as ordens de compra de peças para reposição, e manutenção de ar condicionado automotivo, nota-se que o desperdício é devido às inúmeras compras de material errado, ou o excesso de estoque de material comprado decorrente do erro, que fica parado por muito tempo, ocasionando atrasos de serviços, e perda de capital, desta forma diminuindo sua fatia de lucro.

Assim, este estudo contribui, para uniformizar, e agilizar os processos, também poderá ser aplicado a qualquer item a ser adquirido, e se expandindo para outras áreas da empresa caso necessário.

Atualmente a empresa fatura uma média mensal baixa, e com isto a meta do empreendedor é aumentar esse faturamento em 50%, ainda que no momento o mesmo atua em dois empregos, tem como objetivo fidelizar seus clientes, aumentando sua área de cobertura de trabalho na região, e possivelmente abrir mais trabalhos como limpeza, higienização interna e externa automotiva.

Assim, tendo em vista o objetivo de crescimento da empresa, percebe-se o quanto é importante a realização deste trabalho, que irá eliminar o principal problema, justamente pela raiz, neste caso melhorar o processo de compra de peças.

O processo de compras de itens para manutenção não está alinhado e padronizado, no que se refere a prazos de entrega, e lucratividade, mesmo o sócio proprietário não tendo controle fixo das entradas e saídas, o mesmo estima que cerca de 80% das entregas são realizadas fora do prazo, e 10% das compras são equivocadas.

A implementação de uma metodologia para padronização do processo de compras de itens para a manutenção de ar condicionado automotivo, gera uma melhor comunicação entre todas as etapas do processo, e também entre a empresa e o cliente, no seu pós-venda.

Deste modo este sistema traz todas as informações que auxiliem em casos que se necessita a tomada de decisão. Esta possa ser baseada em dados do veículo, peças compradas, trocadas, e demais informações, e observações do serviço, tornando-se possível o controle sobre o histórico de manutenção do automóvel, visto que tudo ficará armazenado, e em um provável retorno do cliente será mais fácil a resolução do problema, e realização do serviço.

O trabalho de conclusão de curso utilizando como base o método de padronização de processos, possibilita a aplicabilidade de inúmeras ferramentas da qualidade, englobando todo SGQ (Sistema de Gestão de Qualidade), e a gestão de processos em si. Este estudo contribui para a formação do engenheiro de produção, bem como mostrar a importância da sua atuação, sendo fundamental a sistematização para a padronização dos processos, pois colabora para a valorização, o crescimento e desenvolvimento pessoal e profissional, exigindo a habilidades, e conhecimentos sobre métodos, e ferramentas para a melhoria contínua de sistemas produtivos.

Desta forma e frente ao exposto neste tópico, o TFC em questão, justifica-se pela importante necessidade de um sistema que padroniza o processo de desenvolvimento de fornecedores. Além disso há uma necessidade relevante na gestão de compras de itens necessários para manutenção do ar condicionado dos automóveis. Além de contribuir com um bom desempenho do fluxo de caixa, sem dúvida será um diferencial da empresa frente a ampla concorrência de mercado atualmente.

## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 Objetivo Geral

Propor um método padrão que servirá para agilizar, diminuir desperdícios, atrasos de entrega, a fim de padronizar e proporcionar confiabilidade ao processo de desenvolvimento de fornecedores, e a gestão de compras.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

As propostas específicas a serem alcançadas na execução do trabalho, para a solução do problema são:

- a) identificar variáveis que geram as falhas no setor de compras da empresa;
- b) desenvolver a estruturação do método que a empresa possa utilizar para a gestão de compras;
- c) documentar o processo e gestão de compras, de itens de reposição para a manutenção dos ar condicionados automotivos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 CONCEITO DE QUALIDADE

Segundo Lobo (2010), a noção de qualidade evoluiu ao longo das décadas. Até a Segunda Guerra Mundial a qualidade estava ligada as características físicas do produto, e se o mesmo estava atendendo as exigências do cliente. Mas com o passar do tempo o conceito passou por três grandes fases, sendo da inspeção, era do controle estatístico, e era da qualidade total, onde a última se enquadra no período que está sendo vivenciado, dando ênfase às necessidades e expectativa do cliente, desta maneira a qualidade do produto ficou entendida como um conjunto de características que serve para satisfazer necessidades explícitas ou implícitas do cliente.

A qualidade de um produto pode ser apresentada, analisada e mensurada de diversas maneiras, porém sempre vai estar interligada ao atendimento das necessidades e requisitos do cliente. Esses requisitos, devem contemplar as seguintes dimensões (MONTGOMERY, 2017):

- Desempenho, onde é avaliado se o produto irá desempenhar as suas funções básicas para que foi produzido;
- Confiabilidade, feita a verificação da frequência de falhas do produto;
- Durabilidade, faz a consideração de quanto tempo o produto irá durar, a vida útil efetiva do produto;
- Assistência técnica, pós vendas oferecido, suporte em caso de falhas no produto;
- Estética, avaliação da aparência do produto, considerando fatores como estilo, cor, forma, embalagens alternativas, características táteis e outros aspectos sensoriais;
- Características, ponderação das características funcionais, ou seja, o que o produto faz;
- Qualidade percebida, reputação da marca do produto;
- Conformidade com especificações, verificação se o produto atende as especificações iniciais pretendidas.

A expressão para definir qualidade nos dias de hoje, está relacionada a compreensão das exigências do cliente, de forma a garantir a conformidade do produto e superar as expectativas e necessidades do mesmo. Disto isto, a gestão da qualidade possui três pontos fundamentais, sendo eles (PALADINI, 2019):

- Planejamento da qualidade: identificar os clientes, determinando as suas necessidades, criando características de produto e processos que satisfaçam essas necessidades, e ainda transferindo a liderança desses processos para o nível operacional;
- Controle da qualidade: avaliar o nível de desempenho atual, para comparar com os objetivos estabelecidos, a fim de tomar medidas para reduzir a diferença entre o desempenho atual e o previsto;
- Melhoria da qualidade: reconhecer as necessidades de melhoria, transformando as oportunidades de melhoria em uma tarefa de todos, a fim de criar um conselho para qualidade que selecione projetos de melhoria, promovendo a formação em qualidade, avaliando o progresso dos projetos, premiando as equipes vencedoras, divulgando os resultados, revendo os sistemas de recompensa para aumentar o nível de melhorias e incluindo os objetivos de melhoria nos planos de negócio da empresa.

## 2.2 GESTÃO DA QUALIDADE

Conforme ISO (2015) o conceito de gestão de qualidade está ligado a um conjunto de elementos que são diretamente ligados a política de qualidade da empresa, e seus objetivos, onde atrás deste a empresa controla, monitora e padroniza todos seus processos, se tornando mais eficaz as ações necessárias a serem tomadas para atingir a qualidade, neste contexto esta ferramenta tem foco voltado ao interesse do cliente, além de sempre buscar a melhoria continuada dos processos. Desta maneira ela se divide em sete princípios, sendo eles:

- Liderança - a organização deve ter um time focado nos avanços de mercado da mesma, além de possuir todo aparato e ferramental necessários para que a equipe execute os processos com eficácia;
- Engajamento das pessoas - os colaboradores da empresa devem se envolver com os problemas da empresa a fim de solucioná-los da melhor forma.

- Abordagem de processo e Sistemática para a gestão - a abordagem de processo se dá com a análise de dados sobre as entradas e saídas da organização, tornando o processo de identificação e análise de desvios de lucros e metas a serem estabelecidas mais claros. Já na abordagem sistêmica da gestão a empresa interliga todos esses processos e as usam para perceber onde estão obtendo lucros e prejuízos;
  - Melhoria - buscar a melhoria contínua, a mesma é um dos principais objetivo da gestão de qualidade;
  - Tomada de decisão baseada em evidência – Deve se usar os indicadores, as auditorias e análises feitas através do Sistema de Gestão da Qualidade, para se tomar decisões que auxiliarão na melhoria dos serviços e produtos;
  - Gestão de relacionamento com os fornecedores – deve se buscar estabelecer bom relacionamento com fornecedores, tendo em vista, trazer benefícios mútuos, pois a relação de parceria com a empresa permite o estabelecimento de melhores prazos e preços contribuindo para a qualidade dos produtos e serviços.

### 2.3 GESTÃO DE PROCESSOS

A gestão de processos pode ser entendida como um método de abordagem que reduz o tempo entre a identificação de um problema de desempenho nos processos, e a suas soluções necessárias. Para que isto ocorra de forma rápida e eficiente os processos devem estar bem estruturados, e organizados, permitindo desta maneira agilizar o diagnóstico e identificação do problema, reduzindo assim tempo e custos. Desde modo para o bom funcionamento da organização se faz necessário estar bem definida e alinhada a coordenação integrada dos processos (PAIM, *et al*, 2009).

### 2.4 ANÁLISE DE MODO E EFEITO DE FALHA (FMEA)

O FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis* ou Análise de Modo e Efeito de Falha), é uma ferramenta que busca identificar a ocorrência de falhas no projeto do produto e o processo, por meio de análise busca possíveis ações de melhoria. Esta metodologia tem como principal objetivo a identificação, resolução,

priorização e redução dos erros de produto e processo com antecedência, diminuindo desta maneira a probabilidade de falhas que poderiam interferir no processo futuro, acarretando paradas e desperdícios (OLIVEIRA, 2014).

Primeiramente o FMEA foi criado e elaborado para ser aplicado em novos processos, porém com o passar do tempo, e diante da necessidade a ferramenta se tornou-se indispensável em todas as etapas, desde processos, produtos, sistemas, serviços, e software, com o intuito de reduzir os erros e suas probabilidades, de maneira a antever e precaver, para que não ocorram. As etapas e o modo de realização da análise são os mesmos, diferenciando-se somente quanto aos objetivos (SILVEIRA, 2018).

A análise FMEA pode ser usada para as seguintes situações:

- reduzir a probabilidade de ocorrência das falhas em novos projetos de produtos ou processos;
- redução da probabilidade de falhas potenciais em produtos/processos já iniciados;
- aumentar a confiabilidade de produtos ou processos que já foram analisados, e que estão em operação;
- reduzir riscos de erros e aumentar a qualidade em procedimentos administrativos.

Quadro 1 - Formulário FMEA.

ANÁLISE DE MODO E EFEITO DE FALHA POTENCIAL								
N°. FMEA: x		Data de Início: xx/xx/xxxx			Responsável: x			
Área: Resfriamento de Cubas			Revisão: x		Telefone: (xx x xxxx-xxxx)			
Sistema: Bombeamento		Equipe: x		Preparado por: x				
Nome do componente	Função do componente	Modo(s) de falha	Efeito(s) Potencial(s) de Falha(s)	O	S	D	RP N	Ação corretiva recomendada
M212- motor elétrico	Bombear água para a caixa d'água central	Estator - Falha de isolamento	Perda de fluxo	1	3	5	15	
		Estator - Rolamento danificado	Perda de fluxo	4	4	6	96	Realizar inspeção mensalmente no estator
		Estator - Rotor queimado	Perda de fluxo	4	4	5	80	Realizar termografia mensalmente
		Estator - Vibração excessiva	Perda de fluxo	5	6	5	150	Realizar análises de vibração mensalmente
		Estator - Rolamento travado	Perda de fluxo	5	6	6	180	Realizar inspeção semanal no rolamento

Fonte: Adaptado de Silveira, 2018.

O Quadro 1 consiste no formulário com uma lista de componentes, funções ou serviços potenciais de falha, onde para cada um destes itens, são determinadas a ocorrência, efeitos e os modos de falha para que então o risco inerente a falha possa ser calculado. O RPN (*Risk Priority Number* - Número de Prioridade de Risco) é um múltiplo de 3 variáveis (Ocorrência, Severidade e Detecção), que após a catalogação dos dados, são avaliadas quais medidas de melhoria e ações corretivas podem ser aplicadas de forma a diminuir os riscos analisados.

Quadro 2 - Ponto de critérios do RPN.

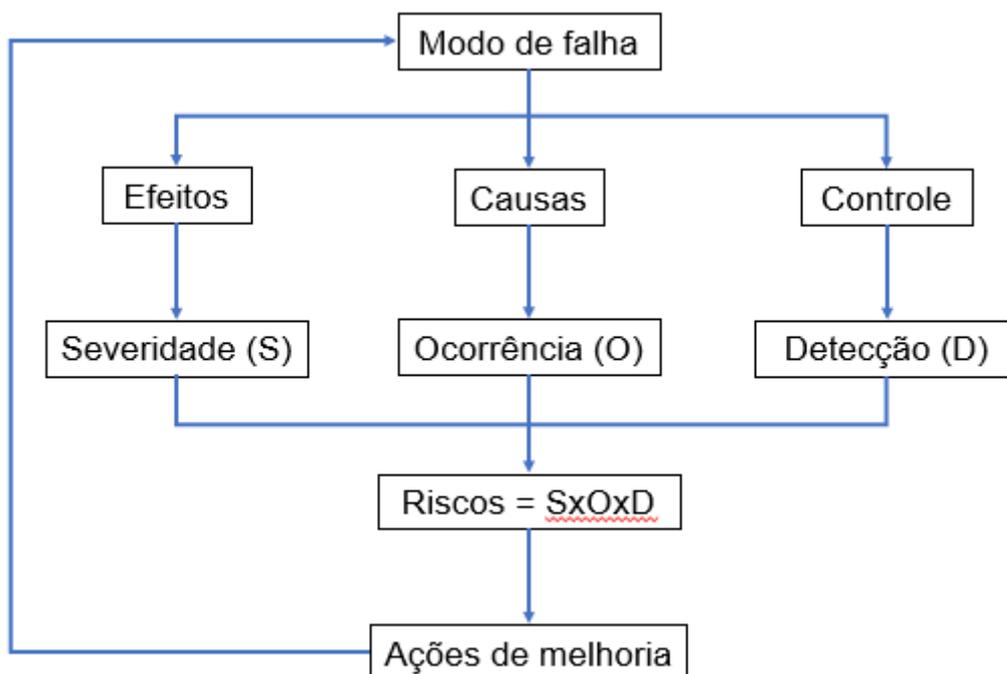
Pontos/ Critérios	Severidade	Ocorrência	Deteção
1	Mínima - Nenhum efeito perceptível.	Muito baixa - a falha é eliminada através do controle preventivo.	Praticamente certa
2	Pequena - Problemas na aparência ou ruído audível, não afetou funcional do componente. Percebido pela maioria dos clientes.	Baixa $\leq 1$ por 1.000.000	Muito Alta
3	Moderada - Problema na aparência ou ruído audível, não afetou funcional do componente. Percebido pela maioria dos clientes.	Baixa 1 por 100.000	Alta
4	Alta - Problemas na aparência ou ruído audível, não afetou funcional do componente. Percebido pela maioria dos clientes.	Moderada 1 por 10.000	Moderadamente alta
5	Degradação da função secundária - componente operando, porém diminuiu níveis de conforto.	Moderada 1 por 2.000	Moderadamente alta
6	Perda total das funções secundárias.	Moderada 1 por 500	Baixa
7	Degradação das funções primárias.	Alta 1 por 100	Muito baixa
8	Perda total das funções primárias.	Alta 1 por 50	Remota
9	Compromete a segurança e envolve não conformidade governamental, com aviso prévio.	Alta 1 por 20	Muito remota
10	Compromete a segurança e envolve não conformidade governamental, sem aviso prévio.	Alta 1 por 10	Praticamente impossível

Fonte: Adaptado de Silveira, 2018.

A partir da quantificação dos riscos seguindo O Quadro 2, baseada na combinação desses três fatores (severidade, ocorrência e deteção), sendo que são quantificados de 1 a 10 conforme grau de relevância, as ações são priorizadas e implementadas de acordo com o resultado do RPN visto na Quadro 1.

A Figura 1, ilustra o passo a passo a ser seguido para a elaboração da ação corretiva a ser tomada, levando em conta o valor do RPN de cada processo, item ou componente.

Figura 1 - Passo a Passo do FMEA.



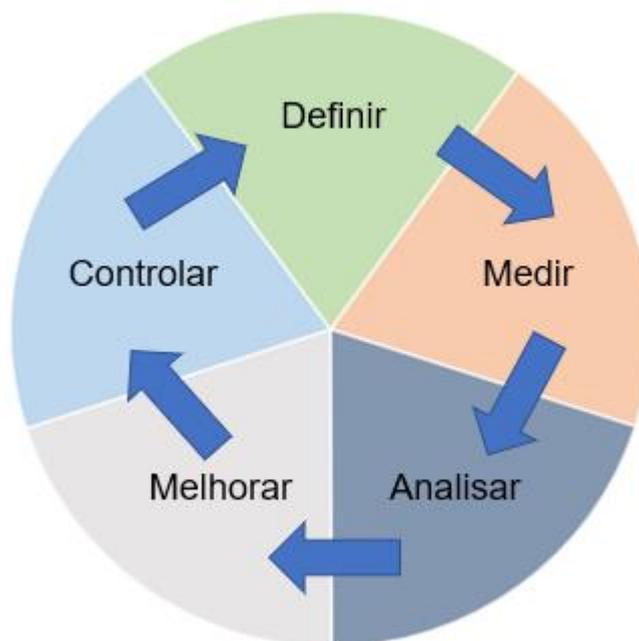
**Fonte:** Adaptado de Carpinetti, 2016.

A Figura 1, apresenta o detalhamento das fases do FMEA, sendo que primeiro deve-se identificar o do modo falha, seguido de seus efeitos, causas, e controle, dentro destes se classifica quanto a severidade, ocorrência e detecção, para que se possa ser calculado os seus riscos, e elaborado as ações de melhoria.

## 2.5 CICLO DMAIC

O ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar, Controlar), segue uma abordagem de acordo com a Figura 2 iniciando pela (D) definição do problema, (M) mensuração, (A) análise, (I) melhoramento, e (C) checagem do processo, devem ser usadas em sequência, observando e detalhando cada etapa (SLACK; JONES e JOHNSTON, 2018).

Figura 2 - Ciclo DMAIC.



**Fonte:** Adaptado de Slack; Jones e Johnston, 2018.

O programa DMAIC tornou-se amplamente difundido como uma estratégia para gestão da qualidade e melhoria contínua, sendo aplicado tanto para a indústria de manufatura, como no setor de serviços. Grandes organizações não medem esforços para o investimento na capacitação de pessoas e na implementação de projetos. Certamente estas ações vem trazendo benefícios significativos em termos de redução de desperdícios e consolidação da cultura de melhoria contínua (CARPINETTI, 2016).

## 2.6 CICLO PDCA (PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, VERIFICAÇÃO, AÇÃO)

O ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*, ou Planejamento, Execução, Verificação, e Ação), também conhecido como ciclo de melhoria contínua, é um método utilizado para identificação, organização das atividades, de modo a solucionar problemas, e a garantir o andamento das atividades planejadas sem que ocorra falhas durante o percurso (LOBO; LIMEIRA e MARQUES, 2015).

O ciclo está dividido em quatro fases conforme Figura 3, onde são definidos como:

- *Plan* de planejamento - faz a definição das metas, especificação dos métodos, identificação e investigação do problema, e possíveis soluções;
- *Do* de execução- realiza treinamento e execução do trabalho conforme planejado;
- *Check* de verificação – realiza a coleta de dados e verificação dos resultados alcançados, comparando com o planejado;
- *Action* de ação – realiza a ação corretiva para melhoria ou manutenção do processo sobre os desvios observados, e se necessário o reinício do ciclo.

Figura 3 - Ciclo PDCA



**Fonte:** Adaptado de Carpinetti, 2016.

O PDCA pode ser aplicado tanto para a gestão estratégica como para gestão das operações. A sua aplicação pode ser acompanhada por um conjunto de técnicas, qualitativas e ou quantitativas, auxiliando nos processos de tomada de decisão para a gestão da qualidade e melhoria (CARPINETTI, 2016).

## 2.7 CADEIA DE SUPRIMENTOS, E DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES

Uma cadeia de suprimentos é um conjunto de processos, que transformam matérias-primas em produtos finais, os mesmos são entregues aos respectivos consumidores. Estas etapas contêm um fluxo de materiais e produtos intenso, envolvendo diversas organizações, cada uma possuindo uma finalidade em cada etapa. Há formas de cooperação que conectam as organizações resultando em uma maior eficiência do sistema como um todo. Uma cadeia de suprimentos simples pode ser representada por fornecedores, empresas de manufatura, distribuidores e consumidores, e sua complexidade é relacionada ao número de processos e empresas envolvidas no todo (CAMPOS, 2010).

O objetivo da SCM (Gestão da Cadeia de Suprimentos), é controlar o custo total, melhorar a qualidade, maximizar serviço ao consumidor e aumentar o lucro, de forma a capacitar todas as empresas da cadeia para responder com rapidez às constantes sazonalidades de demanda do mercado, com flexibilidade, qualidade, bom atendimento e inovação, garantindo a competitividade do negócio (STANTON, 2019).

A relação entre compradores e fornecedores devem ser baseadas em relações de longo prazo, com envolvimento do fornecedor no processo de desenvolvimento do produto, a redução no número de fornecedores e foco na qualidade, melhorando desta forma o desempenho do fornecedor, quanto do comprador. A qualidade, confiabilidade, desempenho, a participação dos fornecedores no desenvolvimento do produto e nos times de melhoria contínua, e o envolvimento de fornecedores nas atividades da cadeia de suprimentos devem receber maior ênfase, do que a atenção na redução do preço pago pelos materiais e seleção de fornecedores (PAOLESCHI, s.d).

Quando se fala em desenvolvimento de fornecedor, isto refere-se ao esforço realizado entre o comprador e o fornecedor, para aumentar o desempenho e as capacidades de suprimento de longo e curto prazo da empresa compradora, onde as principais características de um desenvolvimento de fornecedor são baseadas em quatro passos (CHIAVENATO e SAPIRO, 2003):

- Avaliar o grau de prontidão do fornecedor para a mudança;

- Construir confiança através da colaboração gerenciando a resistência, motivando a participação de todos e dando tempo para aprender;
- Implementar mudanças amplas no sistema de acordo com as habilidades técnicas, gerenciais e sociais;
- Dar suporte continuado e seguimento para as atividades.

Ao final do programa, a empresa compradora pode estabelecer metas e objetivos, conferir indicadores de qualidade e desempenho, e estabelecer reconhecimento ao alcance das metas e objetivos traçados anteriormente, a fim de motivar o fornecedor a melhorar seu desempenho cada vez mais.

Por fim as empresas contratantes estão utilizando seus programas de desenvolvimento de fornecedores, com interesse em melhorar o produto que comercializam, e pouco interessados em auxiliar a melhorar a qualidade de seus fornecedores. Ambas as partes devem entrar em equilíbrio, pois a empresa contratante recebe muitos benefícios e seu fornecedor poucos. O sucesso contínuo e duradouro requer uma aliança estratégica entre as partes, que depende da grande parte do fluxo de informações técnicas trocadas entre o comprador e fornecedor (NEUMANN, 2002).

## 2.8 SATISFAÇÃO DO CLIENTE

A satisfação é um estado psicológico relativo, cognitivo e emocional transitório, resultante de uma experiência única ou acumulada de posterior aquisição de algum serviço, consumo ou utilização de um produto, onde um cliente satisfeito está convencido de que a compra de determinado produto/serviço foi algo positivo, o que facilita a avaliação total da performance baseada em todas as experiências (positivas e negativas) anteriores com a empresa (SOUSA, 2011).

Ainda segundo Sousa (2011), a satisfação vem antes e durante a compra, onde se torna impossível dar o seu nível de satisfação em relação um produto ou um serviço sem antes utilizar, consumir ou experimentar. Dito isto a satisfação está ligada a inúmeros fatores, como atendimento, aparência do produto, qualidade, prazo de entrega entre outros.

## 2.9 QUALIDADE DE FORNECEDORES

De acordo com Liker e Meier (2007), a qualidade começa quando a organização insere na sua cultura organizacional pessoas treinadas e capacitadas para a identificação e resolução de problemas, focadas na melhoria contínua de produtos e processos, desta forma agregando valor em cada etapa dos processos, buscando a excelência. Vale destacar que os fornecedores adquirem matéria prima, e produzir produtos de qualidade, os mesmos devem ter enraizado na sua cultura organizacional, pessoas treinadas e focadas na melhoria contínua de produtos e processos.

Uma das primeiras exigências da empresa compradora à fornecedora, é a política da qualidade da organização, referente a materiais e serviços recebidos. Essa política pode incluir diretrizes como (OAKLAND, 1994):

- Assegurar que a qualidade dos materiais e serviços estejam de acordo com os requisitos;
- Fornecedor deverá ter incorporado em suas operações o sistema de gestão da qualidade, seguindo o modelo da série ISO 9000;
- Fornecedor deverá ter incorporado os métodos do CEP (Controle Estatístico de Processos);
- Contínua atualização dos métodos e procedimentos dos fornecedores em seus processos, além de possíveis auditorias de processos para verificar a confiabilidade, e capacidade do mesmo, por parte da empresa contratante.

Além disto, é importante desenvolver relações estreitas com apenas um fornecedor para cada item ou serviço contratado, de modo a estimular o comprometimento e a criação de uma parceria, para melhorar a capacidade e gerar uma mútua compreensão dos valores. Para a aprovação do fornecedor é necessário passar pelos estágios a seguir:

- Aprovação técnica: busca determinar se o produto ou serviço atende os requisitos técnicos;
- Aprovação condicional: busca determinar se o produto ou serviço atende as necessidades e satisfaz aos requisitos mínimos do cliente após feitos testes, e que exista uma boa razão comercial para a compra;

- Aprovação total: quando todos os requisitos são alcançados, inclusive os relativos à operação dos sistemas adequados de gerenciamento.

## 2.10 ENGENHARIA DO PRODUTO

A engenharia do produto tem a missão de encontrar soluções para problemas técnicos, baseados em conhecimentos das ciências naturais, e da própria engenharia que leva em conta as condicionantes materiais, tecnológicas e econômicas, bem como suas restrições legais, ambientais, onde estas soluções precisam atender aos objetivos prefixados e autopropostos. Durante o desenvolvimento os problemas serão convertidos em subtarefas, delegando-as a cada equipe, sendo que seus conhecimentos determinaram as características técnicas, econômicas e ecológicas do produto perante o fabricante e o cliente (PAHL, et al. 2016).

Segundo Rosenfeld et al., (2006), desenvolver produtos envolve uma série de atividades, por meio destas busca-se, a partir das necessidades do mercado consumidor, suas possibilidades e restrições tecnológicas, levando em conta as estratégias competitivas, e de produto da empresa, de modo a determinar especificações do projeto do produto, juntamente com o processo de desenvolvimento e fabricação, para que a manufatura tenha capacidade de produzi-lo. Ressaltasse também, que serão envolvidas atividades de acompanhamento do produto pós lançamento, de modo a serem realizada a análise constante, buscando continuamente a melhoria do produto, ou seja mudanças necessárias para atender as especificações e requisitos do clientes.

Ainda segundo Rosenfeld et al., (2006), o desenvolvimento de produtos é considerado um processo de negócio, cada vez mais crítico para as empresas que buscam se manterem competitivas no mercado, principalmente com a constante internacionalização de mercados consumidores, inovação constante, e a busca pela diversidade, variedade, e a redução do ciclo de vida do produto no mercado.

## 2.11 ENGENHARIA DE PROCESSOS

A engenharia de processos tem como principal objetivo padronizar e sistematizar projetos e seus processos, para que se tenha uma execução mais eficiente, de modo que aconteça com maior rapidez, e segurança, garantindo

desta forma o menor custo, tornando o processo econômico, e ambientalmente integrado (PERLINGEIRO, 2005).

Segundo Junior (2018), a engenharia de processos tem a responsabilidade de cuidar do tempo de produção, mantendo o funcionamento correto das atividades da empresa, prevenindo possíveis falhas. A técnica de racionalização é utilizada nos processos industriais. Através dela uma equipe responsável pode monitorar o processo de produção e, a partir dos dados colhidos, organizar de forma racional os meios e os recursos, garantindo o funcionamento otimizado do tempo e da matéria-prima. Ou seja, maior produtividade, resultando em maiores lucros.

## 2.12 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Lobo (2015), afirma que o controle e a melhoria contínua da qualidade dos produtos e processos, se transformaram em estratégias nos negócios para as organizações, sendo na manufatura, distribuidores, companhias de transporte, organizações de serviços financeiros, profissionais de serviços de saúde e agências do governo. A identificação e manutenção dos problemas são envolve basicamente a coleta de dados, análise de causa-raiz, planejamento e implementação do plano de ação, e a observação dos resultados.

Deste modo um negócio que pode agradar os clientes pela melhoria e controle da qualidade pode dominar seus competidores, pensando nisto para auxiliar o desenvolvimento e aplicação destas ações foram criadas as Sete Ferramentas da Qualidade, que compreendem:

1. Estratificação;
2. Folha de verificação;
3. Gráfico de Pareto;
4. Diagrama de causa e efeito;
5. Histograma;
6. Diagrama de dispersão;
7. Gráfico de controle.

### **2.12.1 Estratificação**

A estratificação evita que dados de diferentes fontes sejam tratados igualmente, sem distinção. As principais causas de variação que atuam nos processos produtivos constituem possíveis fatores de estratificação de um conjunto de dados, equipamentos, insumos, pessoas, métodos, medidas e condições ambientais são fatores naturais para a estratificação dos dados, afim de identificar como a variação de cada um desses fatores interfere no resultado do processo ou problema que se deseja investigar.

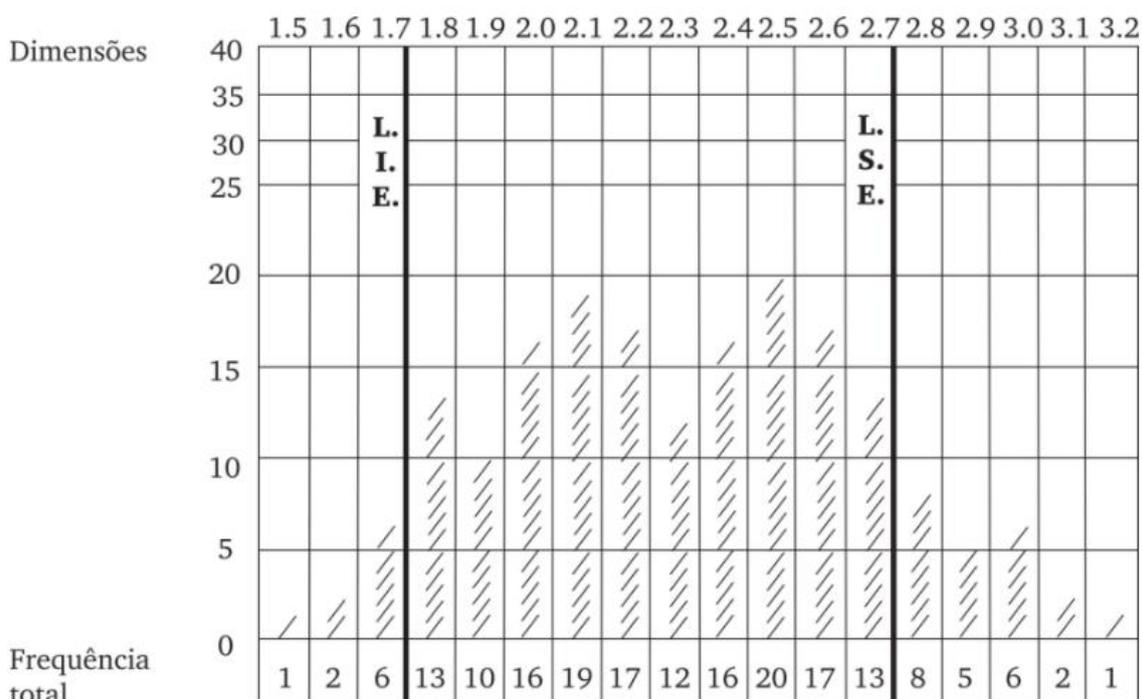
É uma ferramenta usada para organizar dados para a análise, de modo a encontrar a causa raiz, podendo ser usado para auxiliar as ferramentas 6Ms e o ciclo PDCA para fins de melhorias e nas etapas de execução e ação corretiva para manter o que foi melhorado (LINS, 1993).

### **2.12.2 Folha de verificação**

De acordo com Carpinetti (2016), a folha de verificação é um formulário planejado usado para a coleta de dados a partir de necessidades de análise de dados futuras conforme Figura 4. Ainda para Lins (1993) a folha de verificação é um quadro para o lançamento do número de ocorrências de um certo evento. A sua aplicação típica está relacionada com a observação de fenômenos. Observa-se o número de ocorrências de um problema ou de um evento e anota-se na folha, de forma simplificada, a sua frequência. Entre os objetivos de sua utilização, pode-se citar, de acordo com o mesmo autor:

- Verificar quantas vezes um mesmo erro ocorre e onde ele ocorre;
- Coletar dados que certificam as causas de um defeito;
- Analisar se a medida de um item está conforme o especificado, através de amostragens;
- Assegurar a correta execução de todas as etapas de um processo.

Figura 4 - Folha de verificação com LIE e LSE



Fonte: Carpinetti, 2016.

A Figura 4 ilustra o gráfico da folha de verificação de um item para o controle de processo, com definição dos limites LIE – Limite Inferior da Especificação e LSE – Limite Superior da Especificação.

Quadro 3 - Folha de verificação, Qualitativa X Quantitativa

Tipo	Rejeitados	Subtotal
Marcas	/// //	32
Trincas	/// //	23
Incompleto	/// //	48
Distorção	///	4
Outros	/// //	8
	Total Geral	115
Total rejeitados	/// //	86

Fonte: Carpinetti, 2016.

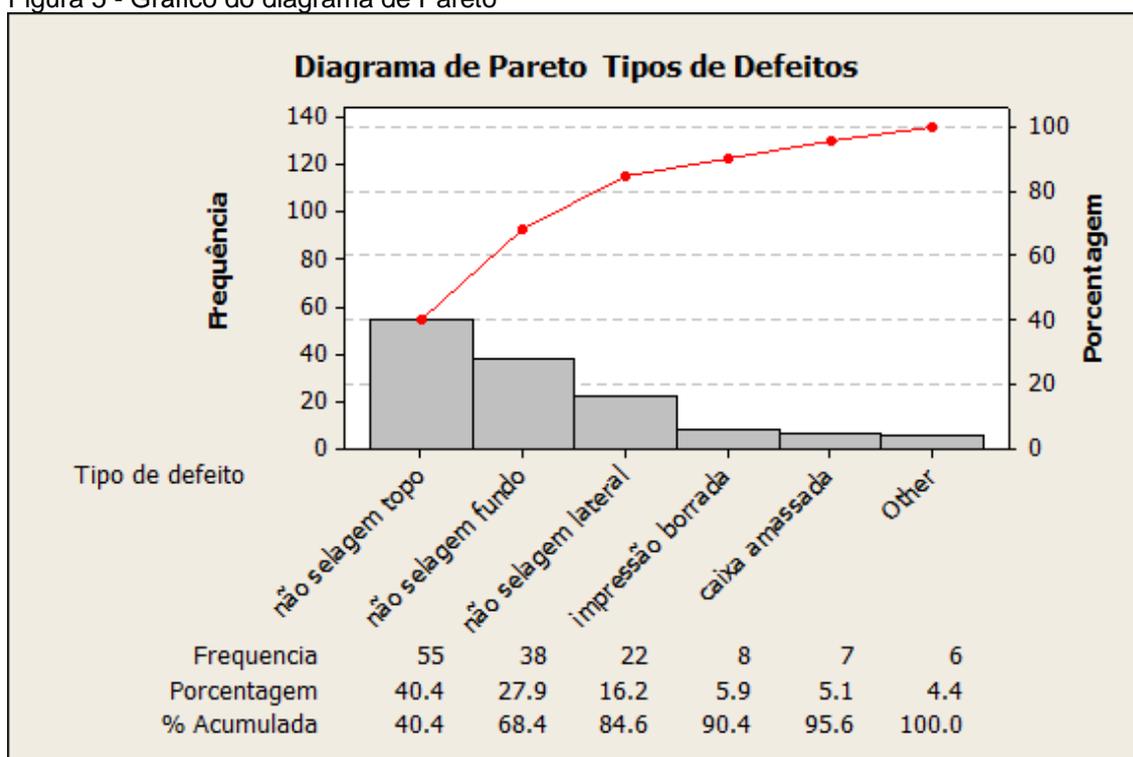
O Quadro 3 ilustra a folha de verificação para classificação de defeitos de maneira qualitativa e quantitativa, fazendo relação entre os tipos de defeitos com suas respectivas quantidades.

### 2.12.3 Gráfico de Pareto

Para Oliveira (2014), o Gráfico de Pareto é utilizado a partir da construção tomando como base a folha de verificação, onde se permite uma rápida e fácil visualização das causas mais frequentes de um problema, possibilitando a sua priorização. Pelo princípio de Pareto, as causas de maior participação no problema devem ser eliminadas em primeiro lugar.

O gráfico de Pareto segue conforme Figura 5, possui dados atribuídos organizados por categoria, do menor para o maior, com gráficos em forma de barras e com a distribuição da frequência, utilizado para complementar a metodologia DMAIC. A análise de Pareto, consiste na identificação dos custos da qualidade por categoria, por produto, por tipo de defeito ou não conformidade (MONTGOMERY, 2017).

Figura 5 - Gráfico do diagrama de Pareto



Fonte: Carpinetti, 2016.

A Figura 5 ilustra o Gráfico de Pareto e todas as variáveis quantificadas, bem como a frequência que cada ocorre, e sua porcentagem.

#### 2.12.4 Diagrama de causa e efeito

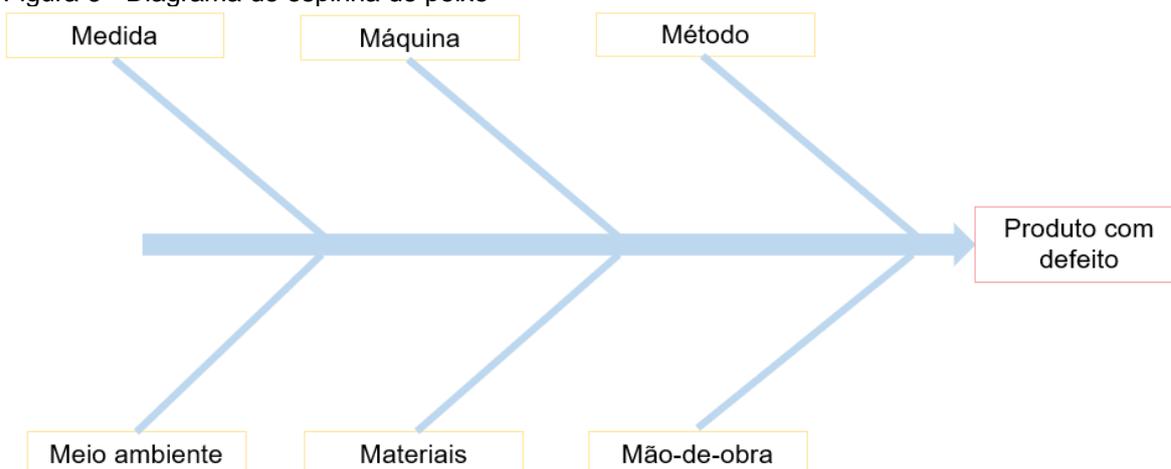
Para Lins (1993), o diagrama de causa e efeito é usado para representar as relações existentes entre um problema ou o efeito do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema, ou seja a relação da causa e seus efeitos, atuando como um guia de identificação da causa raiz desse problema, de modo a elaborar o plano de ação, para que se possa tomar as medidas corretivas cabíveis.

O diagrama de causa e efeito é estruturado para ilustrar as variáveis de causas que levam a um problema. A estrutura lembra o esqueleto de um peixe, por isso é conhecido também como diagrama de espinha de peixe. Uma terceira denominação para esse diagrama é diagrama de Ishikawa, em homenagem ao Professor Kaoru Ishikawa, que foi o responsável pela criação do diagrama de causa e efeito para explicar a alguns engenheiros de uma indústria japonesa como os vários fatores de um processo estavam inter-relacionados (CARPINETTI, 2016).

Segundo Lins (1993), o diagrama é utilizado quando precisamos identificar as causas de um problema. O diagrama permite, a partir dos grupos básicos, ou 6 M's como é conhecido, que podem ser definidos em função do tipo de problema que está sendo analisado de possíveis causas, desdobrar tal causas até os níveis de detalhe adequados à solução do problema. Os 6 M's podem ser definidos em função do tipo de problema que está sendo analisado:

- Método: melhores práticas para executar o trabalho;
- Matéria-prima: defeito, falta, e matéria prima inadequada;
- Mão de obra: falta de treinamento, experiência;
- Máquinas: máquinas obsoletas, antigas;
- Medição: tudo que envolve qualidade, e ferramentas de medição;
- Meio ambiente: questões do trabalho como local, calor, poluição e espaço adequado.

Figura 6 - Diagrama de espinha de peixe



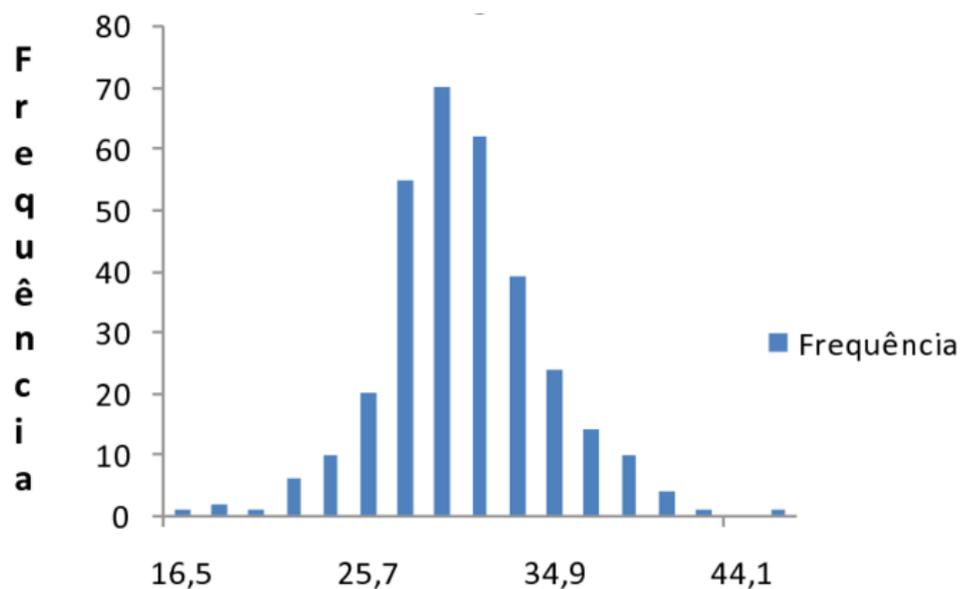
**Fonte:** Adaptado de Carpinetti, 2016.

A Figura 6 apresenta o exemplo da estrutura completa de um diagrama de causa e efeito de Ishikawa, onde as causas de um determinado efeito são abordadas e classificadas em seis categorias.

### 2.12.5 Histograma

O histograma é um gráfico de barras verticais, utilizado para representar uma grande quantidade de valores de umas certas características agrupadas por faixas. Através da análise do histograma é possível interpretar, identificar comportamentos típicos, e informações de forma mais fácil e simples, do que acompanhando uma grande tabela ou um relatório com somente números e/ou valores (BORNIA e KUROKAWA, 2002).

Figura 7 - Histograma de frequência



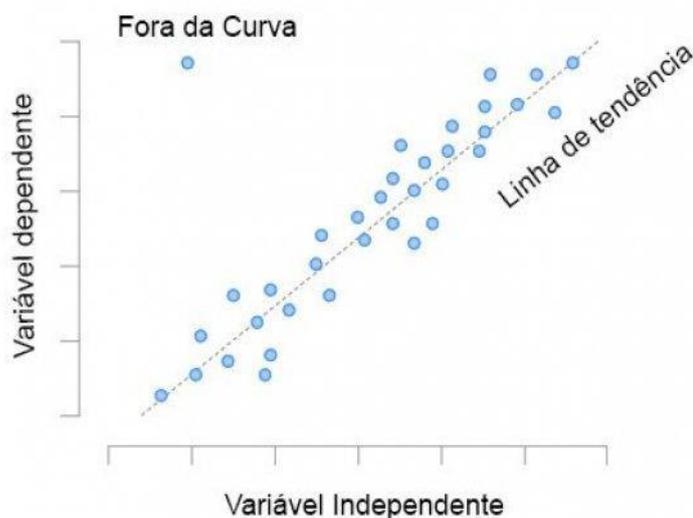
Fonte: Lins, 1993.

Conforme a Figura 7, pode-se entender ainda mais como um histograma funciona, permitindo a visualização de determinado fenômeno, fazendo relação entre a frequência e a variável, dando uma noção mais clara da frequência com que ocorrem.

### 2.12.6 Diagrama de dispersão

Segundo Lobo (2015) o diagrama de dispersão é utilizado para estudar se há alguma possível relação entre duas variáveis de causa e efeito. Isso não prova que uma afeta a outra, mas torna claro caso exista uma relação, e qual a sua intensidade.

Figura 8 – Gráfico diagrama de dispersão



Fonte: Lins, 1993.

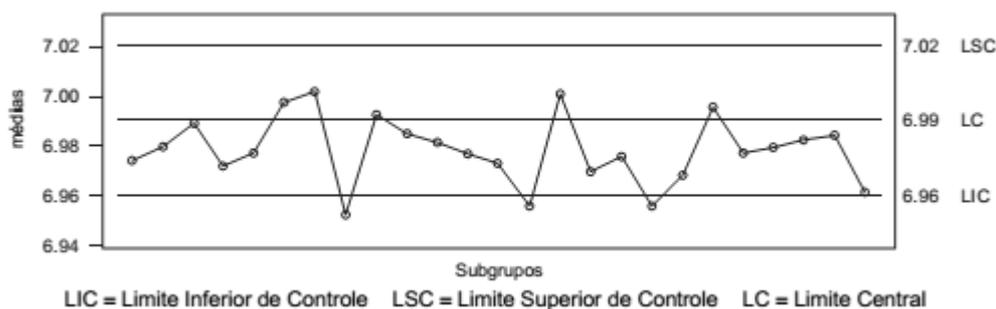
O diagrama é construído por um eixo horizontal “Y”, que representa os valores de uma variável, e no eixo vertical “X” representa a segunda variável conforme Figura 8, pode-se concluir que as variáveis tem relação entre si, pois seguem a linha de tendência, tendo apenas um ponto fora da curva.

### 2.12.7 Gráfico de controle

Os gráficos de controle são utilizados para examinar se o processo está ou não sob controle. Contém um grande número de dados, usando métodos estatísticos para observar as mudanças dentro do processo, tudo baseado em dados de amostragem (CÉSAR, 2011).

Para Werkema (2011), os gráficos de dispersão são ferramentas que monitoram a variabilidade do processo e sua estabilidade. Atuando em cima dos processos fora dos limites preestabelecidos, ou seja, nas causas especiais, ou comuns, porém não mostra como solucioná-las, para isto deve ser elabora um plano de ação.

Figura 9 - Gráfico de Controle



Fonte: Lins, 1993.

Pode-se observar na Figura 9, que três medidas ultrapassam o LIC (Limite Inferior Controlado) tendo que se tomar medidas cautelares neste caso, o restante fica dentro do quadrante de LC (Limite Controlado), ou seja processo conforme.

## 2.13 SETOR COMERCIAL E MARKETING

Para Cobra e Brezzo (2010), a denominação marketing surgiu no âmbito acadêmico, no começo da década de 1900, e logo em 1905 na Universidade de Pennsylvania foi oferecido um curso intitulado “marketing de produtos”. Então assim, iniciou-se a evolução do conceito, também uma nova extensão do mesmo para outros campos.

As traduções mais usadas para o Marketing são mercadologia, *mercadeo* e *mercadotecnia*, ainda há controvérsias na América Latina e não se chegou a um consenso a respeito do termo. Mas quando se fala sobre o nascimento deste, os autores não costumam entrar em um consenso nem da época, menos ainda do país de origem, o que se pode afirmar é que suas atividades são bem antigas.

Primeiramente o marketing era considerado um conjunto de atividades dirigidas para melhorar a distribuição dos produtos, tendo uma perspectiva dupla: facilitar o acesso do consumidor ao produto, reduzindo custos. Assim o seu papel era enviar os bens da fábrica para o mercado ao menor custo e o mais rápido possível (COBRA, BREZZO, 2010).

Conforme Cobra e Brezzo (2010), no Brasil o marketing teve origem por volta de 1954, e tinha como significado ação no mercado, ou mercado em movimento. E em 1998 Kotler conceitua o marketing como “ a atividade humana dirigida para a satisfação das necessidades e desejos, através do processo de troca”, já para Churchill e Peter, a definição é idêntico, “o marketing é o processo

de planejar a concepção, o preço, a promoção e a distribuição de bens e serviços para criar trocas que satisfaçam aos objetivos individuais e organizacionais”.

Ainda Cobra e Brezzo (2010), citam que são várias as definições de marketing, mas ressalta-se o marketing de relacionamento, o qual surgiu no início dos anos 1980, apesar de ser recente, este é essencial no cotidiano das organizações sendo ideal na aproximação da empresa e o cliente.

O marketing de relacionamento, consiste na atenção para as estratégias relacionais, salientando a manutenção dos relacionamentos da firma com seus clientes, tendo como objetivo promover negócios vindouros (BRAMBILLA; PEREIRA e PEREIRA, 2010).

## 2.14 GESTÃO DE MATERIAIS

Segundo Chiavenato (2014), a gestão de materiais é processo dinâmico e complexo, são atividades ligadas à área de produção e operações, partindo desde o fornecedor de insumos até a entrega do produto acabado ao consumidor. Trata-se de uma área extremamente importante, sem materiais ou matérias-primas em quantidades suficientes o processo produtivo não ocorre, pois são essenciais a ele. Ainda mais pelo seu peso nos custos de produção, se tratando de falta ou excesso de materiais os valores financeiros gastos são imensuráveis, tanto pelo atraso na entrega do produto acabado, tanto pelo fato de acúmulo de estoque, o qual requer uma gestão eficiente e eficaz para contribuir para a competitividade dos negócios da empresa.

Seja qualquer sistema de produção adotado pela empresa, o processo produtivo segue uma sequência de transformações das matérias primas, materiais, energia e informações em produtos acabados ou em serviços prestados. Nesta longa jornada que realizada dentro das áreas produtivas, os materiais passam por uma série de etapas, de máquinas e equipamentos, até que finalmente chegam ao seu resultado final como produtos ou serviços acabados (CHIAVENATO, 2014).

Os materiais constituem os insumos básicos para que o processo produtivo os transforme em bens de consumo. Deste modo cada material possui suas propriedades físico-químicas em particulares, o que requer maiores cuidados no

seu acondicionamento, transporte, estocagem e processamento, além dos cuidados e procedimentos corretos na sua manipulação e no seu processamento.

Chiavenato (2014), cita que o grande objetivo da gestão de materiais é manter o nível de insumos em níveis suficientes para a produção, sem que haja estoque parado, pois isto representaria um custo adicional, acarretando dinheiro parado, ou seja desperdícios.

## 2.15 LOGÍSTICA

Paoleschi (s.d), aponta que a logística passou a exercer um papel fundamental na gestão dos negócios empresariais, de modo que a satisfação do cliente torna-se um elemento fundamental no mercado atual, que está diretamente ligada a disponibilidade do produto, agilidade e eficiência na entrega, entre outros elementos, fazendo com que as empresas busquem meios de melhorar e reduzir os custos dos processos logísticos.

Segundo Paoleschi (s/d), o sistema ECR (*Efficient Consumer Response/Resposta Eficiente ao Consumidor*), consiste em uma série de princípios e estratégias que visam a reposição eficiente do estoque gerenciado pelo fornecedor, que tem sido muito disseminada na indústria mundial. Seu objetivo é a redução de custos pela integração dos componentes da cadeia de suprimentos onde o fornecedor controla os níveis de estoque de seus clientes e decide quando e quanto entregar a mercadoria para cada cliente.

Sendo assim, os cálculos são realizados por um algoritmo cadastrado no fornecedor, formado por parâmetros preestabelecidos pelo vendedor e comprador e baseado nas informações obtidas do cliente, dados como:

- Níveis de estoque dos clientes – são delimitados o número mínimo e máximo de estoque que o cliente necessita;
- Demanda do consumidor – quantidade de produtos que os consumidores compram;
- Capacidade de estocagem dos clientes – tamanho do estoque;
- Custos de transportes – custo de logística, de entrega dos produtos;
- Distância e tempo de viagens – para entregar os materiais dentro do prazo, levando em conta a distância;
- Custos de manutenção de estoques – quanto custa ter estoque;
- Custo de falta de estoque – qual o valor perdido quando falta produto, não somente relacionado a mercadoria, mas o custo de perder um cliente por não atender a demanda de consumo;
- Disponibilidade de veículos e motoristas para a entrega.

Normalmente os clientes controlam seus próprios níveis de estoque, que estando baixo é feito o pedido para reabastecimento de uma quantidade de produto em função de suas necessidades. O fornecedor recebe os pedidos dos clientes e faz as entregas utilizando uma frota de veículos, com tempo de entrega de curto prazo, normalmente de um único dia.

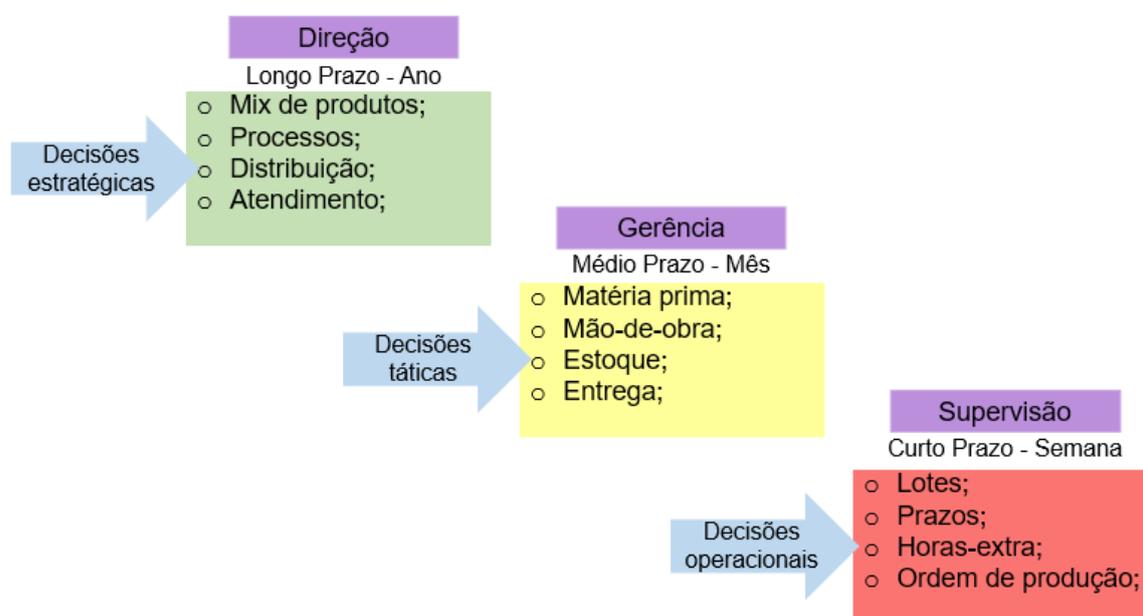
O ECR possui o planejamento com prazos de entregas maiores com o intuito de determinar a cada dia quais clientes visitar e quanto entregar para cada um deles, de forma a minimizar os custos de estoque e distribuição, sob a restrição de que as demandas dos clientes sejam atendidas (PAOLESCH, s.d).

## 2.16 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)

Para Guerrini, Belhot e Júnior (2015), o PCP (Planejamento e Controle da Produção), surgiu a partir do desenvolvimento de técnicas, e métodos que solucionassem os problemas na linha de produção, que com o passar do tempo foram sendo melhoradas, até se criar visões sistêmicas, que a partir de então proporcionou a estruturação de uma estrutura hierárquica de decisões, de acordo com o horizonte de tempo. O PCP necessita de informações de todas as áreas envolvidas na empresa, sendo marketing, suprimentos, engenharia, qualidade e manutenção, desta forma garantindo a eficiência e eficácia para a coordenação de todos os recursos envolvidos.

Ainda segundo Guerrini, Belhot e Júnior (2015), o PCP tem a função, e objetivo de planejar e orientar a produção antecipadamente, estabelecendo cenários, e suas respectivas demandas que servirão como guia para o desempenho e controle das atividades operacionais, de forma a equilibrar essas capacidades sinalizadas pelo mercado consumidor, fazendo com que se produza somente o necessário, sem excessos, e/ou faltas, afim de garantir o atendimento da demanda.

Figura 10 - Níveis de decisão do PCP



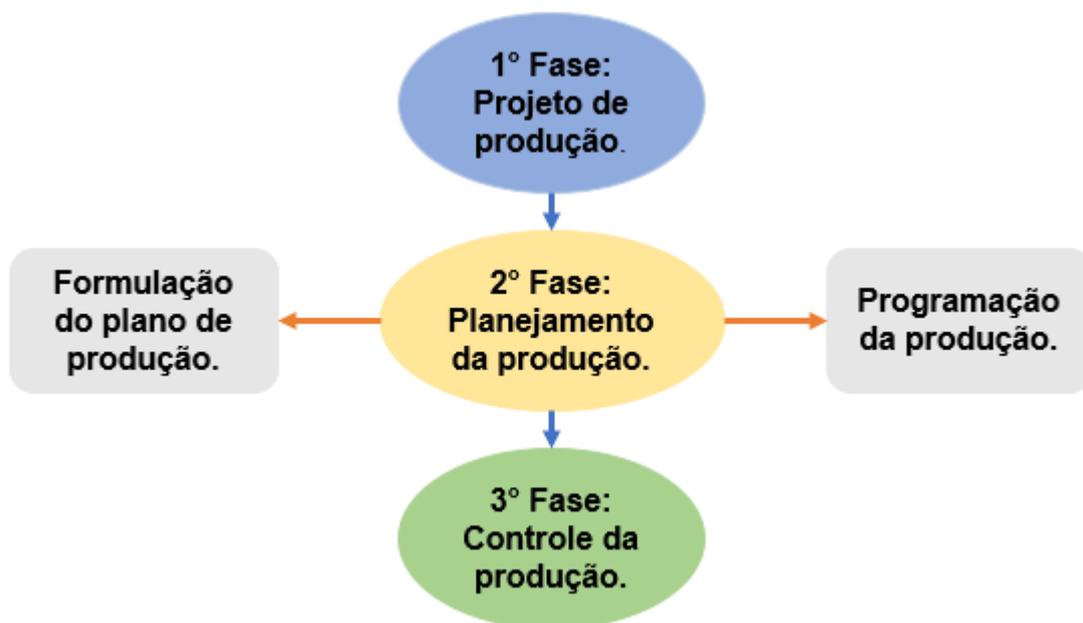
**Fonte:** Adaptado de Guerrini, Belhot e Júnior, 2015.

A Figura 10 ilustra os níveis de decisão do PCP, que são divididas em estratégicas, táticas, e operacionais, onde cada uma delas possuem o cargo, e o tempo de planejamento de cada nível.

### 2.16.1 FASES DO PCP

De acordo com Chiavenato (2014), para o bom funcionamento do PCP, é necessário a coleta de um grande volume de informações incessantemente, para que a produção saia como planejado. Nesse sentido, o PCP possui três fases para seu funcionamento: projeto de produção, planejamento da produção e controle da produção, conforme ilustrada na Figura 11.

Figura 11 - Fases do PCP



**Fonte:** Adaptado de Chiavenato, 2014.

- Projeto de produção - é onde, através de políticas e estratégias produtivas de desenvolvimento do processo de trabalho e da organização e planejamento da produção, são definidas as atividades produtivas e sua sequência tecnológica de produção bem como sua base técnica.
- Planejamento da produção - é fundamentado na previsão de vendas da empresa, nesse sentido se procura coordenar e integrar máquinas, pessoas, matérias-primas, materiais em vias e processos produtivos da melhor forma possível, utilizando racionalmente e intensivamente os recursos empresariais, adequando desta maneira a capacidade de produção e a previsão de vendas, de modo a elaborar o plano, e a programação da produção com as emissões de ordens, e posteriormente liberação para produzir.
- Controle da produção – o controle é feito após iniciado a produção no chão de fábrica, que visa acompanhar, avaliar e regular as atividades produtivas, para mantê-las dentro do que foi planejado e assegurar que atinjam os objetivos pretendidos.

## 2.17 APQP

De acordo com o manual de qualidade da Ford Motor Company (1994), o APQP é um método estruturado para definir, executar, e direcionar os recursos de forma correta, identificando com antecedência as alterações necessárias, a fim de promover a satisfação do produto, entregas dentro do prazo, com qualidade excedidas ao esperado pelo cliente. O mesmo é controlado pelo próprio programa e pelo fornecedor, e neste planejamento são exigidas todas as demandas de manufatura de sistema, subsistema e componentes (MAE, 1994).

Segundo Rocha (2009), o objetivo principal desta metodologia é estabelecer uma série de atividades que precisam ser cumpridas em determinadas fases durante o desenvolvimento do produto ou do processo, poderá ser aplicado neste segmento a divisão das tarefas a serem cumpridas e seus prazos. Ao longo do processo deverão ser criados alguns relatórios em determinados períodos, descrevendo as conformidades ou não conformidades dentro do cumprimento de cada etapa.

O APQP é uma metodologia criada a partir do ciclo PDCA, que serviu para atender montadoras da linha automotiva americana, com base na Norma ISO/TS 16:949:2002, posteriormente outras organizações começaram a fazer uso destes conceitos, mesmo com outras formatações e princípios, porém objetivando auxiliar na estabilização do processo (ROCHA 2009).

De acordo com o MAE (1994), a criação de uma equipe multifuncional é o primeiro requisito para que o planejamento de produto tenha um resultado positivo, a equipe deve ser composta envolvendo pelo menos um representante para cada área, desde compras, engenharia, manufatura, vendas, subcontratados, assistência técnica e também é importante definir o responsável no cliente, que será a pessoa de contato para eventuais situações. Essa abrangência é definida já na fase inicial, com intuito de embasar tecnicamente todas as decisões que serão tomadas evitando transtorno durante sua fabricação.

Após definição da equipe, a mesma deve se reunir para definição de cargos, e responsabilidades, tais como:

- Escolha de um líder da equipe de projeto e supervisão do projeto de planejamento;

- Estabelecer funções e responsabilidades para cada área envolvida;
- Identificar corretamente os clientes externos e internos da organização;
- Definir de forma clara, e analisar as exigências do cliente;
- Analisar o desempenho da manufatura e controle de qualidade do desenvolvimento, analisando e avaliando cada etapa desenvolvida;
- Levantar os custos, criar a sequência do cronograma identificando de acordo com o processo a ser usado;
- Definir o método de documentação que será utilizado para apresentação, juntamente com amostra do produto, submetendo à aprovação do cliente,
- Compreender as necessidades específicas do cliente para/com o projeto;
- Avaliar a viabilidade do projeto em relação a exigências do cliente;
- Identificar custos, cronograma e restrições de projeto a serem consideradas;
- Identificar documentações exigidas.

Segundo MAE (1994), a função do planejamento da qualidade do produto é facilitar a comunicação entre todas as partes envolvidas do projeto de maneira clara, e eficiente, de modo a assegurar que todas as cinco fases sejam executadas dentro do prazo estipulado pelo cronograma. O manual cita algumas vantagens do planejamento da qualidade do produto, onde pode-se destacar principalmente:

- Direcionamento de recursos para promover a satisfação do cliente;
- Possibilidade de identificação antecipada de alterações necessárias;
- Diminuição da necessidade de alterações de projeto de última hora;
- Permite a empresa oferecer um produto de qualidade, dentro do prazo, a um custo mais baixo.

O cronograma é subdividido em três escalas de prioridades para simplificar a gestão. O status “*Green-Yellow-Red*” (Verde-Amarelo-Vermelho) representa o avanço a cada término de etapa de projeto, faz a comparação das datas do cronograma e evidencia a eficácia do resultado (MAE, 1994).

Quadro 4 - Avaliação de risco/status para fabricação de um produto

<b>DEFINIÇÕES</b>		
Avaliação de Riscos/Status		
Risco	Cor	Definição
Alto	Vermelho	As datas de entrega e/ou os produtos a entregar estão em risco. Um plano de trabalho de recuperação não está disponível e/ou implementado, ou o plano de trabalho não alcança os objetivos do programa.
Moderado	Amarelo	As datas de entrega e/ou os produtos a entregar estão em risco, mas um plano de trabalho de recuperação com recursos foi desenvolvido para atingir os objetivos do programa, e foi aprovado pelo Gerente de Equipe adequado.
Nenhum	Verde	As datas de entrega e os produtos a entregar estão localizados e atendendo aos objetivos.

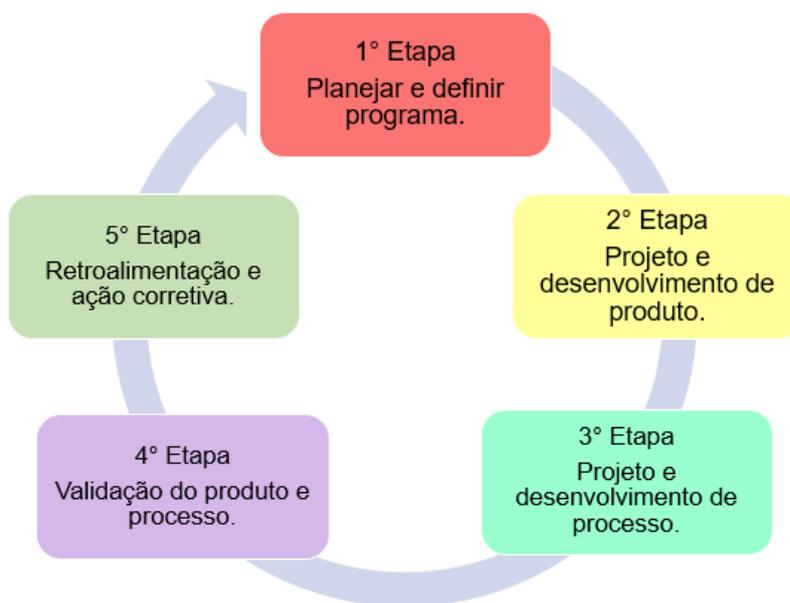
**Fonte:** Adaptado MAE, 1994.

O Quadro 4 serve para a gestão da avaliação de riscos em relação ao cumprimento do cronograma, indicando a situação de cada área e seus resultados, verificando a necessidade de revisão do planejamento.

### 2.17.1 Conceituação sobre as fases do APQP e suas etapas

A metodologia APQP possui cinco fases distintas do processo de análise e projeções de resultados. Essas fases vão evoluindo conforme a finalização de cada uma delas, seguindo sua ordem cronológica (MAE, 1994).

Figura 12 - Fases do APQP



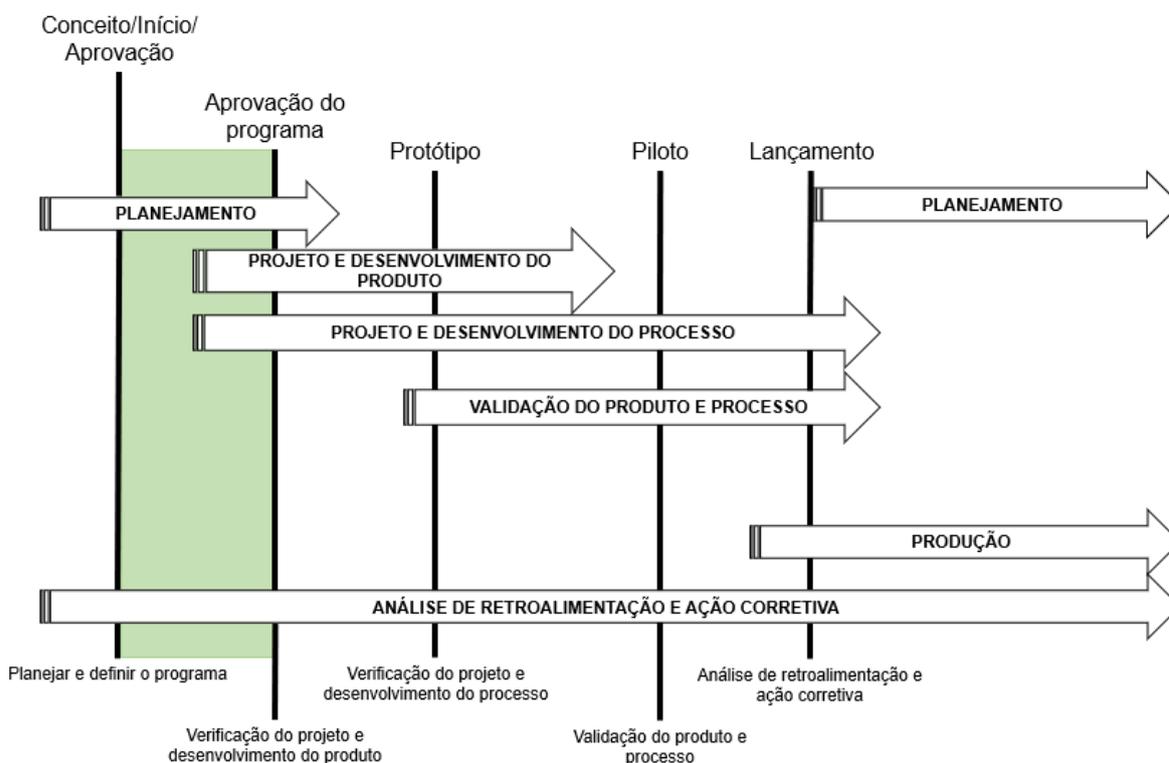
**Fonte:** Adaptado MAE, 1994.

A Figura 12 contempla as cinco fases, e suas respectivos detalhamentos, de como devem ser seguidas à medida que se finaliza cada uma das etapas.

#### 2.17.1.1 Fase 1: Planejar e definir o trabalho

Esta primeira etapa tem como objetivo projetar e superar as necessidades e expectativas do cliente em relação a qualidade do produto, deste modo deve-se planejar e definir um programa de qualidade distinta ao da concorrência para assegurar estes objetivos. A Figura 13 está representando todas as fases do APQP dentro do cronograma e seus processos (MAE, 1994).

Figura 13 - Etapas do cronograma do APQP



Fonte: Adaptado de MAE, 1994.

O Quadro 5, descreve as principais entradas(inputs) e saídas(outputs) da 1ª fase do APQP vista anteriormente, sendo que as saídas da 1º fase irão ser consecutivamente as entradas da 2º fase.

Quadro 5 - Entradas e saídas da 1ª fase do APQP.

INPUTS (Entradas)	OUTPUTS (Saídas)
Voz do cliente (VOC)	Objetivo do produto.
Plano de negócio/estratégia de marketing.	Metas de confiabilidade e qualidade
Dados de benchmark de produto e processo.	Lista preliminar de materiais.
Premissas de produto e processo.	Fluxograma preliminar de processo
Estudo de confiabilidade do produto	Lista preliminar de características especiais de produto e processos.
"Inputs" do cliente	Plano de garantia do cliente
_ - _	Suporte da gerência

Fonte: Adaptado de MAE, 1994.

Conforme o Quadro 5, que faz o detalhamento e as particularidades dos *Inputs* e *Outputs* da 1ª Fase, ressalta-se que as entradas e saídas possuem uma relação sequencial em todas as fases, fazendo com que a ligação entre elas seja coerente e forme uma sequência de dados para eficácia do TFC desenvolvido, deste modo pode-se fazer a descrição dos conceitos conforme MAE (1994), a seguir:

- Voz do cliente (VOC) - Parte das informações coletadas, armazenadas e analisadas a partir de reclamações, pesquisas de confiabilidade e qualidade, pós venda, e estudo da concorrência. Com estas informações analisadas, pode-se partir para a definição da melhoria ou adaptação do produto conforme as necessidades do cliente.

Conforme MAE (1994) alguns documentos que podem ser usados para auxiliar a análise e coleta de dados da etapa VOC:

- Pesquisa de mercado;
- Informações históricas de garantia e qualidade;
- Experiência da equipe.

Os meios de informações para o desenvolvimento de projeto e processo de fabricação são:

- Plano de negócios/Estratégias de marketing- O plano de negócios serve como molde para o plano de qualidade do produto. Com isso, identifica-se o tempo, custo e investimentos para pesquisa e desenvolvimento do produto, que irá direcionar o plano de qualidade do produto. Estratégias de marketing tem como objetivo definir o cliente-objetivo, pontos fortes e fracos do ambiente interno e externo, e qual será o público alvo e quais os concorrentes.

- Dados de *benchmark* de produto e processo: consiste na identificação das melhores práticas para propor uma evolução do produto e processo baseado nas informações coletadas. Nesta fase são definidos os meios para se atingir ou até superar o benchmark analisado na tentativa de destacar o produto desenvolvido.

- Premissas do produto e processo: é a definição das principais características do produto, inovação técnica, materiais avançados, e novas

tecnologias que compõem o mesmo. Essas informações devem ser consideradas no decorrer do desenvolvimento do projeto do produto.

- Estudos sobre a confiabilidade do produto: esta etapa verifica históricos de reparos, manutenção e substituição de componentes, avaliando qual a frequência dessas ocorrências, e também resultados de testes de confiabilidade e durabilidade do produto a longo prazo.

- *Inputs* do cliente: este tópico consiste em usar as experiências e expectativas de futuros e atuais clientes para desenvolver medidas, como forma de melhorar e aperfeiçoar a qualidade e desempenho do produto, e atender às necessidades do cliente em relação ao produto e custo de produção.

- Objetivos de projeto: os objetivos de projeto são todos os dados levantados e descritos no VOC transformados em objetivos de projeto mensuráveis. A definição exata irá assegurar que as necessidades do cliente sejam atendidas dentro de sua expectativa e viabilidade de aquisição.

- Metas de confiabilidade e de qualidade: as metas de confiabilidade serão estabelecidas e baseadas nos desejos e expectativa do cliente, e no seu "*benchmark*". Desta maneira o programa terá como propósito garantir o cumprimento das expectativas do cliente, dentro do plano de qualidade e garantia de produto.

- Lista Preliminar de materiais: deve-se estabelecer uma lista preliminar de materiais baseado nas premissas do produto/processo visto anteriormente, e inclusão de uma relação antecipada de subcontrato. A definição dessa lista, auxilia no mapeamento de fornecedores e das dificuldades de fornecimento de algum item subcontratado.

- Fluxograma preliminar do processo: o processo de manufatura antecipado deverá ser descrito usando como base um fluxograma de processo desenvolvido a partir de uma lista preliminar de materiais e premissas do processo/produto.

- Lista preliminar de características especiais: as características especiais devem ser desenvolvidas levando em conta a análise dos "*inputs*" pertinentes as necessidades e expectativas do cliente, as premissas do produto, em normas relacionadas e requisitos de clientes, nas metas e requisitos de qualidade e confiabilidade e em FMEA's de itens similares.

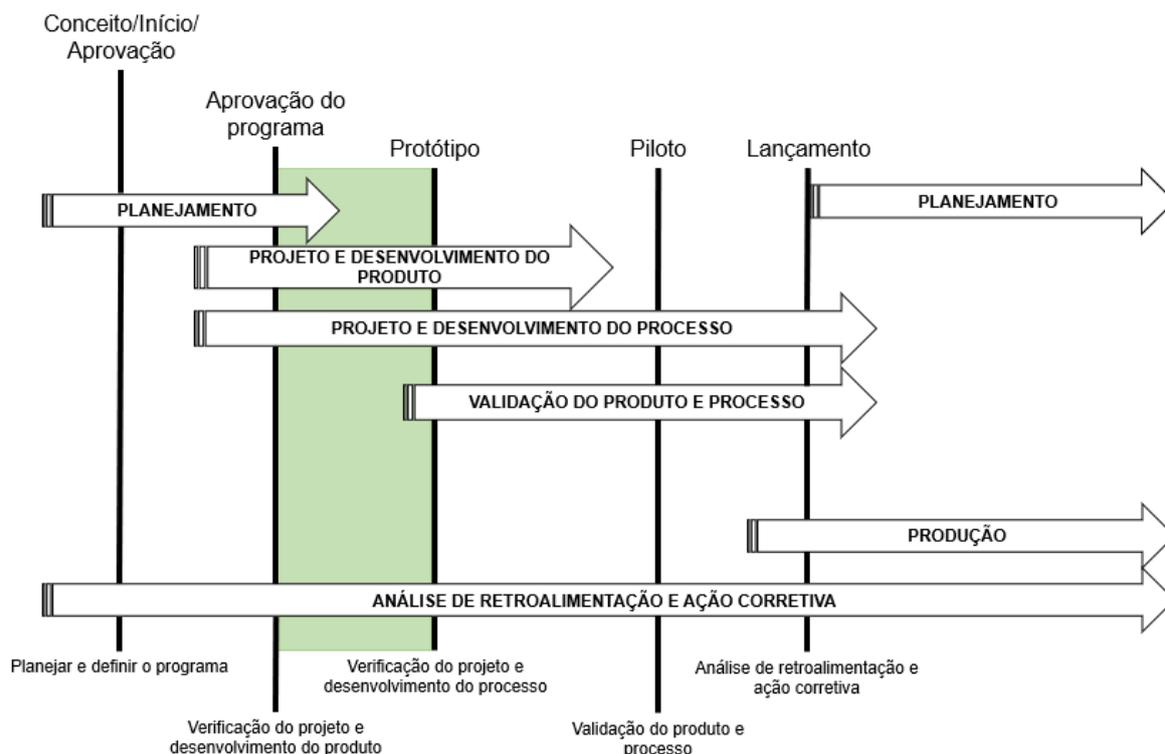
- Plano de garantia do produto: o plano de garantia deve ser desenvolvido de forma que atenda às necessidades e expectativas dos clientes. Ele tem a função de traduzir, os objetivos em requisitos de projetos. É uma parte significativa do plano de qualidade, portanto é de extrema importância considerar requisitos de engenharia e de processo, esboçar os requisitos do programa, identificar metas e ou requisitos de confiabilidade, durabilidade e sua distribuição/alocação, avaliação da cadeia de logística, bem como, análise do FMEA para que o plano de garantia possa atender de fato as necessidades do cliente.

- Suporte da gerência: para o sucesso do plano de qualidade, é de extrema importância a participação e suporte dos gestores. As reuniões de planejamento da qualidade do produto, devem ser realizadas junto dos gestores, e os mesmos devem ser atualizados na conclusão de cada etapa. Desta forma também, destaca-se a importância de documentar as etapas realizadas, para facilitar a demonstração de dados quando necessário.

#### 2.17.1.2 Fase 2: projeto e desenvolvimento do produto

Nesta segunda fase do processo serão discutidos os elementos do processo de planejamento e suas características desenvolvidas próximo a fase final, desde modo, destaca-se a importância de considerar todos os fatores de projeto, conforme a Figura 14, onde pode-se verificar todas as etapas abordadas (MAE, 1994).

Figura 14 - Ilustração da 2ª fase no cronograma do APQP



**Fonte:** Adaptado de MAE, 1994.

MAE (1994), aponta que as etapas incluem a construção do protótipo, para validar se o produto ou serviço atende os objetivos determinados pelo VOC. Um projeto viável deve atingir volumes e programação da produção compatível com os requisitos da engenharia, custos, e de demanda.

Nesta segunda fase tem-se como objetivo principal, garantir uma ampla revisão crítica dos requisitos da engenharia, bem como, demais informações técnicas, e realizar mais uma análise de viabilidade referente a possíveis problemas de manufatura que poderão ocorrer durante o processo de produção.

Quadro 6 - Saídas por atividades responsáveis pelo projeto, relacionadas 2ª fase do APQP.

<b>INPUTS (Entradas)</b>	<b>OUTPUTS por atividade de responsabilidade de projeto (Saídas)</b>
Objetivo do produto.	DFMEA (Análise de Modo e Efeito de Falha do Projeto).
Metas de confiabilidade e qualidade	PFMEA (Análise do Modo e Efeito de Falha do Processo).
Lista preliminar de materiais.	Projeto para Manufaturabilidade e montagem.
Fluxograma preliminar de processo	Verificação do projeto.
Lista preliminar de características especiais de produto e processos.	Análise crítica de projeto.
Plano de garantia do cliente	Construção de protótipo (plano de controle).
Suporte da gerência	Desenhos de engenharia (dados matemáticos).
	Especificação de engenharia.
	Especificação de material.
	Alterações de desenhos e especificações

Fonte: Adaptado de MAE, 1994.

Conforme dito anteriormente as saídas de cada etapa serão as entradas da etapa subsequente, deste modo a fase 2 inicia após o suporte da gerência, conforme Quadro 6.

Quadro 7 - Saídas por equipe de planejamento da qualidade do produto, relacionadas 2ª fase do APQP

<b>OUTPUTS por equipe de planejamento da qualidade do produto (Saídas)</b>
Requisitos para novos equipamentos, ferramental e instalações.
Características especiais de produto e de processo.
Requisitos para meios de medição/equipamentos de teste.
Comprometimento de viabilidade da equipe & suporte da gerência.

Fonte: Adaptado de MAE, 1994.

O Quadro 7, apresenta os *outputs* da 2ª fase, referente ao planejamento da qualidade do produto pela equipe, desta maneira seguem as descrições (MAE, 1994):

- DFMEA: é uma técnica analítica disciplinada que avalia a probabilidade de falhas bem como o efeito de tal falha, que analisa o projeto do produto evidenciando através do RPN. O DFMEA é considerado um documento vivo que percorre todo o desenvolvimento do processo, sofrendo atualizações constantes de acordo com a identificação de alterações, para garantir sua eficiência no desenvolvimento do projeto de produto. No DFMEA são analisadas todas as especificações e características do produto, para prever possíveis falhas e tratá-las antes mesmo que ocorram. O RPN possibilita tratativas de melhoria contínua, e elenca ações mais urgentes e importantes.

- Projeto para Manufaturabilidade e montagem: trata-se de um processo da engenharia simultânea que faz ligação entre o projeto, a manufaturabilidade, e a montagem final do equipamento, com o intuito de otimizar o processo. Esta etapa não segue nenhuma linha de metodologia, porém a equipe irá definir a melhor forma de gerenciamento das necessidades, conforme os requisitos de projeto. Para esta etapa é importante considerar tolerâncias dimensionais do produto, requisitos de desempenho, ajustes de processo, manuseio de material, além disto dependendo do projeto e complexidade, outros procedimentos e normas governamentais poderão ser exigidos para evolução do cronograma.

- Verificação do projeto: refere-se a revisão e avaliação constante do projeto do produto desenvolvido, para acompanhar se o mesmo está atendendo os objetivos específicos e determinação técnica especificadas em desenho e documentos complementares para qualificação do equipamento, bem como etapas concluídas.

- Análise crítica de projetos: trata-se de uma série de verificações, e inspeções da engenharia, com o intuito de evitar problemas e mal-entendidos, oferecendo monitoramento e o progresso, relatados a gerência nas reuniões programadas lideradas pela engenharia de projeto, e demais áreas afetadas. As verificações estão além de uma simples verificação da engenharia, pois exigem uma avaliação mais completa de todos os detalhes componentes da evolução do

mesmo, como por exemplo: requisitos de projeto e confiança no produto, ciclos de rendimentos e teste de bancada, DFMEA, análise crítica de projeto, resultado de delineamento de experimentos, falhas de testes, etc. Sua principal função é acompanhar a evolução do projeto em todos seus complementos e criações. A validação do produto e processo somente poderá ser definida claramente através de planejamento predefinido e relatórios de testes. Todos os dados possíveis deverão ser considerados nessa avaliação para que seja abrangente em todas as informações contidas no escopo.

- **Construção de protótipo (Plano de Controle):** plano de controle é definido levando como base sistemas de medições tridimensionais, testes funcionais, simulações de materiais, e seu uso, que são criados no desenvolvimento de um protótipo para análise técnica e detalhada do produto. Faz se necessário a utilização de uma lista de verificação que auxiliará na aplicação do plano de controle que será o diferencial para alcançar as especificações do escopo do projeto, comunicando desvios e alterações de curso, evitando insatisfação do cliente em relação ao produto solicitado.

- **Desenhos da engenharia:** servem como parâmetro, e base oficial para desenvolvimento do produto solicitado pelo cliente ou fornecedor. A responsabilidade da equipe é toda voltada para a interpretação e obediência às informações dispostas no desenho fornecido, que devem conter o maior número de informações possíveis par que não fique nenhuma dúvida. Todas as informações desse documento compõem o plano de controle e caso não tenham todas às informações, propõe-se a participação do cliente na definição desse procedimento de construção técnica do produto. Essa avaliação ocorre na primeira fase do APQP, onde a equipe multidisciplinar reúne-se para avaliar a viabilidade de fabricação do produto, seguindo documentos técnicos para coleta de informações e propondo, caso seja necessário, alterações do mesmo ao cliente. É importante avaliar se as informações do desenho são suficientes para montar um “layout” dimensional das peças.

- **Especificações da engenharia:** uma análise crítica detalhada garante que o desenvolvimento não apresentará grandes dificuldades após seu início. As especificações da engenharia englobam detalhes técnicos, testes, a quantidade de amostras necessárias para a validação do processo, e a frequência das verificações, bem como, os critérios de aceitação. Os fatores que afetam os

resultados deverão estar claros para ambas as partes envolvidas no desenvolvimento, seja o fabricante bem como o consumidor.

- Especificações de material: este tópico complementa uma importante informação que deve conter o produto, desta forma deve ser incluso informações no plano de controle relacionadas ao material, suas características específicas, composição, manuseio e estocagem, evitando de todas as formas, trocas ou substituição por falta de informações coerentes sobre o mesmo.

- Alteração de desenhos e especificações: toda e qualquer necessidade de alteração, seja de produto ou procedimento, deve ser imediatamente comunicada a equipe bem como o cliente, para que o material substituto seja compatível e apresente um resultado igual, ou melhor, no desempenho de sua aplicação.

- Requisitos para novos equipamentos, ferramental e instalações: O DFMEA, Plano de Garantia do Produto e/ou Revisões de Projeto podem identificar novos requisitos para equipamentos e instalações. Caso surja esta necessidade deverá garantir a eficácia do resultado esperado dentro do prazo e qualidade do produto. A aquisição dos mesmos deverá ser entregues e instalados dentro do período estipulado no cronograma, garantindo total funcionalidade e qualidade para utilização.

- Características especiais de produto e processo: esta etapa a equipe identificou características preliminares do processo e produto, resultantes da compreensão da VOC, e que é levado em conta na definição do produto e processo de manufatura do produto. Nesta etapa é importante garantir que a equipe de desenvolvimento tem posse dessas características especiais e que as mesmas foram devidamente registradas.

- Requisitos para meios de medição/equipamentos de testes: os meios de medição deverão ser identificados nessa etapa, obedecendo as características do produto, onde que caso houver necessidade de compra, o mesmo precisa ser entregue devidamente calibrado dentro do período estipulado em cronograma;

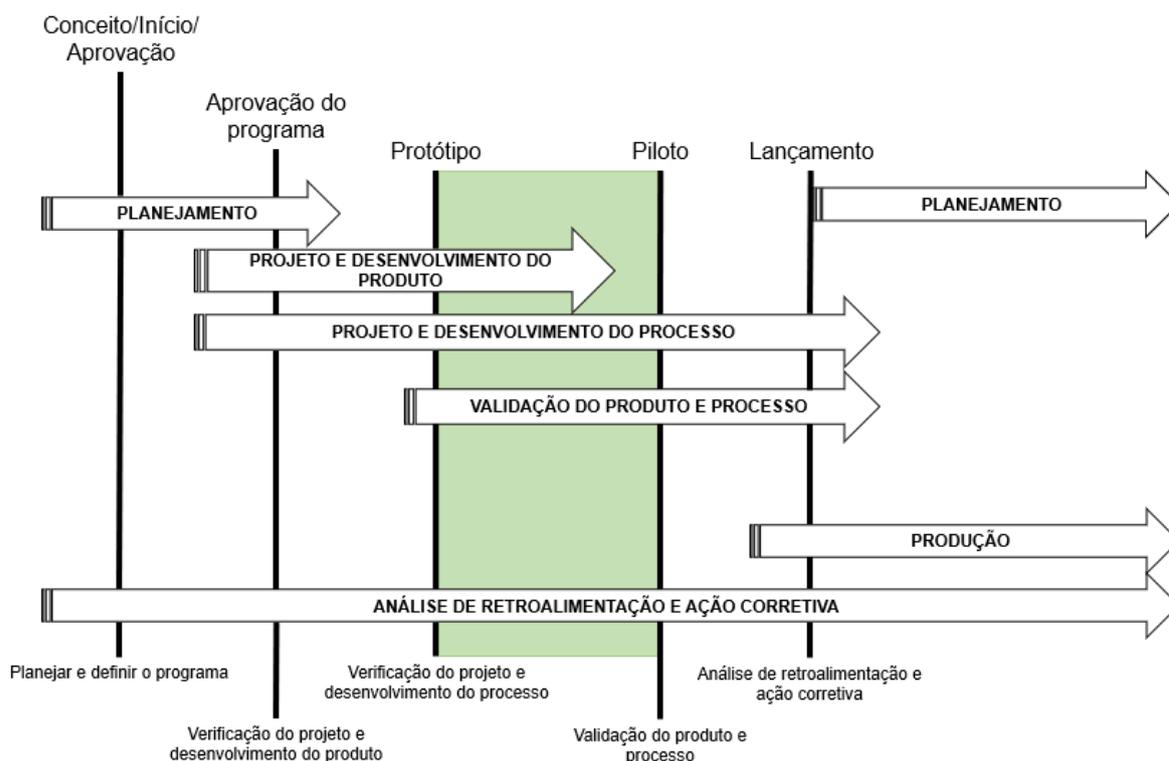
- Comprometimento de viabilidade e suporte da gerência: Nesta etapa, a equipe de Planejamento da Qualidade do Produto deverá avaliar a viabilidade do projeto proposto. Deve estar claro o envolvimento de todas as áreas nesta fabricação, envolvendo custos, pessoas, prazos e qualidade exigida. A equipe de desenvolvimento do projeto deverá garantir que o produto possa ser

manufaturado, montado, embalado e entregue na quantidade certa e no tempo certo, a um custo aceitável pelo cliente. Essa análise de viabilidade precisa ser documentada e assinada pelos responsáveis para que fique o registro caso houver necessidade de revisão.

### 2.17.1.3 Fase 3: projeto e desenvolvimento do processo

Na terceira fase, o foco principal da equipe do APQP, é o projeto do produto, detalhes técnicos da produção e finalização, o desenvolvimento do processo de fabricação, de forma a assegurar a fidelidade, e qualidade. Conforme Figura 15, pode-se observar a abrangência desta fase, todo o período compreendido entre o desenvolvimento do protótipo e o início da validação do mesmo.

Figura 15 - Ilustração da 3ª fase no cronograma do APQP



**Fonte:** Adaptado de MAE, 1994.

A terceira fase discute as principais características pra desenvolver um sistema de manufatura e seus respectivos planos de controle para obter a qualidade esperada do produto. A finalização positiva das etapas anteriores irá determinar o sucesso desta etapa, que idealiza assegurar o desenvolvimento completo de um sistema efetivo de manufatura. O sistema de manufatura deve

garantir que os requisitos, necessidades e expectativas do cliente sejam atingidas conforme o Quadro 8.

Quadro 8 - *Inputs e Outputs* da 3ª Fase do APQP

<b>INPUTS (Entradas)</b>	<b>OUTPUTS por atividade de responsabilidade de projeto (Saídas)</b>
DFMEA.	Padrões de embalagem.
PFMEA.	Análise crítica do sistema de qualidade do produto/processo.
Projeto para Manufaturabilidade e montagem.	Fluxograma de processo.
Verificação do projeto.	Layout das instalações.
Análise crítica de projeto.	Matriz de características.
Construção de protótipo (plano de controle).	PFMEA.
Desenhos de engenharia (dados matemáticos).	Plano de controle de pré-lançamento.
Especificação de engenharia.	Instruções de processos.
Especificação de material.	Plano de análise de medição.
Alterações de desenhos e especificações.	Plano preliminar de estudo da capacidade do processo.
Requisitos para novos equipamentos, ferramental e instalações.	Especificações de embalagens.
Características especiais de produto e de processo.	Suporte da gerência.
Requisitos para meios de medição/equipamentos de teste.	
Comprometimento de viabilidade da equipe & suporte da gerência.	

**Fonte:** Adaptado de MAE, 1994.

De acordo com o detalhamento das particularidades das entradas e saídas da 3ª fase, as mesmas serão descritas abaixo, juntamente com a conceitualização, de acordo com (MAE, 1994):

- Padrões de embalagem: normalmente o cliente possui uma embalagem padrão para o produto que garanta a sua integridade. Caso não houver nenhuma embalagem, se faz necessário projetar uma embalagem dentro dos padrões aceitáveis pelo cliente e que garanta a qualidade e integridade do produto até a hora do uso.

- Análise crítica do sistema de qualidade do processo e produto: nessa etapa o plano de controle de manufatura deverá estar definido. Disto isto, é indispensável o acompanhamento da manufatura do produto, para atualização de todas as possíveis variações do processo e incluí-las no plano de controle. Esta é a oportunidade para a equipe melhorar o sistema de qualidade existente baseado no "*input*" do cliente, com a utilização de um plano de melhoria contínua ao desenvolvimento, proporcionando ganho e encurtamento de prazos. A lista de verificação da qualidade do produto poderá ser utilizada para ajudar na avaliação, coleta de dados e nos registros das alterações encontradas.

- Fluxograma do processo: é uma representação esquemática do fluxo atual, ou proposto do processo, usado para analisar as fontes de variação de máquinas, materiais, métodos e mão de obra do início ao fim. O fluxograma ajuda a analisar o processo como um todo, auxiliando a equipe a direcionar o foco sobre o processo ao conduzir o PFMEA e idealizar o plano de controle, para registro de alterações e possibilidades de melhoria.

- *Layout* das instalações: este tópico desenvolve e analisa a adequação do layout criticamente, bem como a disposição de pontos de inspeção, cartas de controle, e aplicação de recursos visuais, áreas de retrabalho interinas, e de estocagem de material não-conforme. A correta definição do *layout* facilita todo o processo de manufatura, melhor desempenho da produção e ajuste de informações no decorrer do mesmo.

- Matriz de características: a matriz de características é um método analítico recomendado para mostrar a relação entre os parâmetros do processo e as células de produção no chão de fábrica.

- PFMEA: é uma ferramenta de análise do modo e efeito de falha, que analisa e revisa disciplinadamente novos/revisados processos, com o intuito de antecipar, resolver ou monitorar problemas em potencial do produto. O PFMEA é um documento vivo e necessita ser analisado constantemente, sendo criticamente atualizado para que se descubra novos modos de falha. Sua forma de controle está focada no RPN identificado, após análise de todas as etapas de fabricação, que exigirão uma atenção à melhoria das mesmas de acordo com o maior número, ou seja, atacar de forma decrescente ocasionando sua redução e melhoria do processo.

- Plano de controle de pré-lançamento: o plano de controle contempla todas as informações relacionadas à dimensional, especificações técnicas, ensaios, testes do protótipo e que servem de base para controle da qualidade do produto. O propósito é conter não-conformidades em potencial durante ou antes da produção inicial. O plano de inspeções com maior frequência, plano de auditoria e avaliações estatísticas de dados para acompanhamento e aplicação de um plano de melhoria constante.

- Instrução do processo: as I.T (Instruções de Trabalho) devem conter todas as informações possíveis, sendo claras e de fácil entendimento. A aplicação de PFMEA, plano de controle, desenhos, especificações técnicas, fluxograma de processo, e demais procedimentos que possibilitem um andamento normal na fabricação do produto. A instrução de processos deverá conter inclusive tempos de máquina, tempo de ciclo e disponibilidade de máquinas disponíveis a supervisores e operadores, em chão de fábrica.

- Plano de análise dos sistemas de medição: devem ser desenvolvidos planos que realizem a análise dos sistemas de medição requeridos, utilizando do método de MSA (Análise do Sistema de Medição), assegurando a repetitividade e linearidade de peças e dispositivos utilizados na manufatura do mesmo, através da análise de medidas e tolerâncias especificadas em desenho ou normas técnicas.

- Plano de estudo preliminar da capacidade do processo: é importante que a equipe componente e gestora do sistema APQP faça a análise e verificação da capacidade do processo, para identificar causas comuns e especiais de variação, permitindo acompanhamento e estabilidade para o mesmo, ou seja, definir as condições de fabricação de acordo com equipamentos, máquinas e estrutura fabril disponível na organização. Após validação e registro da capacidade de processo haverá a confirmação de que isso é possível e assume-se o compromisso com o cliente que, dentro de um cronograma básico, precisará ser atendido satisfazendo as necessidades de custo, qualidade e prazo de entrega do produto final.

- Especificações de embalagem: nesta etapa é desenvolvida uma embalagem individual para o produto. Para desenvolvimento da mesma é importante considerar os critérios do cliente, normas de proteção (quando houver), e o custo detalhado no orçamento, na primeira etapa, a especificação de

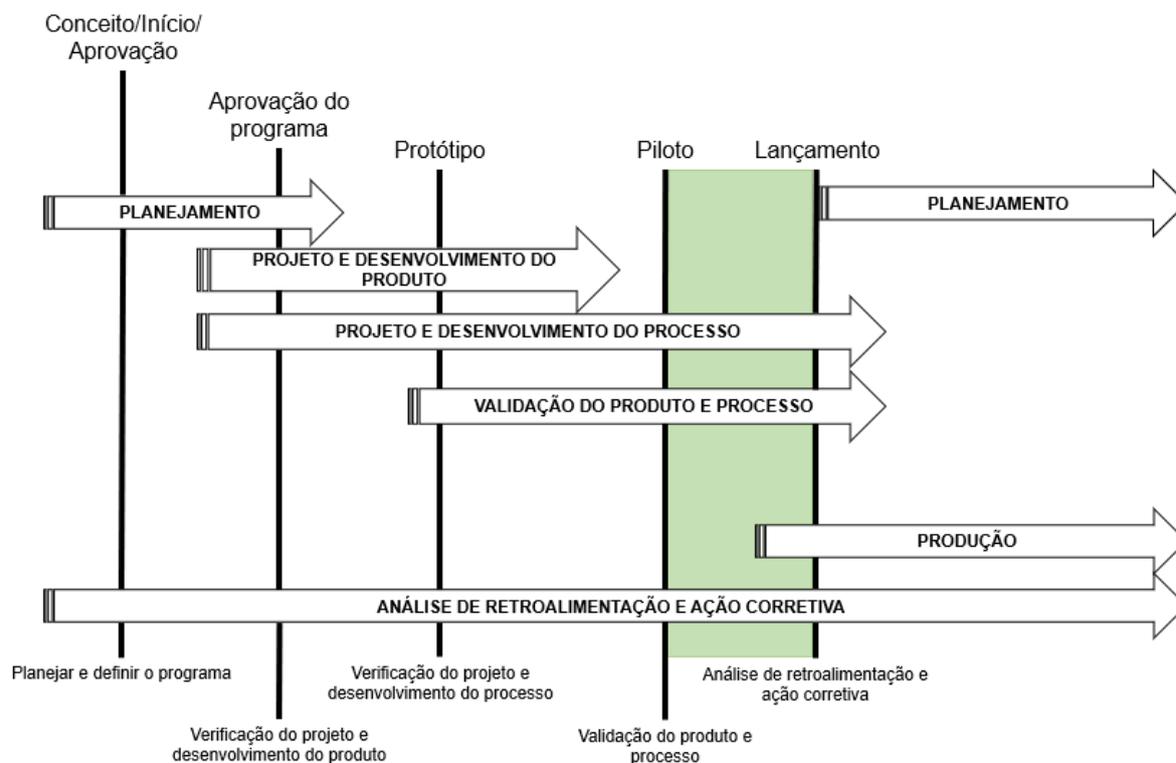
embalagens exige um estudo em que deverá ser contemplado algumas condições para que o produto seja entregue em condições normais de qualidade e integridade física do mesmo.

- Suporte da gerência: é importante que a equipe de planejamento da qualidade do produto, realize a análise crítica do projeto, todo desenvolvimento deve ter o suporte da gerência, principalmente para as tomadas de decisões e em relação à definição específica do produto. A troca de informações e constante atualização de dados é de grande importância para que o acompanhamento do projeto seja visto dentro de sua gradual evolução e construção.

#### 2.17.1.4 Fase 4: validação do produto e processo

A quarta fase aborda os principais requisitos para a validação do projeto através da corrida piloto de produção. Durante esse processo a equipe de planejamento da qualidade do produto, deverá certificar-se de que o plano de controle e fluxo de processos está sendo seguido, desta maneira assegurar que os produtos estejam atendendo os requisitos do cliente. Variações de processo já devem ser identificadas nesta fase, para que ações sejam tomadas antes mesmo de iniciar a produção efetiva. A Figura 16, ilustra o andamento da 4ª fase do projeto, onde abrange as etapas compreendidas entre a validação do protótipo e a aprovação do produto para envio ao cliente (MAE, 1994).

Figura 16 - 4º fase do APQP



**Fonte:** Adaptado de MAE, 1994.

Considerando que a quarta fase está diretamente voltada a validação do produto e seu processo de manufatura, as entradas e saídas da mesma estão dispostas conforme o Quadro 9.

Quadro 9 - *Inputs e Outputs* da 4ª fase do APQP

<b>INPUTS (Entradas)</b>	<b>OUTPUTS (Saídas)</b>
Padrões de embalagem.	Corrida piloto de produção.
Análise crítica do sistema de qualidade do produto/processo.	Avaliação do sistema de produção.
Fluxograma de processo.	Estudo preliminar de capacidade do processo.
Layout das instalações	Aprovação de peças de produção.
Matriz de características	Teste de validação da produção.
PFMEA.	Avaliação de embalagens.
Plano de controle de pré-lançamento.	Plano de controle de produção.
Instruções de processos.	Aprovação do planejamento e suporte da gerência.
Plano de análise de medição.	
Plano preliminar de estudo da capacidade do processo.	
Especificações de embalagens.	
Suporte da gerência	

**Fonte:** Adaptado de MAE, 1994.

De acordo com o avanço das etapas, e do desenvolvimento, as pesquisas e análises de viabilidade técnica de fabricação deverão estar praticamente concluídas. Desta maneira os *outputs* e *inputs* serão descritos e correlacionados a seguir (MAE, 1994):

- **Corrida piloto de produção:** a corrida piloto de produção é utilizada para estudar preliminarmente a capacidade do processo, avaliar o sistema de medição, viabilidade final, revisar o processo, testar a validação, e aprovação da peça, e embalagem, bem como o planejamento da qualidade. Deste modo a validação da efetividade do processo de manufatura começa com a corrida piloto de produção, que deve ser conduzida usando ferramental de produção, equipamentos, meio-ambiente, instalações e de ciclo de tempo. A quantidade mínima de produção é normalmente estabelecida pelo cliente, mas pode ser alterada pela equipe.
- **Avaliação dos sistemas de medição:** deve ser feita durante a corrida piloto de produção, para validação da eficiência do sistema de medição proposto. É realizada através de dispositivos e métodos de medição anteriormente

especificados, desta maneira será feita a análise das características e cotas especificadas em desenho, verificando a eficiência da medição conforme o que está previsto no plano de controle.

- Estudo preliminar da capacidade do processo: devem ser desenvolvidos a partir das características determinadas no plano de controle. O estudo fornece uma avaliação das condições atuais do processo, e da confiabilidade nas tomadas de decisão necessárias, relacionadas ao mesmo.

- Aprovação de peça de produção: o objetivo da aprovação da peça de produção é validar que os produtos feitos de acordo com os processos e ferramentas de produção, atendam aos requisitos da engenharia.

- Testes de validação da produção: os testes de validação de produção, se referem aos testes de engenharia, que validam que os produtos são feitos seguindo os processos e as ferramentas de produção, para que atinjam os padrões estabelecidos pela engenharia.

- Avaliação de embalagem: todos os testes de embarque e métodos de testes, devem avaliar a proteção do produto contra danos durante o transporte, e outros fatores adversos do ambiente. A embalagem especificada pelo cliente não exclui a participação da equipe em avaliar os métodos de embalagem, a mesma deve garantir a integridade do produto até o consumidor final.

- Plano de controle da produção: é o registro de todos os métodos de produção adotados na fabricação do produto ou desenvolvimento dos processos. Trata-se de um documento vivo e deve ser atualizado frequentemente para análise de oportunidades de melhoria.

- Aprovação do planejamento da qualidade e suporte da gerência: a equipe de planejamento da qualidade do produto deve garantir que todos os fluxos de processo e planos de controle estejam sendo seguidos e respeitados para a eficácia da produção. Para isso convém realizar uma análise crítica dos locais de manufatura, verificando a utilização das instruções de processo e sistemas de medição adequados, para então redigir uma avaliação formal para apresentação à gerência, assegurando que o processo de manufatura está seguindo o que foi definido no planejamento.

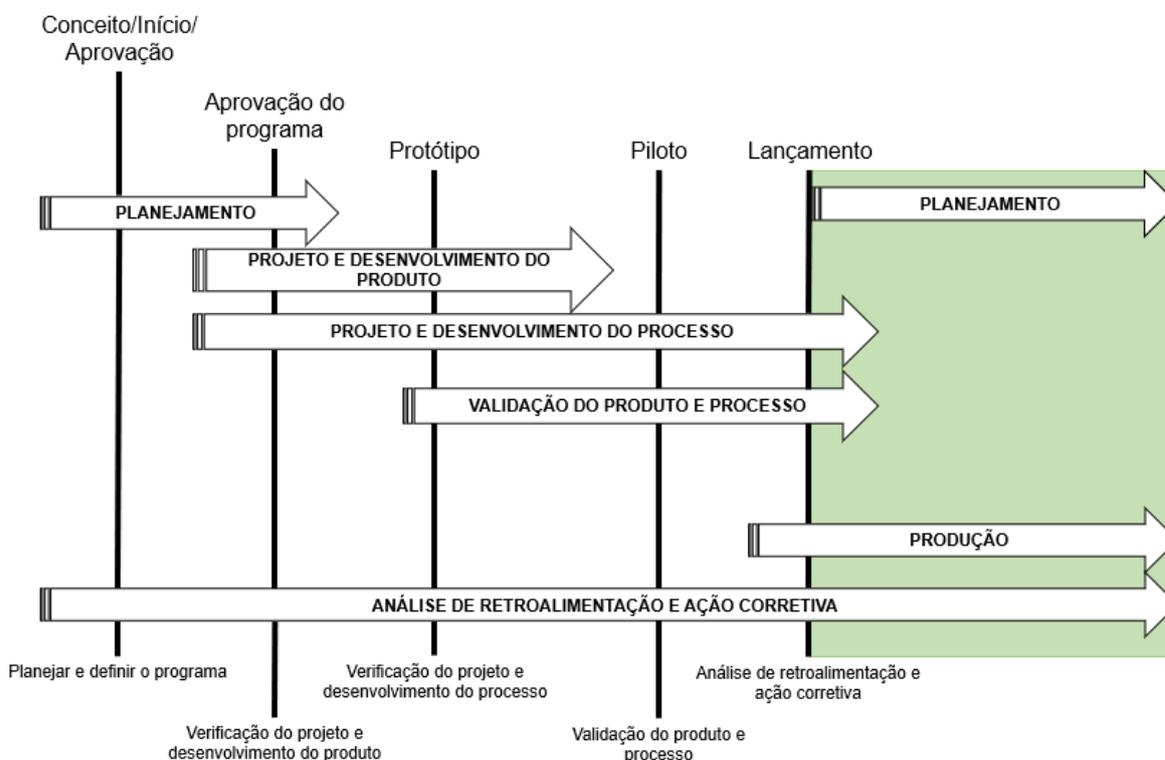
- Chegando ao final da penúltima fase, observa-se que o suporte da gerência é indispensável para o bom desempenho da produção, assegurando que todos os processos saiam da forma planejada, tendo engajamento em todos as

áreas do projeto, desde definição dos processos, análise e apresentação de contas, investimentos e faturamento da organização, proporcionando dessa forma, a viabilidade de novos investimentos de acordo com o resultado positivo encontrado.

#### 2.17.1.5 Fase 5: retroalimentação, validação e ação corretiva

Nesta quinta fase, o planejamento da qualidade não termina somente com a validação do processo e a instalação, é um estágio de manufatura do componente onde o resultado pode ser avaliado quando todas as causas comuns e especiais de variação se apresentam, momento em que será feita a retroalimentação, validação e aplicação de ações corretivas caso sejam necessárias para que a eficácia dos processos e qualidade do produto seja completa, sendo realizada uma análise de efetividade de acordo com o plano de controle do item. A disposição desta última fase está sendo ilustrada na Figura 17 (MAE, 1994).

Figura 17 - 5º fase do APQP



**Fonte:** Adaptado de MAE, 1994.

Sabendo que esta última fase do plano de qualidade está diretamente associada à aprovação do processo, as entradas e saídas estão dispostas

conforme Quadro 10, que estão associadas às etapas de envio das amostras, e avaliação da satisfação do cliente, bem como o acompanhamento do processo após lançamento do produto (MAE, 1994).

Quadro 10 - *Inputs* e *Outputs* da 5ª Fase do APQP

<b>INPUTS (Entradas)</b>	<b>OUTPUTS (Saídas)</b>
Corrida piloto de produção.	Variação reduzida.
Avaliação do sistema de produção.	Satisfação do cliente.
Estudo preliminar de capacidade do processo.	Entrega e assistência técnica.
Aprovação de peças de produção.	
Teste de validação da produção.	
Avaliação de embalagens.	
Plano de controle de produção.	
Aprovação do planejamento e suporte da gerência.	

**Fonte:** Adaptado de MAE, 1994.

Conforme MAE (1994) são detalhados os principais conceitos das etapas seguidas na 5ª e última fase:

- **Variação reduzida:** Nesta etapa deverão ser usadas cartas de controle, técnicas de estatísticas como ferramentas para identificar a variação do processo, com isso análise e ações corretivas devem ser usadas para reduzi-la, de forma que possam ser tomadas ações corretivas e de melhoria necessárias para garantir a capacidade do processo.
- **Satisfação do cliente:** nesta etapa é importante avaliar a satisfação do cliente, atividades detalhadas de planejamento e capacidade demonstrada de processo de um produto ou serviço nem sempre garantem a satisfação do cliente, e isso não pode ser feito somente garantindo que o produto tenha sido entregue em acordo com as especificações detalhadas no projeto. Para efetivamente garantir a satisfação do cliente, é importante mostrar receptividade e proatividade em casos de necessidade de alterações para correção ou ajuste do projeto. é

importante que o fornecedor demonstre empenho em resolver o problema do cliente.

- Entrega e assistência técnica: o estágio de entrega e assistência técnica de planejamento da qualidade mantém a parceria, e confiança do fornecedor/cliente em relação à solução de problemas e melhoria contínua. As operações de substituições de peças e assistência técnica favorecem uma satisfação sobre os resultados do produto, e sempre merecem a mesma consideração no que se refere a qualidade, custo e entrega. Falhas para corrigir um problema na primeira vez sempre prejudica a reputação do fornecedor e a parceria do cliente. É importante que ambos ouçam a voz do cliente. A experiência obtida neste estágio fornece ao cliente e ao fornecedor o conhecimento necessário para recomendar reduções de preço conseguidas pela redução do processo, inventário e custos de qualidade e fornecer o componente ou sistema certo para a próximo produto.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia é a escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação detalhada de todos os fenômenos, e ações a desenvolver durante as realizações de observações da delimitação do problema, de modo a interpretá-las com base nas relações encontradas, permitindo alcançar os objetivos específicos, traçando o caminho a ser seguido, obtendo o objetivo e resultado esperado (LAKATOS E MARCONI, 2003).

Segundo Fonseca (2002), a metodologia é a explicação detalhada de toda ação a ser desenvolvida durante o trabalho de pesquisa, envolvendo a escolha do espaço de pesquisa, do grupo, estabelecendo critérios de amostragem, e construção de estratégias para entrar em campo, de modo a definir instrumentos e procedimentos para a análise dos dados.

#### 3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

A pesquisa é de fundamental importância no decorrer da profissão de um engenheiro de produção. Sabe-se que esta constitui formação de conhecimento, auxiliando o profissional a integrar de assuntos de forma científica, agregando para sua profissão em forma de experiência e desenvolvendo habilidades e competências.

Segundo Fonseca (2002), a pesquisa ação instiga a participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada, o processo envolve o planejamento, o diagnóstico, a ação, a observação e a reflexão, num ciclo permanente, onde as realidades observadas são utilizadas para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa.

Para Bernardes, Júnior e Nakano (2019), a pesquisa ação envolve a participação estreita entre o pesquisador na situação problemática a ser investigada, com a ação e ou resolução do problema coletivo, de modo cooperativo ou participativo, envolvendo planejamento, diagnóstico, ação, observação e a reflexão, proporcionando chegar a algum resultado prático. É o modelo de pesquisa que busca a informação diretamente com o cliente, acompanhando o serviço prestado.

### 3.2 ABORDAGEM DA PESQUISA

Trata-se de um estudo descritivo exploratório e de caráter qualitativo, que foi realizado na empresa Cold ar condicionado automotivo.

De acordo com Gil (2002), existem duas maneiras de abordar o problema, de maneira quantitativa e a qualitativa, ou até mesmo com a combinação de ambas, podendo-se obter resultados aprofundados e abrangentes. Desta maneira as mesmas serão conceitualizadas a seguir:

- Quantitativa: Considera-se que todas as variáveis podem ser quantificadas, apresentando números, dados estatísticos, que comprovam os objetivos gerais da pesquisa.
- Qualitativa: Considera uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, busca entender a motivação usando a interpretação dos acontecimentos e a atribuição de significados aos mesmos. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva exploratória, não utilizando números para mensuração, obtendo uma compreensão mais detalhada.

Diante disto, esta pesquisa se caracteriza por ordem qualitativa, pois utiliza de entrevistas aos responsáveis, e a observação do processo de gestão de compras, voltada para desenvolvimento de fornecedores, fazendo levantamentos, de forma a discutir soluções em conjunto com as partes envolvidas.

### 3.3 COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados, tendo em vista que a empresa Cold não possui banco de dados sobre o balanço da média de clientes atendidos mensalmente, realizou-se o acompanhamento com base nas informações recolhidas do Apêndice C, levando em conta os meses de junho a outubro, desde o início do diagnóstico, até a resolução do problema. Este acompanhamento primeiramente, se deu de forma presencial, onde houve uma discussão com o empreendedor, para entender melhor como é realizado os atendimentos, conforme a 1º etapa da Figura 19, e como citado anteriormente, são realizados a domicílio.

Figura 18 – Gráfico da média de clientes atendidos mensalmente.



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

A partir dos dados coletados usando como base o Apêndice E, gerou-se o gráfico da Figura 18, onde pode-se identificar a variação, e movimentação dos clientes mensalmente, vale destacar que quanto mais próximo de períodos quentes, maior a procura pelos serviços da Cold.

A coleta das informações do processo do setor comercial foram feitas conforme o dono da empresa conhece, o qual conduz de maneira informal com base em seu conhecimento técnico, sem aplicar qualquer metodologia para coleta e controle.

Atualmente a prestação do serviço ocorre de maneira visual, com troca e análise das informações levando como base as especificações originais do veículo, sem desmontar o conjunto para se fazer o diagnóstico, induzindo o erro, pois somente a experiência e habilidade do profissional não são suficientes para a constatação do problema de forma correta e certa, a insuficiência de informações para se tomar a decisão, ou ter certeza de qual peça está defeituosa, acarreta no diagnóstico equivocado do que precisa de reparo, ou seja qual item deve ser comprado, e feito a manutenção. O Quadro 11 ilustra um exemplo de como a prestação de serviço acontece.

Quadro 11 - Exemplo de como ocorre atualmente a prestação de serviços.

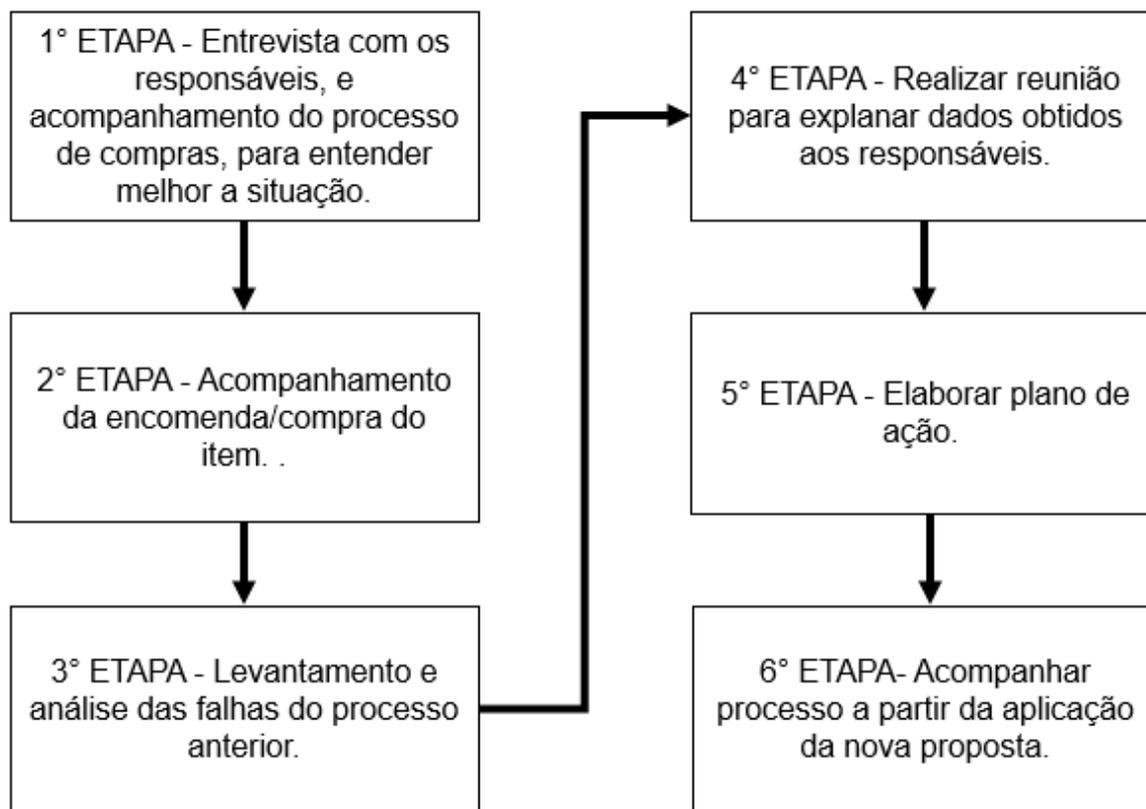
Marca	Modelo	Ano	Motor	Peça a ser encomendada	Peça correta	Possível causa
Chevrolet	Celta Life	2008/08	1.0 flex 5p	Conjunto embreagem, polia, bobina do compressor Celta	Conjunto embreagem, polia, bobina do	Alteração da característica original do sistema.

**Fonte:** Autor, 2020.

Uma das grandes dificuldades encontrada, para que o diagnóstico seja feito com precisão, geralmente acontece pois os carros sofrem diversas alterações em suas características originais de fábrica, ou seja muitas peças são trocadas por paralelas ou até mesmo sofrendo adaptações, alterando as especificações originais do sistema de climatização do carro. Do mesmo modo que a análise do sistema normalmente acontece visualmente, pela experiência e habilidade do profissional, por vezes pela auto confiança do funcionário, e muitas vezes vem por parte dos clientes, que não dispõem de deixar o veículo para uma análise mais minuciosa, com desmontagem do sistema para a correta e preciso diagnóstico.

Com base no descrito até este capítulo, para ilustrar a sequência de atividades de coleta de dados, para o desenvolvimento da pesquisa, foi elaborado um fluxograma da coleta de dados conforme Figura 19, nele consta as etapas de cada ação.

Figura 19 - Fluxograma da coleta de dados.



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

Neste contexto, a 1° etapa consistiu na entrevista com os responsáveis do processo de compras, onde buscou-se entender como todas as falhas, e variáveis do processo tendem acontecer, levando como base um questionário com perguntas feitas durante a entrevista, conforme Apêndice K.

Na 2° etapa ainda com o auxílio dos responsáveis, acompanhou-se de que maneira os itens são encomendados, levando em conta a ordem de orçamento, onde estão descritos as peças a serem trocadas, e posteriormente a ordem de serviço que faz a abertura do chamado de manutenção, conforme Apêndice D e C respectivamente, juntamente conferindo e encomendendo as peças, levando em conta o catálogo de peças do fornecedor credenciado, apresentado no Anexo C.

A 3° etapa consistiu no levantamento e análise dos dados da etapa anterior, apontando todas as variáveis e possíveis falhas encontradas neste processo. A análise ocorreu de forma visual levando como base o Apêndice D, que se trata da ordem de orçamento, onde todas as informações sobre o cliente, veículo, problemas, e peças a serem trocadas estão destacadas. Vale lembrar

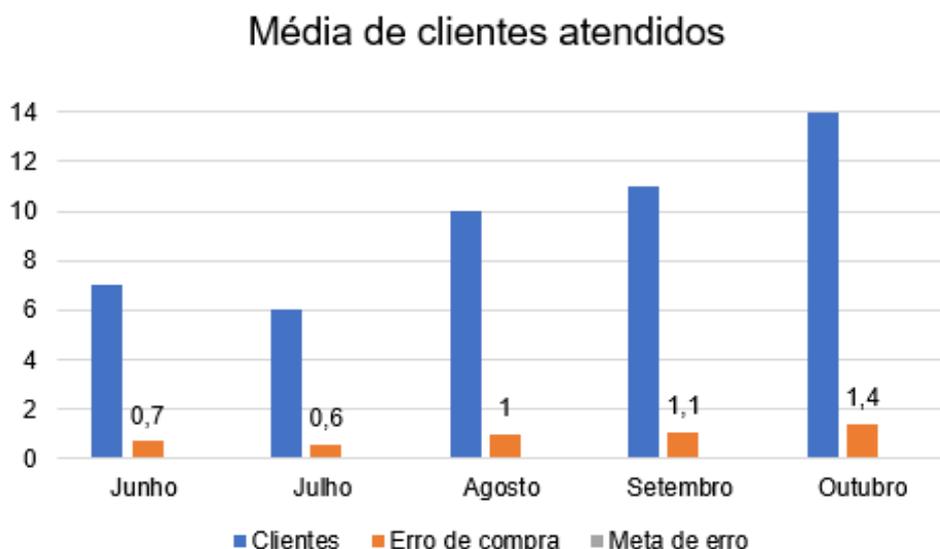
que a empresa não possui qualquer método, ou procedimento padrão para ser feito este diagnóstico, e posteriormente encomenda do item.

Após a coleta e análise dos dados, a 4ª etapa realizou-se uma reunião com as partes interessadas, abordando todos as informações, e aspectos do processo que foram observados, discutindo cada um deles, buscando possíveis ideias de resolução de problemas, e propondo a melhoria no processo.

A 5ª etapa, após a reunião, análise e estudo dos dados, deu-se o início a elaboração e utilização de um plano de ação baseado na metodologia 5W2H, conforme o Apêndice H, onde o mesmo será utilizado para fazer os apontamentos e melhorias necessárias que requer o processo, podendo ser utilizado para qualquer outra ação de melhoria que a empresa necessite.

A 6ª etapa consiste no acompanhamento após a aplicação da nova proposta, que está representada na Figura 24, e explanada no tópico 4.

Figura 20 – Gráfico da meta de erro de compra.



**Fonte:** Elaborado pelo ator, 2020.

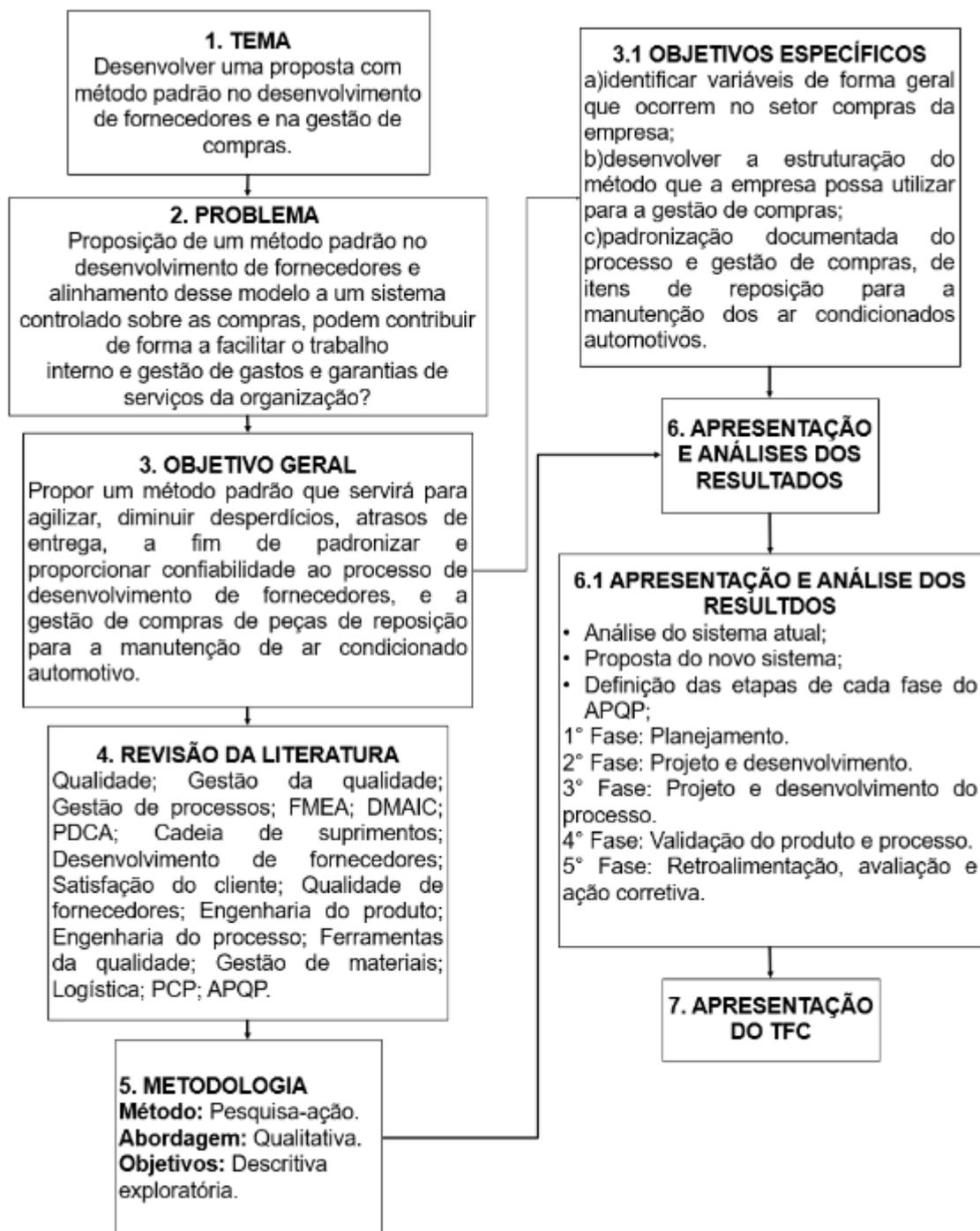
A meta almejada pela empresa é de zerar a incidência de compras erradas de itens, com isto aumentar o faturamento, eliminando estoques sem necessidade, entregando os serviços dentro do prazo, conforme apontado na Figura 20.

### 3.4 DELINEAMENTOS DA PESQUISA

Deste modo, foram utilizadas como referência as cinco etapas, e dez fases que foram necessárias para compor o APQP, com o objetivo de propor de um sistema padrão para desenvolvimento de fornecedores e gestão de compras adequado em uma empresa de pequeno porte. O delineamento é intitulado como a estrutura da pesquisa, onde são definidas as atividades a serem realizadas para alcançar os objetivos do trabalho, desta maneira para ilustrar as atividades que compõem o desenvolvimento desta pesquisa foi elaborada a Figura 21, que compõe todas as etapas utilizadas.

A utilização desta metodologia dentro da empresa, influencia não somente no departamento de compras, mas também em outras áreas da empresa. A sistemática proposta possibilita uma visão ampla e clara do fluxo das informações, onde cada processo e cada atividade dentro do cronograma tem um responsável, facilitando a comunicação interna.

Figura 21 - Delineamento da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Com base no exposto e para ilustrar as atividades que compõem o desenvolvimento desta pesquisa, a Figura 21 apresenta o delineamento da pesquisa.

### 3.5 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Esta seção destina-se à indicação dos suprimentos e equipamentos necessários à realização da pesquisa. Os recursos variam de acordo com o tipo de pesquisa. Entre os recursos mais utilizados:

- a) Catálogos de peças;
- b) Microsoft Office;
- c) Equipamentos de registro;
- d) Impressos para registro.

#### **4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Nesta seção, serão expostas as informações coletadas durante a pesquisa realizada na empresa. Nesta fase busca-se, com base nas bibliografias estudadas, apresentar as soluções propostas para o problema de desenvolvimento de fornecedores e gestão de compras, no setor comercial baseado no APQP.

A empresa alvo de estudo situa-se no município de Doutor Maurício Cardoso, região do noroeste do estado do Rio Grande do Sul, com sede na residência do empreendedor, onde seus atendimentos geralmente são feitos a domicílio, atendendo também aos municípios vizinhos.

A organização apresentou um cenário de desperdícios de matéria comprada, tempo e dinheiro, relacionada a compra e a gestão de estoques. A mesma não possui qualquer parâmetro, método ou ferramenta padrão, que faça a otimização e controle destes processos na área comercial.

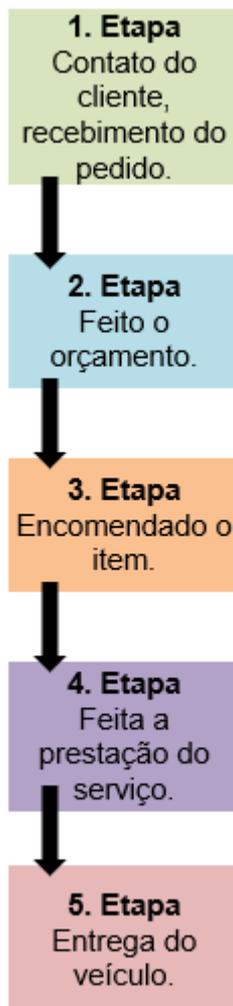
Atualmente, a empresa conta com um quadro de 2 funcionários, sendo os donos. À medida que a empresa cresce, maiores são as demandas por seus serviços, dito isto, é importante a padronização de todos os seus processos, para que ocorram da forma mais alinhada possível.

Ao iniciar a pesquisa na empresa alvo, identificou-se que, não há falha no desenvolvimento de novos fornecedores, justamente por que a organização é credenciada, e faz parte da rede autorizada do grupo FGB (Família Glaciar Brasil), onde o proprietário realizou o treinamento para atuar no ramo de ar condicionado automotivo. Deste modo a organização compra itens de reposição diretamente de fornecedores credenciados e autorizados pela Glaciar conforme Anexo D, não havendo necessidade de possuir um desenvolvimento de fornecedores, ou realizar procura das peças em outros fornecedores. Porém na gestão de compras identificou-se a falha, proveniente da inexistência de um método estruturado, com um fluxo de informações padrão para este processo de aquisição de novos itens.

Da mesma forma, na Figura 22, pode ser verificado um esboço do fluxograma de funcionamento atual do processo de aquisição de itens de

reposição, onde foi realizado o acompanhamento da prestação de serviço, desde o contato do cliente, prestação do serviço, até a entrega do veículo.

Figura 22 - Fluxograma do funcionamento atual



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

A 1º etapa é o contato do cliente, podendo ser presencialmente, ou não, onde o mesmo expõe a sua necessidade, e compartilha as informações relacionadas ao seu veículo.

Iniciando a 2º etapa, após a constatação do problema, se repassa o orçamento ao cliente, de quais peças serão necessárias trocar, e quanto custa a mão de obra do serviço.

Na 3º etapa, com a permissão de manutenção do veículo por parte do cliente, é efetuada a compra das peças orçadas, não sendo utilizado nenhum tipo

de planilha ou procedimento padrão, apenas feito o contato com o fornecedor via WhatsApp, passando o código do item a ser comprado, conforme Figura 23.

Figura 23 – Print de tela, encomenda do item direto com o fornecedor credenciado Glaciar.



**Fonte:** Informações de compra, 2020.

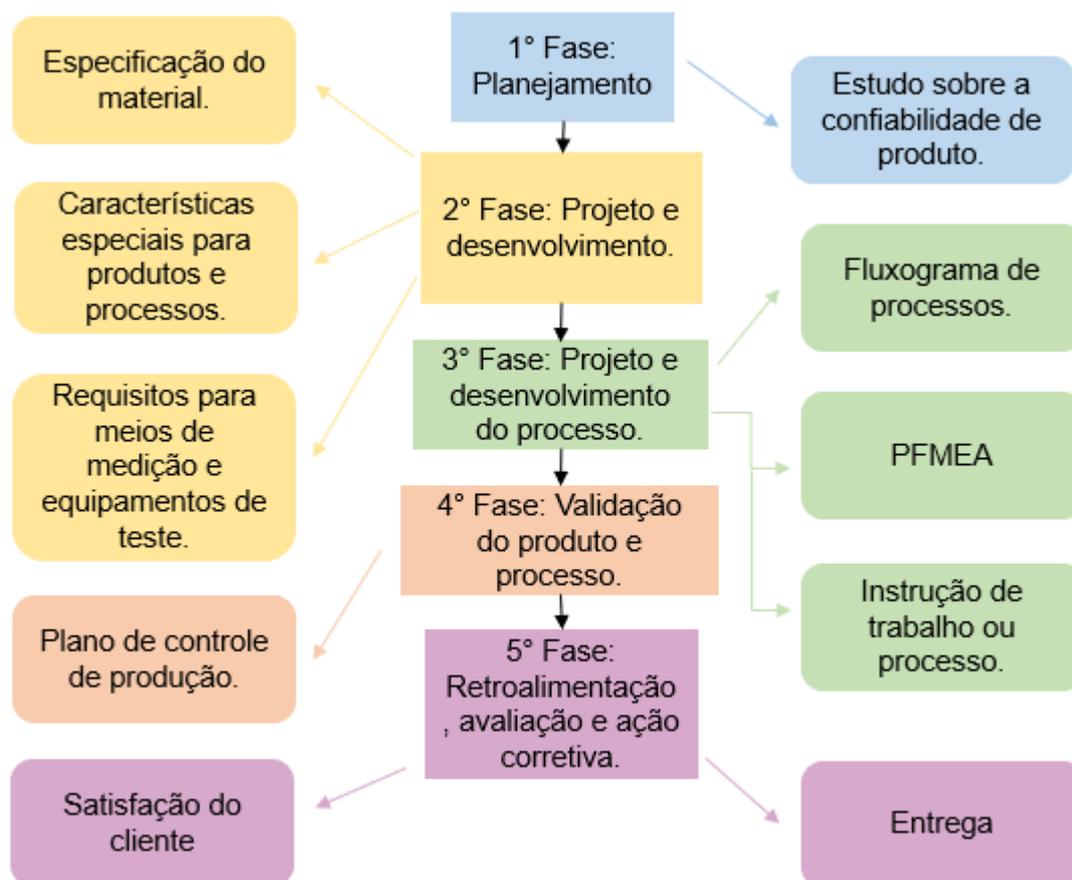
No fluxo atual, foram identificadas inúmeras falhas relacionadas a falta de análise da estrutura do ar condicionado, não havendo uma padronização para o estudo dessas informações, acarretando falhas de comunicação, entre a empresa e os fornecedores, pois não há assertividade se o item a ser comprado realmente é o correto, deste modo a encomenda é realizada baseada somente no ano e modelo do veículo, sem ater as demais variáveis, logo acarreta na aquisição inadequada da peça. Identificou-se ainda a falta de um formulário que padronize e facilite a coleta destas informações, servindo como apoio para a tomada de decisão, desta forma a assertividade seria maior, levando em conta que as informações e dados coletados estariam armazenadas e destacadas de forma clara e específica, podendo tirar as dúvidas antes da encomenda do item correto.

A empresa busca constantemente aumentar sua área de atuação, e demanda de produção, fidelizando e atraindo novos clientes. A estruturação da gestão de compras é indispensável para atingir esta meta, desta forma, a utilização das ferramentas do SGQ, garantirão e darão suporte ao aumento do padrão de qualidade e garantia de seus serviços. Dito isto, a ferramenta eficaz para este fim é o APQP, sendo bem gerida, estruturada, e implementada, permitirá a fácil tomada de decisão, devido ao controle dos dados e informações que a organização precisa para manter-se organizada, com seus processos uniformes e eficientes, gerando desta forma o alcance das metas e objetivos traçados pela organização.

## **5 SISTEMA PROPOSTO**

Após realização do estudo e análise dos processos, o cenário atual encontra-se com a necessidade de um gerenciamento eficaz, deste modo foi elaborada uma proposta sistemática para o setor comercial, direcionado para a desenvolvimento de fornecedores, e gestão de compras, onde a ferramenta definida para a otimização da empresa Cold, é o APQP. A Figura 24 apresenta fluxo do sistema proposto para gestão de compras da empresa objeto da pesquisa.

Figura 24 - Fluxograma do sistema proposto



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

A proposta baseia-se na utilização do método APQP, envolvendo a gestão e o desenvolvimento, sendo auxiliado pela aplicação das ferramentas do SGQ, que garantirão toda a qualidade e eficácia e evolução da formalização dos processos do setor comercial.

O método APQP proposto, traz em sua concepção dez fases, divididas em cinco etapas que contemplam ferramentas para avaliação da situação ou ferramental, coleta de dados e informações que possam auxiliar na tomada de decisão, dentro de um padrão de conceitos e necessidades para um desenvolvimento efetivo de ferramentas e processos produtivos que garantam de certa forma a qualidade do produto final. Além da garantia do serviço prestado com um processo robusto, a utilização deste método garante uma gestão de compras mais eficiente, pois todo o desenvolvimento de fornecedores e aquisição

de itens é monitorado e documentado, desde o momento em que ocorre a entrada da ordem de serviço até a entrega ao cliente.

## 5.1 PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM MODELO

A aplicação do sistema proposto será seguida conforme a Figura 24, que está baseada na metodologia APQP. A estruturação de documentos que fazem parte de todo o processo, desde a entrada de uma nova ordem de serviço, até sua finalização e entrega ao cliente, estão detalhados na sequência de todo o sistema, sendo complementado como a representação de toda documentação utilizada na proposta, e que estão disponíveis para divulgação.

### 5.1.1 1ª Etapa: planejamento e definição estrutural

A seguir serão descritas todas as fases do planejamento que foram utilizadas para a implementação e controle da primeira etapa do APQP, bem como a relação de todos os documentos utilizados para esta implementação na empresa alvo de estudo.

#### 5.1.1.1 Estudo sobre a confiabilidade de produto

A empresa Cold, por ser uma representante da FGB necessita seguir e atender uma série de itens e requisitos, porém além do que a FGB exige, após estudos, incluiu-se a esta série de itens e requisitos novos materiais que fazem com que os procedimentos sejam mais eficientes, e que o processo garanta o padrão de qualidade diferenciada da organização. Dito isto, os mesmos estão apresentados e descritos conforme o Apêndice J, que lista uma série de ferramentas necessárias, Apêndice L que faz uma relação mínima de peças necessárias, e Apêndice M listando os equipamentos necessários para a prestação do serviço. Estes documentos estão sujeitos a revisão, e alteração conforme a necessidade de aperfeiçoamento da empresa e seus processos.

## **5.1.2 2ª Etapa: projeto e desenvolvimento do produto**

### 5.1.2.1 Especificação de material

Este tópico evidencia a excelência dos materiais utilizados na prestação de serviço. Deste modo a empresa Cold trabalha apenas com fornecedores qualificados, e credenciados FGB. O Anexo A, faz a relação de fornecedores utilizados pela organização, seguido da prévia do catálogo de peças padrão do fornecedor ACPARTS como exemplo, conforme Anexo C. Desta maneira estará assegurada a qualidade dos materiais e peças utilizadas pela organização, levando em conta que seus fornecedores são rigidamente escolhidos pela FGB, futuramente podendo serem alterados, de acordo com a necessidade.

### 5.1.2.2 Características especiais para produtos e processos

Este tópico reforça a confiabilidade da empresa em relação a seus serviços, desta forma todos os profissionais da mesma devem ter o certificado de treinamento FGB como evidenciado no Anexo B, este faz parte das exigências da organização, desta forma é assegurado que todo processo ocorra de maneira previamente treinada, eficiente, e ágil no que se diz respeito a prestação de serviços dos ar condicionados automotivo, não permitindo qualquer alteração neste sentido.

### 5.1.2.3 Requisitos para meios de medição e equipamentos de teste

Esta etapa aborda os aspectos relacionados ao estado de conservação e funcionabilidade das ferramentas, equipamentos e instrumentos de medição citadas nos Apêndices J e M. Desta maneira fica determinado um plano de calibração e inspeção destes itens, este plano de análise compreende todos os registros de calibração e inspeção dos mesmos, como segue no Apêndice A, desta maneira se assegura a excelência do processo.

### **5.1.3 3ª Etapa: Projeto e desenvolvimento do processo**

#### **5.1.3.1 Fluxograma de processo**

Este tópico aborda a definição do fluxograma dos processos, o qual não se alterou e segue a mesma orientação da Figura 22. Se faz importante para ter uma visão ampla, e proporcionar um melhor desenvolvimento dos processos de cada etapa. Com base no fluxo do processo se elaborou-se o fluxo do sistema conforme a Figura 24.

#### **5.1.3.2 PFMEA**

Esta segunda etapa da terceira fase, aborda-se o FMEA relacionado a processo, o mesmo tratar-se de um documento utilizado para analisar os modos de falhas e seus efeitos, neste caso aplicado ao processo. Após definição do fluxo, são avaliados os processos pelos quais passar o item, de modo a fazer uma análise crítica das variáveis, possibilitando identificar através do RPN, quais são os modos de falhas com maior risco e que precisam ser abordados com maior urgência, de modo a aplicar uma ação de melhoria para que seja atendida a qualidade, fazendo com que o custo do serviço seja otimizado, visando o atendimento das necessidades do cliente e sua satisfação. O Apêndice B, ilustra o modelo padrão de FMEA utilizado no projeto.

#### **5.1.3.3 Instrução de trabalho ou processo**

Esta etapa abordara os aspectos relacionados a IT, levando em conta que a organização realiza a prestação de serviços de manutenção de ar condicionado automotivo. As IT, devem conter o passo a passo, e todos os dados e informações do veículo e seu sistema de climatização, servindo de auxílio para que o prestador de serviço consiga atender a demanda. Estas IT são apresentadas no Apêndice F. Após a coleta de todas estas especificações, as mesmas devem ser armazenadas na rede de dados da empresa, garantindo que as informações não sejam perdidas, e que tenham um fácil acesso, servindo como evidencia para o serviço prestado, e possuindo um histórico de manutenção e revisão dos seus clientes, facilitando uma futura prestação de serviço, com isto fidelizando seus clientes.

#### **5.1.4 4ª Etapa: Validação do produto e processo**

##### 5.1.4.1 Plano de controle da produção

Este tópico aborda a necessidade de definir quais serão os responsáveis pela abertura, e fechamento da prestação de serviço, bem como apontar quais itens serão revisados, e/ou trocados. Para que não haja falha nesta comunicação, deve-se preencher cuidadosamente o Apêndice D, que diz respeito ao orçamento do serviço, onde serão identificadas quais os itens serão trocados, revisados, e feita a manutenção, juntamente com o valor da mão de obra e peças, o Apêndice C refere-se a abertura do serviço, apontado o prazo de entrega e profissional responsável. Estas informações farão o alinhamento do processo, entre quem abriu a ordem de serviço, e o responsável pelo fechamento da mesma. Estes documentos asseguraram que a prestação de serviço ocorra dentro do que foi levantado e planejado seguindo as devidas orientações.

#### **5.1.5 5ª Etapa: Retroalimentação, avaliação e ação corretiva**

##### 5.1.5.1 Satisfação do cliente

Para fins de avaliação e verificação do grau de satisfação dos clientes, deve ser utilizado o Apêndice G, que se refere a um formulário de pesquisa para mensurar a satisfação de cada cliente atendido em relação aos serviços oferecidos pela área comercial da Cold. Mensalmente estes dados devem ser analisados e tomados as devidas ações de melhoria, que devem ser contínua, levando em conta o plano de ação, que leva como base a metodologia 5W2H conforme Apêndice H.

##### 5.1.5.2 Entrega

Esta quinta etapa, e última fase aborda a entrega final para o cliente, a mesma deve seguir e preencher a ordem de recibo, como consta no Apêndice E, que tem como objetivo de garantir e documentar que a prestação de serviço foi concluída, bem como o responsável pelo fechamento da mesma. A entrega do veículo ainda terá uma verificação dos itens trocados, que levará como base um *checklist* apresentado no Apêndice I, responsável por padronizar o processo e garantir a qualidade no serviço, evitando que haja qualquer defeito relacionado ao

pós vendas, devido à má montagem ou defeitos no sistema de climatização do veículo. Vale destacar que o *checklist*, e os itens a serem verificados devem ser previamente baseados na ordem de serviço, visto anteriormente no Apêndice C.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um processo bem alinhado e padronizado é fundamental para a empresa manter a competitividade comercial, permitindo que o produto seja entregue sempre com a mesma eficiência, assegurando a qualidade, e a satisfação dos clientes.

A utilização de uma metodologia baseada no APQP, possibilita o alcance de resultados eficazes no que diz respeito a gestão organizacional, deste modo o objetivo principal deste TFC, foi a criação, adaptação e proposta de uma estrutura documental que auxilie no gerenciamento do comercial da empresa Cold, facilitando o controle do desenvolvimento de fornecedores e gestão de compras, com o intuito de reduzir falhas, melhorar os prazos de entrega, consecutivamente satisfazer a clientela, e aumentar o faturamento.

A análise do cenário atual, e a coleta de dados se fez necessária de forma a garantir a sistemática que melhor se adaptasse as necessidades da empresa, a mesma apresenta inicialmente problemas relacionados a gestão da área comercial, onde a organização não possuía nenhum método, procedimento e ferramenta de gerenciamento que otimizasse de forma assertiva e apurada todas as informações, e a condução de desenvolvimentos de fornecedores e a gestão de compras, relacionada a prestação de serviço na área automotiva.

Através da análise dos dados coletados durante o acompanhamento *in loco* do setor comercial, identificou-se que, os efeitos das falhas acarretavam principalmente em desperdícios relacionados a incorreta compra de itens, que consecutivamente ocasionam atrasos de entrega, e em alguns casos a perda de clientes e de faturamento.

Os resultados desse trabalho serão vistos nos apêndices, e anexos deste TFC, que fazem referência a toda parte documental, criada e realizada na organização pesquisada, levando como base o método do APQP. O sistema proposto contempla todas as fases e etapas necessárias para o bom funcionamento do setor comercial.

Além deste projeto auxiliar para novos estudos que busquem melhorias no setor de ar condicionado automotivo, vale destacar o conhecimento e experiências trocadas no decorrer deste trabalho, a qual é de grande valia no desenvolvimento tanto profissional quanto pessoal de um engenheiro de produção. Do mesmo modo que este estudo pode servir de base de estudos para uma futura implementação do modelo, ou modificação e aplicação do mesmo para outras áreas.

Utilizou-se o APQP como base para a montagem dos documentos necessários para um processo padrão de compra. Mas cabe ressaltar que não é aplicado um APQP para cada cliente atendido, e sim utiliza-se apenas os procedimentos e documentos que cada atendimento necessita dependendo da situação. Durante o diagnóstico do problema, é muito importante a avaliação do profissional, pois muitas vezes mesmo utilizando os documentos necessários, ainda há alguns automóveis que tem suas características originais de fábrica alteradas, e adaptadas, que por vezes não são visíveis, justamente porque se faz uma análise superficial do sistema de climatização do veículo.

Deste modo, cabe ao profissional avaliar, julgar caso necessite a utilização de todos documentos do APQP, ou parte deles, da mesma forma que pode-se optar em fazer uma cobrança adicional para realizar o diagnóstico mais detalhado, ou seja, com desmontagem do sistema, para que se tenha certeza do problema apresentado.

Com a aplicação desta proposta a empresa poderá alcançar grandes resultados, como a melhoria na organização dos processos, assegurando este procedimento padrão que irá garantir a credibilidade dos serviços prestados, de maneira a proporcionar um aumento de faturamento, e destaque em relação à qualidade diferenciada de seus serviços, fidelizando clientes. Por fim, é importante salientar de que o sistema padrão na área comercial, baseado no APQP, proporcionou a aplicação de um novo método agregando valor a empresa Cold.

Ao mesmo tempo que ofereceu uma organização melhorada dos novos desenvolvimentos de fornecedores, e gestão de compras, de modo a criar um diferencial para a competitividade da organização.

## REFERÊNCIAS

BERNARDES, E.; JUNIOR, J. M.; NAKANO, D. N. **Pesquisa qualitativa em engenharia de produção e gestão de operações** (Biblioteca Digital). São Paulo (SP)- ed Atlas, 2019. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597018714/cfi/6/2/4/2/2@0:0>>. Acesso em: 01, maio 2020.

BORNIA, A, C.; KUROKAWA, E. **Utilizando o histograma como uma ferramenta estatística de análise de produção de água tratada de Goiânia**. Goiânia (GO) - 2002. Disponível em:<[http://estprob.pbworks.com/w/file/attach/88485773/artigo-histograma-capacidade-proc%20\(1\).pdf](http://estprob.pbworks.com/w/file/attach/88485773/artigo-histograma-capacidade-proc%20(1).pdf)>. Acesso em: 13, agosto 2020.

BRAMBILLA, F, R.; PEREIRA, L, V.; PEREIRA, P, B. **Marketing de relacionamentos: definições e aplicações**. 2° ed. 2010. Disponível em:<[http://ingepro.com.br/Publ\\_2010/Dez/306-941-1-PB.pdf](http://ingepro.com.br/Publ_2010/Dez/306-941-1-PB.pdf)>. Acesso em: 20, agosto 2020.

CAMPOS, A, J, C. **A gestão da cadeia de suprimentos**. Curitiba (PR) – ed IESDE Brasil S.A. 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/35UGpKO>>. Acesso em: 14, agosto 2020.

CARPINETTI, L, C, R. **Gestão da Qualidade**. (Biblioteca Digital). 3°ed. São Paulo (SP)- ed Atlas. 2016. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597006438/cfi/6/10/4/2@0:0>>. Acesso em: 13, agosto 2020.

CÉSAR, F, I, G. **Ferramentas básicas da qualidade**. 1°ed. São Paulo (SP) - 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3nRhtX>>. Acesso em 27, abril 2020.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de materiais – uma abordagem introdutória**. (Biblioteca digital). 3°ed. Barueri (SP) – ed Manole. 2014. Disponível em:

<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520445488/cfi/54!/4/4@0.00:0.00>>. Acesso em: 20, agosto 2020.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento estratégico - fundamentos e aplicações**. 12° ed. Rio de Janeiro (RJ) – ed Elsevier. 2003. Disponível em: <<https://bit.ly/35SiPCp>>. Acesso em: 19, agosto 2020.

COBRA, M.; BREZZO, R. **O novo marketing**. Rio de Janeiro (RJ) – ed Elsevier. 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3fmUL9W>>. Acesso em: 20, agosto 2020.

FONSECA, J, J, S. **Metodologia da pesquisa científica**. Ceará (CE) – 2002. Disponível em: <<https://bit.ly/2IXEnkf>>. Acesso em: 19, agosto 2020.

GIL, A, C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4° ed. São Paulo (SP)- ed Atlas, 2002. Disponível em: <<file:///C:/Users/Alisson%20Bittencourt/Downloads/GIL-%202002-%20Como%20Elaborar%20Projeto%20de%20Pesquisa.PDF>>. Acesso em: 01, maio 2020.

GRESSELER, L, AI. **Introdução à pesquisa – projetos e relatórios**. 2° ed. São Paulo (SP). Ed Loyola. 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/39dwemu>>. Acesso em: 18, agosto 2020.

GUERRINI, F, M.; BELHOT, R, V.; JÚNIOR, W, A. **Planejamento e controle da produção – modelagem e implementação**. (Biblioteca digital). 2°ed. São Paulo (SP) – ed Elsevier. 2015. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595152519/cfi/6/16!/4/2/8/14/16/2/2@0:0>>. Acesso em: 20, agosto 2020.

ISO, Organização internacional de normatização. **Sobre nós**. ISO, 2015. Disponível em: <<https://www.iso.org/about-us.html>>. Acesso em: 01, maio 2020.

JUNIOR, E. **Gestão em processos produtivos**. 20°ed. p.22 Curitiba (PR)- ed Ibpex, 2018. Disponível em:<<https://bit.ly/3fmqj7L>>. Acesso em 27, abril 2020.

LIKER, J, K.; MEIER, D. **O modelo Toyota - manual de aplicação**. Porto Alegre (RS) - ed Bookman. 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/35UTYKh>>. Acesso em: 21, agosto 2020.

LINS, B, F, E. **Ferramentas básicas da qualidade**. Brasília (DF) - 1993. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/502/502>>. Acesso em: 13, agosto 2020.

LOBO, N. R.; LIMEIRA, P. N. T. E.; MARQUES, N. R. **Controle da Qualidade** (Biblioteca Digital). São Paulo (SP)- ed Érica, 2015. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536517773/cfi/0!/4/2@100:0.00>>. Acesso em: 29, julho 2020.

LOBO, R, N. **Gestão da qualidade**. 2°ed. São Paulo (SP) – ed Érica. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2J1U6hW>>. Acesso em: 15, agosto 2020.

LOBO, R, N. **Gestão da qualidade**. (Biblioteca Digital). 1ºed. São Paulo (SP) - ed Érica. 2010. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536517797/cfi/35!/4/2@100:0.00>>. Acesso em: 20, agosto 2020.

MAE. **Planejamento Avançado da Qualidade do Produto e Plano de Controle** – Manual APQP 1.ed. (MAE); AIAG (EUA) e IQA (Brasil); 1994.

MARCONI, M. LAKATOS, E. **Fundamentos da metodologia científica**. 5ºed. São Paulo (SP). Ed Atlas, 2003. Disponível em: <[https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india](https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india)>. Acesso em 28, abril 2020.

MONTGOMERY, D, C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. (Biblioteca Digital). 7ºed. Rio de Janeiro (RJ) - ed LTC, 2017. Disponível em:<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521631873/cfi/6/2!/4/2@0.00:0>>. Acesso em 27, abril 2020.

MORESI, E. **Metodologia da pesquisa**. Brasília (DF). 2003. Disponível em:<<http://www.inf.ufes.br/~pdcosta/ensino/2010-2-metodologia-de-pesquisa/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>>. Acesso em: 27, abril 2020.

NEUMANN, C, S, R. **Desenvolvimento de fornecedores: um estudo de caso no setor de máquinas agrícolas**. Porto Alegre (RS) – 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/Alisson%20Bittencourt/OneDrive/000351523.pdf>>. Acesso em: 19, agosto 2020.

OAKLAND, J, S. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo (SP)- ed Butterworth - Heinemann. 1994. Disponível em: <<https://bit.ly/2KA8kHX>>. Acesso em: 20, agosto 2020.

OLIVEIRA, O, J. **Gestão da Qualidade** (Biblioteca Digital). São Paulo (SP) - ed Cengage Learning. 2014. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522117970/cfi/5!/4/2@100:0.00>>. Acesso em: 30, julho 2020.

PAHL, et al. **Projeto na engenharia**. 6ºed. São Paulo (SP) - ed Edgard Blucher. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2IZ0aZ4>>. Acesso em: 20, agosto 2020.

PAIM, et al. **Gestão de Processos**. Porto Alegre (RS)- ed Bookman, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/3kS3Ad6>>. Acesso em: 30, julho 2020.

PALADINI, E, P. **Gestão da qualidade**. (Biblioteca Digital). 4ºed. São Paulo (SP)- ed Atlas, 2019. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597022032/cfi/6/2!/4/2/2@0:0>>. Acesso em: 01, maio 2020.

PAOLESCHI, B. **Cadeia de suprimentos**. ed Saraiva. s/d. Disponível em:<<https://bit.ly/2URZXt8>>. Acesso em:18, agosto 2020.

PERLINGEIRO, C, A, G. **Engenharia de processos – análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos**. São Paulo (SP) – ed Blucher. 2005. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521215004/cfi/4!/4/4@0:0.604>>. Acesso em: 11, agosto 2020.

SLACK, N.; JONES, A, B.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 8ªed. São Paulo (SP) - ed atlas. 2018. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015386/cfi/6/10!/4/2@0:0>>. Acesso em: 29, julho 2020.

ROCHA, J. R. P. **A Gestão do Desenvolvimento de Produto Via APQP na Indústria Automobilística**. Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para Mestrado em Engenharia da Produção, São Paulo, 2009.

ROSENFELD, H.; et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos - uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo (SP) - ed Saraiva. 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/33373iT>>. Acesso em: 20, agosto 2020.

SILVEIRA, C, B. **FMEA – Análises dos Modos de Falha, e seus Efeitos**. Sorocaba – SP. 2018. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/fmea-processo-analise-modos-falhas-efeitos/>>. Acesso em: 20, fevereiro 2020.

SOUSA, F, J, S, F. **Satisfação de clientes - o caso de uma empresa industrial**. Coimbra (PT). 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/397xSGq>>. Acesso em: 19, agosto 2020.

STANTON, D. **Gestão da cadeia de suprimentos**. Rio de Janeiro (RJ) – Alta Books, 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/39dvxto>>. Acesso em 27, abril 2020.

WERKEMA, C.; **Ferramentas estatísticas básicas do Lean Seis Sigma integradas ao PDCA e DMAIC**. (Biblioteca Digital). 2ªed. Rio de Janeiro (RJ) - ed Elsevier. 2011. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595152311/cfi/6/2!/4/2/2/2@0:0.00>>. Acesso em: 13, agosto 2020.





## APÊNDICE C – ORDEM DE SERVIÇO

	<b>Ordem de serviço</b>	Nº protocolo:	Data:
Cliente:	Endereço:	Fone:	
Veículo:	KM:	Placa:	
Quantidade	Serviço	Mão de obra	Total

Ass. cliente:

Ass. responsável:

## APÊNDICE D – ORÇAMENTO

	<b>Orçamento</b>	Nº protocolo:	Data:
Cliente:	Endereço:	Fone:	
Veículo:	KM:	Placa:	
Quantidade	Serviço	Mão de obra	Total

Ass. cliente:

Ass. responsável:





## APÊNDICE G – PESQUISA DE SATISFAÇÃO DE CLIENTES

<b>PESQUISA DE SATISFAÇÃO DE CLIENTES</b>						
		Cliente: Responsável:		Contato: Contato:		Revisão: Data da pesquisa:
Item	Critérios de avaliação	Grau de satisfação	Observação	Ação de melhoria	Prazo	Situação
1	Atendimento					
2	Horário de atendimento					
3	Prazo de entrega					
4	Atualização do serviço					
5	Pós-Vendas					
6	Qualidade					
Observações/comentários/sugestões/reclamações			Sugestão de inclusão de novos serviços e produtos?			
Legenda "Grau de satisfação": 1- muito insatisfeito; 2- insatisfeito; 3- pouco satisfeito; 4- satisfeito; 5- muito satisfeito.						





## APÊNDICE J – LISTA DE FERRAMENTAS

Revisão:	
Ferramentas	Característica
Saca polia e rolamentos	-
Paquímetro	Universal
Conjunto chave combinada	4 a 60 mm
Conjunto chave cachimbo	8 a 19 mm
Chave Inglesa	Universal
Conjunto chave soquete	8 a 32 mm
Conjunto chave allen	0,7 a 10 mm
Conjunto chave de fenda / philips	-
Alicate	Universal e pressão
Alicate extrator	Anel elástico
Furadeira	-
Morsa	Bancada
Martelo/Marreta	-
Conjunto tarracho	Macho, Fêmea
Lixadeira	-
Máquina de solda	Alumínio, e aço.

## APÊNDICE K – QUESTIONÁRIO

Questionário abordado nas reuniões		Data:		
Entrevistador:		Entrevistado (s):		
Questões:	Sim	Não	Comentários	
A empresa possui alguma método ou procedimento para realizar as compras?				
A empresa possui desenvolvimento de fornecedores?				
A empresa possui algum plano de ação para os processos?				
A empresa armazena os dados dos clientes atendidos?				
A empresa possui a média de faturamento?				
A empresa possui a média de compra de itens errados?				

## APÊNDICE L – LISTA DE PEÇAS

		
RELAÇÃO DE PEÇAS		
Quantidade:	Peça	Característica
1	Tiozão 220/110V	220/110V
2	Filtro secador	Universal
4	Conexão 90°C	6mm
2	Espigão aço	6 mm
1	3 Metro mangueira	6, 8, 10 e 12
1	Sobrinho	220V-37203/110-36823
1	Decantador de óleo	Divisor bomba combustível para carro turbo
10	Salva vidas	6, 8, 10, 12
10	Clip	6, 8, 10, 12
Rolamento e polia de compressor		
2	CVC	35x50x20
1	Ford	30x55x23
1	Fire	30x47x20
1	Santana	40x62x24
1	Gol 1.0	38x17x54
-	Filtro cabine	Depende do seu segmento de trabalho
1	Pressostato	Universal 4 fios
1	Transdutor	Celta
1	Transdutor	Gol65
2	Filtro secadore	Astra
4	Filtro	Universal
2	Filtro	Gol63
1	Filtro	Sandero
Selo		
2	-	CVC
1	-	10p15
1	-	V5
2	-	Ford
1	-	Sanden
1	-	Denso boão

## APÊNDICE M – LISTA DE EQUIPAMENTOS

	
RELAÇÃO DE EQUIPAMENTO	
Ferramenta	Característica
Tiozão	-
Sobrinho	-
Botija de recolhimento	-
Manômetro	-
Sacador de polia	Denso 10p08 (gol 1.0); Denso 6p148 (santana); Harrison (vectra antigo); Sanden 5h14; Três pontas 6 polegadas;
Sacadores engate rápido de	carros americanos (spring locking)
Sacador cano	linha VW (cano água)
Guia de selo	ATS
Clipadeira	
Solda Oxigênio-Gás de cozinha	Farmabraz - vareta de solda 12% silício (cód: ER-4047) (Derrete a Vareta 5% de silício (cód: ER-4043) (Derrete a 500°C);  Aluminex (pó ou fluxo para solda);
Lâmpada teste	3 a 5W de silício (testar corrente compressor. 21 W (testar polaridade da bobina).
Nitrogênio	-
Injetor 141B	Limpeza de sistema
Injetor de óleo	verificar estado do óleo
Higienização	Ozônio Nubulizador Spray

## ANEXO A – FORNECEDORES CREDENCIADOS FGB

### Weld Inox-

(11) 4059-9933 - SP

Consumíveis (arame de solda).

### Loja do Mecânico – SP

(11) 3508-9979

Ferramentas no geral

### Densul – Goiânia - Goiás

(62) 3293-643 /(62) 32742222

Distrito Federal

(61) 3301-1075

### Palusa Distribuidora de Auto Peças

Várzea Grande - MT

(65) 2121-6600

Sinop – MT

(66) 3520-0000

Sorocaba – MT

(15) 3388-3800

### Flávio Ar Condicionado – Maringá / PR

(41) 3024-9110 Rodrigo - (Linha pesada)

### Rede HDS – Campo Grande/MS

(67) 3321-7825

Espírito Santo – Willian

(27) 9987-70159

### Rede Green – Curitiba/PR

(41) 3069-2900

[www.redegreen.com.br](http://www.redegreen.com.br)

Tem de tudo

### Tecnoclima – Nova Iguaçu/RJ

(21) 2667-4938

Condensadores e evaporadores

### Refrescar - SP

(11) 3872-6633

### Sodré Refrigeração - RJ

(21) 3256-1021 - Vanessa

### ACPARTS – Ribeirão Preto /SP

(16) 3632-6975

(16) 9928-82993

Tem tudo para o dia a dia

### Pv8 Peças para ar condicionado automotivo

- SP

(21) 99518-1726 - Monique

(11) 3837-0371

(11) 3837-0111

Tem tudo para o dia a dia

### Frioville – Joinville/SC

(47) 3422-6535

Tem de tudo para o dia a dia

Consumíveis (arame de solda)

### Skafer – Maringá/PR

(44) 3020-1033 – Flávio

### 15 Graus peças – AC

(21) 2589-5157

### Tem tudo Ar condicionado

(21) 97040-9269 – Diego

### Geladão Refrigeração Automotiva – RJ

(21) 96826-8953

(21) 2667-2387

### Autosul Auto Peças

(21) 96448-0835

### Climatech –

(21) 7719-5935 – Lucas

### Gelacar Ar – RJ

(21) 2701-6183

(21) 96410-5907 – Adilson

### Snow partes do Brasil – Novo Hamburgo/RS

(51)3067-1540

(51)99879-2669

(51)98559-2669 - Cleiton

### Peças Ar Varial Poa – Porto Alegre/RS

(51) 8182-7132

(51) 3019-9986

**ANEXO B – CERTIFICADO DE TREINAMENTO**

**GLACIAR**  
**AR CONDICIONADO AUTOMOTIVO**

*A Glaciar - Ar Condicionado Automotivo, confere este certificado de participação no Curso:  
Ar Condicionado Automotivo - conceitos, teorias e prática para:*

*Ricys S. da Rosa*

---

*Com carga horária de 20 horas, realizado nos dias 02 a 04 de Agosto de 2019,  
ministrada por Antenor Araújo*

*A.*

---

**Antenor Araújo**  
**Coordenador da Glaciar Ar Condicionado Automotivo**

## ANEXO C – CATÁLOGO PARCIAL DAS PEÇAS

2313 - 15 - AR CONDICIONADO - 22/01/2020



KIT EMBREAGEM COMPRESSOR			
<p><b>BC14 6600-97402C</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 12V 10P08 C/ POLIA 1V</p>	<p><b>BC14 6600-97502C</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 12V 10P08 GOL PARATI G2 G3 C/ POLIA 6PK</p>	<p><b>BC14 6600-97602C</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 12V 10P15 JOHN DEERE VALTRA C/ POLIA 1V</p>	<p><b>BC14 6600-97702C</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 12V 10P15 CARGO F250 JOHN DEERE C/ POLIA 1V</p>
<p><b>BC14 6600-97902C</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 24V 10P15 CARGO CAM VW C/ POLIA 8PK</p>	<p><b>BC24 6600-0502RC</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 12V 10S15 CIVIC 06&gt;11 HILUX C/ POLIA 7PK</p>	<p><b>S02.1271</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 12V DENSO 10S15 NEW HOLLAND C/ POLIA 4</p>	<p><b>S02.1987</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 12V DENSO 10PA17 C/ POLIA 8PK</p>
<p><b>S02.1988</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 12V DENSO 6P148 C/ POLIA 1V</p>	<p><b>S02.1989</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 24V 7H15 7H13 CASE 7000 7700 C/ POLIA 1V</p>	<p><b>S02.1990</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 24V 7H15 SCANIA S5 13&gt; C/ POLIA 10PK</p>	<p><b>S02.2668</b></p>  <p>KIT EMBREAGEM COMPRESSOR AC 12V 5H14 C/ POLIA 2V</p>