



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DO PANTANAL – CPAN
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

DANIEL DO NASCIMENTO SEOANE

**GESTÃO DE QUALIDADE EM SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DE AR-
CONDICIONADO AUTOMOTIVO: Revisão Bibliográfica das Melhores Práticas**

Trabalho de Conclusão, na modalidade monografia, apresentado ao Curso de Administração do Campus do Pantanal, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração, sob orientação do Prof. Dr. Fernando Thiago.

Corumbá, MS

2023

RESUMO

Esta revisão bibliográfica explora a aplicação dos princípios de gestão de qualidade na manutenção de ar-condicionado automotivo. Observa-se uma lacuna na padronização das práticas e na literatura dedicada a esse nicho. Utilizando referenciais teóricos estabelecidos em Administração, com ênfase no ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), e considerando normas internacionalmente reconhecidas, como a ISO 9001, discute-se a importância da integração desses conceitos na manutenção automotiva, permitindo aprimoramentos contínuos e a garantia de qualidade nos serviços. A norma ISO 9001 estabelece critérios rigorosos para sistemas de gestão de qualidade, enfatizando a satisfação do cliente e a melhoria constante. Conclui-se que a integração do ciclo PDCA na manutenção de ar-condicionado automotivo é fundamental para avançar as práticas de qualidade no setor automotivo. O diagrama proposto ilustra a aplicação do ciclo PDCA especificamente na manutenção de ar-condicionado automotivo. Este ciclo começa com o Planejamento, onde problemas são identificados e planos de inspeção são formulados. Segue-se a Execução com inspeções e manutenções necessárias, e a Verificação para avaliar a eficácia das ações. A última fase, Ação, foca na padronização e planejamento para manutenções futuras. Esta abordagem não só promove a eficiência e a eficácia, mas também a melhoria contínua dos processos, alinhando-se com as práticas avançadas de qualidade e colocando o cliente no centro da estratégia de manutenção.

Palavras-Chave: Ciclo PDCA; Gestão de qualidade; ISO 9001; Manutenção de ar-condicionado automotivo.

ABSTRACT

This bibliographic review examines the application of quality management principles in automotive air conditioning maintenance. It identifies a gap in the standardization of practices and dedicated literature in this niche. The study utilizes established theoretical frameworks in Administration, focusing on the PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle, and considers internationally recognized standards such as ISO 9001. The discussion highlights the significance of integrating these concepts into automotive maintenance to enable continuous improvements and ensure service quality. The ISO 9001 standard sets stringent criteria for quality management systems, underscoring customer satisfaction and ongoing enhancement. The paper concludes that incorporating the PDCA cycle into automotive air conditioning maintenance is crucial for advancing quality practices in the automotive sector. The proposed diagram illustrates the specific application of the PDCA cycle in automotive air conditioning maintenance. This cycle starts with Planning, identifying problems, and formulating inspection plans. It proceeds to Execution with necessary inspections and maintenance, followed by Verification to assess the effectiveness of the actions taken. The final phase, Action, concentrates on standardizing practices and planning future maintenance. This approach not only fosters efficiency and efficacy but also continuous process improvement, aligning with advanced quality practices and placing the customer at the center of the maintenance strategy.

KEYWORDS: Quality management; ISO 9001; automotive air conditioning maintenance; PDCA cycle.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
2.1 Conceitos de gestão de qualidade.....	9
2.2 Manutenção de ar-condicionado automotivo	12
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES: AS PRÁTICAS DE QUALIDADE NO SEGMENTO AUTOMOTIVO.....	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo PDCA.....	10
Figura 2 - Ciclo PDCA para Manutenção de Ar-condicionado Automotivo.....	20

1 INTRODUÇÃO

A gestão de qualidade, conforme destacado por Deming (1986), é um elemento central na administração moderna, enfatizando não apenas a conformidade, mas também a criação de valor. Esta perspectiva é crucial para organizações que buscam se destacar em um mercado competitivo, onde a excelência operacional e a satisfação do cliente são imperativas. A norma ISO 9001, reconhecida globalmente, estabelece critérios rigorosos para sistemas de gestão de qualidade, priorizando a melhoria contínua e a satisfação do cliente (Juran, 1990). Máquinas ou equipamentos, sejam eles de qualquer modelo, estão sujeitos à degradação, que é consequência do seu funcionamento e de seu desgaste no decorrer do tempo. Sendo assim, faz-se necessário que eles sejam mantidos em boas condições de uso para o bom alcance de eficiência e produtividade (Estivaleta; Andrade, 2012).

No entanto, a aplicação desses princípios em nichos específicos, como a manutenção de ar-condicionado automotivo, apresenta desafios particulares. A complexidade técnica e as demandas específicas deste setor exigem uma abordagem que integre padrões de qualidade com estratégias de diferenciação no mercado. A integração de práticas administrativas robustas, como o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), com o domínio técnico específico da manutenção de ar-condicionado automotivo, pode resultar em serviços de maior valor agregado. Esta combinação não apenas eleva o padrão dos serviços oferecidos, mas também fortalece a posição competitiva das empresas no mercado.

Além disso, a busca por diferenciação estratégica nesse setor é essencial para se destacar em um mercado saturado. Porter (1985) argumenta que a diferenciação pode ser alcançada através da oferta de produtos ou serviços únicos valorizados pelos consumidores. Neste contexto, a implementação do ciclo PDCA, que é um processo cíclico de planejamento, execução, verificação e ação para a melhoria contínua, pode ser um meio eficaz de alcançar essa diferenciação, garantindo que os serviços prestados sejam consistentemente de alto padrão (Deming, 1986).

Segundo Pinto e Xavier (2009), no caso da manutenção corretiva não planejada, a atuação é realizada após a falha (ou desempenho menor do que o esperado). Não há tempo para preparação do serviço. Além disso, este tipo de intervenção implica altos custos, pois uma quebra inesperada pode acarretar perdas

de produção, perda da qualidade do produto e gerar consequências desastrosas para o equipamento. Diferentemente, a manutenção corretiva planejada é mais barata, mais rápida e mais segura do que a emergencial. Logo, a qualidade do serviço é superior. A intervenção ocorre por decisão gerencial que, por sua vez, é normalmente baseada na modificação dos parâmetros observados pela manutenção preditiva.

A integração dessas práticas e ferramentas não só eleva o padrão dos serviços oferecidos, mas também cria um valor agregado significativo para os clientes. Em última análise, a combinação de uma gestão de qualidade robusta com uma estratégia de diferenciação bem definida pode posicionar as empresas de manutenção de ar-condicionado automotivo como líderes em seu segmento, garantindo sua competitividade a longo prazo.

O ciclo PDCA é incorporado como uma ferramenta essencial para alcançar a gestão de qualidade, enfatizando a importância da integração entre práticas administrativas e a especialização técnica no setor de manutenção de ar-condicionado automotivo. Este modelo, promovido por Deming (1986), ressalta a necessidade de um processo contínuo de planejamento, execução, verificação e ação (PDCA) para aprimoramento constante.

O campo da administração tem se adaptado e evoluído ao longo dos anos para atender às demandas emergentes de diversos setores industriais e de serviços. Contudo, apesar de muitos setores terem sido objeto de extenso estudo e pesquisa, nichos específicos como a manutenção de ar condicionado automotivo permanecem relativamente pouco explorados. Este segmento, vital para a indústria automotiva, ainda não recebeu a devida atenção quanto à integração de práticas de gestão de qualidade. Conforme descrito na norma NBR 5462 (1994, p. 6), manutenção é definida como “a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um equipamento, ou instalação, na sua principal função requerida”, o que evidencia a necessidade de uma abordagem integrada para essa área.

A manutenção de ar condicionado automotivo, sendo uma área técnica que demanda precisão, conhecimento e habilidade, também requer a adoção de práticas administrativas robustas. Isso é essencial não apenas para a especialização técnica, mas também para garantir a satisfação do cliente, eficiência operacional e competitividade no mercado. Xenos (1998) ressalta a importância da gestão da manutenção, caracterizada pela utilização de metas para a resolução de problemas

na busca por maior eficiência, o que se traduz em melhor aproveitamento de mão de obra, máquinas e equipamentos, resultando na máxima disponibilidade destes recursos. Como as empresas de manutenção de ar-condicionado automotivo podem incorporar as melhores práticas de gestão de qualidade, considerando sustentabilidade e eficiência energética, para se diferenciar em um mercado competitivo e aumentar a satisfação do cliente?

Essas questões formam a base do problema de pesquisa deste estudo. Por meio de uma revisão bibliográfica, este trabalho busca responder a essas perguntas e fornecer perspectivas valiosas para profissionais, acadêmicos e interessados neste campo.

A justificativa para esta pesquisa decorre da constatação de que, embora Milani (2020) e Vicente (2021) tenham demonstrado a eficácia do ciclo PDCA em contextos industriais para aprimorar a gestão de custos e a eficiência operacional, há uma carência de estudos que explorem como esses princípios podem ser adaptados para a manutenção de ar condicionado automotivo. Este trabalho busca preencher essa lacuna, ampliando o conhecimento na área e explorando como a sustentabilidade e eficiência energética podem ser melhor integradas às práticas de manutenção de qualidade, que são de vital importância no cenário automotivo contemporâneo.

O objetivo deste estudo foi investigar como as práticas e princípios de gestão de qualidade podem ser integrados à manutenção de ar-condicionado automotivo, com foco na melhoria da entrega de serviços e na satisfação do cliente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceitos de gestão de qualidade

Desde sua concepção, a gestão de qualidade tem sido intrinsecamente ligada à administração. A administração, em sua essência, busca otimizar processos, recursos e estratégias para alcançar objetivos organizacionais. Já gestão de qualidade, por sua vez, foca na melhoria contínua desses processos, garantindo que os produtos ou serviços oferecidos atendam, ou superem as expectativas dos clientes. Em um mercado globalizado, onde a concorrência é acirrada e as expectativas dos consumidores estão em constante evolução, a gestão de qualidade tornou-se um imperativo estratégico (Porter, 1985).

No contexto automotivo, especificamente na manutenção de ar-condicionado, a gestão de qualidade assume uma dimensão ainda mais crítica. Conforme apresentado pelo portal WebArCondicionado (2017), os veículos modernos são complexos e integram uma série de tecnologias avançadas. O ar-condicionado, por exemplo, não é mais um luxo, mas uma necessidade, especialmente em regiões de clima quente. A manutenção inadequada desses sistemas pode resultar não apenas em desconforto para o usuário, mas também em problemas de segurança e eficiência energética.

A norma ISO 9001, um padrão globalmente reconhecido, destaca-se como um exemplo de como os princípios de gestão de qualidade podem ser adaptados e aplicados a nichos específicos, como a manutenção de ar-condicionado automotivo. A implementação de tais padrões e a integração com práticas administrativas robustas podem ajudar as empresas a se posicionarem de forma mais competitiva no mercado, oferecendo serviços de maior valor agregado e fortalecendo sua reputação e confiabilidade (Magalhães, 1999)

De acordo com Feigenbaum (1994), a qualidade, sob a perspectiva gerencial, refere-se ao conjunto completo de atributos relacionados ao marketing, engenharia, produção e manutenção de um produto ou serviço que, quando utilizado, cumprirá as expectativas do cliente.

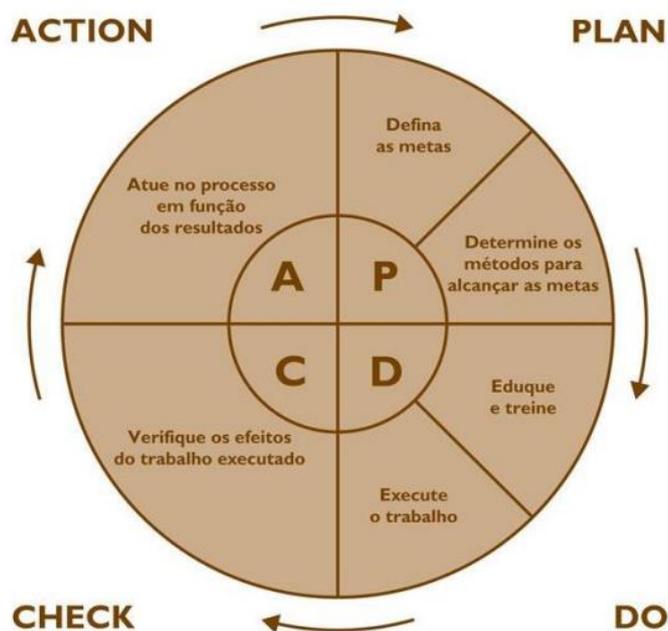
A gestão de qualidade é um conceito central na administração moderna, sendo amplamente reconhecida como uma abordagem estratégica para melhorar a eficiência, eficácia e competitividade das organizações. Desde os primeiros pensadores da qualidade, como Deming e Juran, até as abordagens

contemporâneas, a gestão de qualidade tem evoluído e adaptado às mudanças no ambiente de negócios.

Segundo Röpke et al. (1996), os sistemas da qualidade proporcionam os instrumentos necessários para assegurar que os requisitos e atividades especificados sejam acompanhados e verificados de uma maneira planejada, sistemática e documentada. Deste modo, estabelecer um sistema da qualidade não significa aumentar ou reduzir a qualidade dos serviços ou produtos, mas sim, aumentar ou reduzir a certeza de que os requisitos e atividades especificados sejam cumpridos.

W. Edwards Deming, um dos pioneiros na área, enfatizou a importância da melhoria contínua e da participação dos trabalhadores no processo de gestão de qualidade. Segundo Deming (1986), "A qualidade começa com a intenção, fixa por administração". Ele introduziu o conceito do Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), que se tornou fundamental para muitas práticas de gestão de qualidade.

Figura 1 - Ciclo PDCA



Fonte: Werkema (2012, p.31)

Para uma boa gestão da manutenção, Xenos (1988) cita a necessidade de se estruturar um sistema de manutenção de equipamentos e adotar a metodologia PDCA para atingir as metas relacionadas aos equipamentos. O ciclo PDCA é definido por Xenos (1998) como o método universal para atingir metas, sendo este dividido em quatro etapas distintas: Planejamento (*plan*), Execução (*do*), Verificação (*check*) e Atuação (*action*). De maneira simplificada, as etapas consistem em:

- Planejamento (*plan*) - estabelecer metas e métodos para alcançá-las;
- Execução (*do*) - orientar as pessoas envolvidas nos métodos que serão utilizados;
- Verificação (*check*) - verificar o progresso dos resultados do trabalho executado;
- Atuação (*action*) - atuar no processo visando corrigir resultados que não estão evoluindo em direção à meta. (Xenos, 1998)

Juran (1990), outro líder no campo, definiu a qualidade como "adequação ao uso". O autor destacou a necessidade de uma abordagem abrangente para a gestão de qualidade, que inclui não apenas processos de produção, mas também funções de planejamento e controle de qualidade. O autor concebeu ainda o conceito de "Custo da Qualidade", que se refere ao custo de não produzir um produto ou serviço de qualidade. No contexto atual a qualidade não se refere mais à qualidade de um produto ou serviço em particular, mas à qualidade do processo na totalidade, abrangendo tudo o que ocorre na empresa (Röpke et al., 1996).

Garvim (1990) descreve que as abordagens modernas da qualidade evoluíram de maneira gradual, caracterizando-se mais por uma evolução constante do que por avanços abruptos. Essa evolução, que remonta a cerca de um século, é categorizada em quatro "eras da Qualidade": Inspeção, Controle Estatístico, Garantia da Qualidade e Gerenciamento da Qualidade Total. Adicionalmente, a gestão da qualidade se desenvolveu para incluir metodologias como Seis Sigma e Lean, voltadas para a eliminação de desperdícios e aprimoramento contínuo dos processos, representando adaptações dos princípios tradicionais de gestão de qualidade para atender às exigências das organizações contemporâneas.

A gestão de qualidade expandiu-se para incluir abordagens como Seis Sigma e *Lean*, que se concentram na eliminação de desperdícios e na melhoria contínua dos processos. Essas abordagens, embora derivadas dos princípios tradicionais de gestão de qualidade, são adaptadas para atender às demandas específicas das organizações contemporâneas.

A NBR 5462 (1994, p. 6) estabelece diretrizes sobre manutenção, descrevendo-a como "uma série de procedimentos técnicos e administrativos, acompanhados de supervisão, visando manter ou restaurar um dispositivo, ou instalação à sua função desejada".

Expandindo essa definição, Xenos (1998) sugere que a manutenção não se limita apenas à preservação do estado original do equipamento. Ele argumenta que ela também engloba a implementação de melhorias para prevenir falhas recorrentes, otimizando os custos e ampliando a eficiência operacional.

No cenário contemporâneo, percebe-se uma valorização crescente da manutenção, enfatizando a necessidade de profissionais capacitados, não apenas para remediar problemas, mas primordialmente para preveni-los. Esta evolução na abordagem da manutenção impacta positivamente o desempenho das empresas (Kardec; Nascif, 2012).

Nesse contexto, Kardec e Nascif (2012) destacam a manutenção estratégica como aquela focada nos objetivos corporativos. A ênfase recai sobre eficiência e eficácia, priorizando reparos ágeis e garantindo a operacionalidade dos equipamentos, minimizando interrupções inesperadas na produção.

A gestão de manutenção, conforme discutido por Xenos (1998), enfatiza a definição de objetivos claros para abordar desafios, visando uma otimização contínua de recursos humanos e máquinas. O resultado almejado é garantir que eles estejam sempre disponíveis e operacionais.

Por fim, para uma gestão eficaz da manutenção, Xenos (1988) ressalta a importância de estruturar adequadamente os processos de manutenção e adotar práticas como o ciclo PDCA para alcançar os objetivos relacionados aos equipamentos.

Em resumo, a gestão de qualidade é um campo dinâmico e em evolução, com uma rica história de teorias, práticas e abordagens. A compreensão desses conceitos é fundamental para qualquer administrador que busca implementar práticas de qualidade em sua organização.

2.2 Manutenção de ar-condicionado automotivo

Nos sistemas de refrigeração predominantes, o mecanismo central envolve a extração de calor do ar ao interagir com os tubos e aletas da unidade evaporativa. Esta ação induz uma decrescente regulação térmica no compartimento interno do automóvel, garantindo uma temperatura interna controlada e confortável para os ocupantes (Senai, 2009). Além disso, a eficiência do sistema depende na maioria da qualidade e manutenção dos componentes, como tubos e aletas, que desempenham papéis cruciais na regulação da temperatura.

Ao aprofundar-se na operacionalidade de um sistema de condicionamento de ar, é vital compreender dois princípios intrínsecos. O primeiro refere-se à evaporação: quando um líquido transita para o estado gasoso, ele absorve calor do ambiente circundante. Em contrapartida, durante a condensação, um vapor, ao reverter para o estado líquido, dissipa calor, contribuindo para a regulação da temperatura (Senai, 2009).

O sistema de condicionamento de ar utiliza um fluido refrigerante específico, otimizado para mediar as interações térmicas. Este agente refrigerante é fundamental, atuando como um canal na transmissão de energia térmica entre diferentes entidades. Em tal configuração, duas pressões diferenciadas são estabelecidas para gerenciar a transferência térmica. Uma pressão elevada está associada a temperaturas mais altas, enquanto uma pressão mais baixa corresponde a temperaturas mais amenas (Senai, 2009).

A tecnologia e a ciência por trás dos sistemas de ar-condicionado são complexas e meticulosamente projetadas para proporcionar conforto térmico. Este conforto, outrora considerado um luxo, tornou-se uma necessidade em muitos contextos modernos.

Presentemente, o ar-condicionado transcende sua antiga classificação como um mero item de luxo, consolidando-se como um equipamento essencial para a população brasileira. Esta mudança de paradigma é evidente mesmo em regiões com climas mais temperados, graças à versatilidade dos dispositivos modernos que, além de resfriar, também possuem capacidade de aquecimento. Uma das razões para essa crescente demanda é a oscilação térmica acentuada, particularmente notável nas grandes metrópoles (Vieira, 2009).

Estudos recentes, como os apresentados pelo Webarcondicionado (2017), reforçam essa tendência, mostrando um aumento na adoção desses sistemas em diversas áreas urbanas. Esta evolução no consumo e na percepção do ar-condicionado estabelece um pano de fundo propício para aprofundarmos na tecnologia e funcionalidade desses aparelhos.

O processo de condicionamento de ar não se limita apenas à regulação da temperatura; ele engloba um tratamento abrangente do ar, controlando simultaneamente sua temperatura, umidade e pureza em ambientes fechados. A tecnologia predominante nos equipamentos de ar-condicionado contemporâneos baseia-se no resfriamento do ar mediante serpentinas que contêm gás refrigerante

ou água gelada. Estes dispositivos são projetados para capturar, filtrar e reintroduzir o ar tratado no ambiente, garantindo assim o conforto térmico desejado. Além disso, os avanços tecnológicos recentes têm proporcionado modelos com características aprimoradas, como redução significativa no nível de ruído, eficiência energética otimizada e controles remotos mais intuitivos (Vieira, 2009; Webarcondicionado, 2017). Com essa compreensão sobre a funcionalidade dos equipamentos, é crucial abordar a importância da manutenção e cuidados associados a eles.

A aquisição de um sistema de ar-condicionado representa um investimento significativo, dada a longevidade e o custo associado a esses equipamentos. Esta realidade, por sua vez, amplifica a demanda por serviços especializados, como instalação e manutenção (Vieira, 2009).

Além da manutenção técnica, há uma ênfase crescente na importância da limpeza regular dos componentes do aparelho. Filtros e outras partes do sistema podem acumular impurezas, como fungos, bactérias e ácaros, que podem ser prejudiciais à saúde dos usuários.

Portanto, a manutenção não é apenas uma questão de garantir a funcionalidade do dispositivo, mas também de assegurar um ambiente saudável e livre de contaminantes (Webarcondicionado, 2017).

Esta perspectiva reforça a necessidade de uma abordagem holística na gestão e manutenção de sistemas de ar-condicionado, garantindo tanto a eficiência operacional quanto a saúde dos usuários.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O delineamento da presente pesquisa se constrói a partir de um estudo sobre a gestão de qualidade em serviços de manutenção de ar-condicionado automotivo. A intenção é desenvolver uma análise crítica e interpretativa de estudos que explorem as práticas de gestão de qualidade neste contexto específico.

Dada a complexidade das operações, a pesquisa adotará uma abordagem descritiva, visando compreender a integração dos princípios de gestão de qualidade neste domínio. Essa escolha metodológica permitiu uma imersão na temática, identificando nuances, variáveis e interações que possam ainda não estar amplamente documentadas na literatura acadêmica sobre esse campo. Essa abordagem prestará a detalhar e documentar minuciosamente as melhores práticas de gestão de qualidade específicas para a manutenção de ar-condicionado automotivo. A pesquisa bibliográfica desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento, Pizzan *et al.* (2012) afirma que:

Nesse esforço de descobrir o que já foi produzido cientificamente em uma determinada área do conhecimento, é que a pesquisa bibliográfica assume importância fundamental, impulsionando o aprendizado, o amadurecimento, os avanços e as novas descobertas nas diferentes áreas do conhecimento. Para isso, existem diversas técnicas e procedimentos de pesquisas que podem ser empregados para a identificação e localização dos trabalhos científicos já publicados (p. 56).

A unidade de análise central será a gestão de qualidade em serviços de manutenção de ar-condicionado automotivo, com foco nas práticas e estratégias adotadas para garantir a qualidade dos serviços prestados. Além disso, considerando a evolução das técnicas e tecnologias neste campo, a pesquisa adotará uma perspectiva temporal longitudinal, permitindo uma análise não apenas das condições atuais, mas também das mudanças, tendências e evoluções ao longo do tempo, especialmente no que tange às estratégias de melhoria contínua e satisfação do cliente.

Dentro do escopo investigativo da pesquisa, o primeiro passo envolve uma revisão bibliográfica, conforme indicado por Vergara (2000). Essa revisão é fundamental para situar a pesquisa no contexto amplo dos estudos de gestão de qualidade e para identificar possíveis lacunas ou áreas menos exploradas. Materiais, incluindo teses acadêmicas, livros, artigos em revistas especializadas e relatórios de organizações do setor, serão analisados, utilizando bases de dados de referência como Scielo, BDTD, Portal da Capes e a ISO 9001.

É importante reconhecer e antecipar as limitações deste estudo. A natureza específica deste setor, pode limitar o acesso a informações abrangentes e detalhadas. No entanto, apesar desses desafios, este estudo se esforçará para fornecer uma visão da aplicação da gestão de qualidade nesse contexto específico.

A natureza interdisciplinar dos estudos de gestão de qualidade requer uma análise comparativa. Ao concluir a fase de análise, a expectativa é que as percepções adquiridas forneçam uma visão pormenorizada da aplicação da gestão de qualidade em serviços de manutenção de ar-condicionado automotivo, pavimentando o caminho para futuras recomendações e ações estratégicas neste campo específico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES: AS PRÁTICAS DE QUALIDADE NO SEGMENTO AUTOMOTIVO

A perspectiva anterior, na qual a qualidade é vinculada ao processo em sua totalidade, sinaliza a crescente necessidade das organizações em integrar um sistema de gestão da qualidade. Tal sistema não apenas evidencia um compromisso tangível da organização com a qualidade, mas também enfatiza a sustentabilidade da qualidade obtida.

No entanto, em um cenário de crescente globalização econômica, caracterizado pela redução de barreiras alfandegárias e pela formação de blocos econômicos como o Mercado Comum Europeu (MCE), Mercado Comum do Cone Sul (Mercosul) e North American Free Trade Agreement (NAFTA), surge uma imperativa necessidade de padronização nos sistemas de gestão da qualidade. A ausência de um padrão global pode conduzir a desafios operacionais, como exemplificado por uma empresa fornecedora mexicana, operando sob um sistema distinto e utilizando terminologia diferente da de uma contraparte britânica familiarizada apenas com as normas britânicas BS 5750. Tal discrepância pode resultar em despesas adicionais e investimento de tempo na adaptação e compreensão mútua.

Para mitigar tais conflitos, a International Organization for Standardization (ISO) estabeleceu normas internacionais para sistemas de gestão da qualidade. Conforme observado por Oliveira (1996), um dos catalisadores para a formulação e disseminação das normas ISO foi a tentativa de consolidar as principais nações europeias, que compõem a comunidade europeia, em um mercado unificado.

A citação de Magalhães (1999) enfatiza a transição da abordagem de "garantia" para "gestão" da qualidade promovida pela revisão da ISO 9000. Essa mudança reflete a crescente importância da excelência na gestão da qualidade alinhada ao Total Quality Management (TQM). Além disso, o autor destaca os oito princípios-chave da gestão da qualidade incorporados na ISO 9000:2000, incluindo a focalização no cliente, liderança, envolvimento das pessoas, gestão por processos, aproximação do sistema à gestão, melhoria contínua, decisões baseadas em fatos e benefícios mútuos na relação cliente-fornecedor.

A nova abordagem de gestão da qualidade, que enfatiza a gestão de processos, é representada na figura 1. Essa representação reconhece o papel fundamental do cliente na definição dos requisitos como entrada no processo. É

fundamental monitorar a satisfação do cliente para avaliar e validar o grau em que os requisitos dos clientes estão sendo atendidos. É importante ressaltar que esse modelo oferece uma visão abrangente dos requisitos da ISO 9000:2000, embora não represente detalhadamente os processos específicos. Especificamente em relação à ISO 9001:2000, item 0.2, essa norma

promove a adoção de uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia de um sistema de gestão da qualidade para aumentar a satisfação do cliente pelo atendimento [...] de seus requisitos (ABNT, 2000).

Essa abordagem destaca a evolução da ISO 9000 para uma perspectiva mais abrangente de gestão da qualidade, alinhada com as melhores práticas de TQM, e a importância de colocar o cliente no centro do processo de qualidade. Este sistema não apenas demonstra um compromisso tangível da organização com a qualidade, mas também sublinha a sustentabilidade da qualidade alcançada. No entanto, em um cenário de globalização econômica em expansão, a necessidade de padronização nos sistemas de gestão da qualidade torna-se imperativa.

No estudo realizado por Milani (2020) em uma indústria metalomecânica, o sistema de gestão da manutenção implementado, aplicando os ciclos PDCA e SDCA, demonstrou melhorias significativas. A empresa, com um histórico de intervenções corretivas, adotou uma abordagem mais proativa. Indicadores como custo de manutenção em relação ao faturamento e tempo médio de reparo foram definidos. Aplicando esses princípios ao setor de ar-condicionado automotivo, poderíamos esperar benefícios similares. Implementações como a escolha de um software de gestão de manutenção e a introdução de técnicas preventivas e preditivas poderiam ser cruciais para melhorar a eficiência operacional e a redução de custos.

Da mesma forma, o estudo de Vicente (2021) sobre a aplicação da metodologia PDCA na manutenção de equipamentos móveis em uma empresa de mineração destaca as etapas do processo e os resultados obtidos. A fase de Planejamento foi crucial para identificar os elementos que mais impactavam nos custos e desenvolver soluções potenciais. Na fase de Execução, houve controle das ações e realização de treinamentos. A fase de Verificação mostrou resultados financeiros positivos, embora tenha sido identificada a necessidade de um controle mais específico para cada frota de equipamentos. Na fase de Ação, foram implementadas alterações nos padrões de manutenção e atualização constante do

plano de atividades. A aplicação do PDCA resultou em uma redução significativa dos custos, apesar de algumas variáveis que precisam ser consideradas para uma análise mais precisa. Este estudo ressalta a importância do planejamento e da melhoria contínua para manter a competitividade da empresa no mercado.

Integrando essas práticas ao setor de manutenção de ar-condicionado automotivo, é possível visualizar um caminho para melhorar a entrega de serviços e aumentar a satisfação do cliente. A abordagem centrada no cliente, conforme delineado pela ISO 9000:2000, é crucial para garantir que os requisitos dos clientes sejam atendidos de forma eficaz. Ao colocar o cliente no centro do processo de qualidade e aplicar metodologias comprovadas como o PDCA, as empresas podem esperar não apenas melhorias operacionais, mas também um aumento na lealdade e satisfação do cliente.

No diagrama proposto neste estudo visto na Figura 2, o Planejamento envolve a identificação de problemas no sistema de ar-condicionado e a formulação de um plano de inspeção detalhada. Em seguida, na fase de Execução, a inspeção é realizada, seguida da manutenção e testes pertinentes. A Verificação foca na avaliação da eficácia das ações anteriores, identificando a necessidade de possíveis revisões ou ajustes. Por fim, a etapa de Ação se concentra na padronização de práticas bem-sucedidas e no planejamento de inspeções futuras, garantindo uma abordagem proativa à manutenção.

Inicialmente são identificados os sintomas ou problemas no sistema, uma etapa crucial que direciona todas as ações subsequentes. Com base nesse diagnóstico inicial, um plano de inspeção minucioso é elaborado, focando nas peculiaridades do sistema e nas possíveis causas dos problemas.

A fase de execução começa com a inspeção detalhada, seguindo o plano, para assegurar que todas as áreas críticas sejam verificadas. Após a inspeção, as manutenções necessárias são executadas com precisão, e o sistema é testado para confirmar sua funcionalidade plena.

Na etapa de verificação, avalia-se o sucesso das intervenções realizadas, verificando se os problemas foram resolvidos. Esta fase também envolve a busca por questões que possam ter sido inicialmente ignoradas, garantindo que nenhuma falha residual persista.

Por fim, a figura 2 apresenta o Ciclo PDCA dentro da perspectiva da gestão da manutenção de Ar-condicionado Automotivo.

Figura 2 - Ciclo PDCA para Manutenção de Ar-condicionado Automotivo



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como visto na Figura 2, na ação, as práticas bem-sucedidas de manutenção são padronizadas para uso futuro, criando um referencial para intervenções futuras. Além disso, estabelece-se um cronograma de inspeções regulares, prevenindo futuros problemas e assegurando a manutenção contínua da eficiência do sistema. Este ciclo promove uma cultura de melhoria contínua, enfatizando a prevenção e a otimização dos recursos para a satisfação do cliente e a excelência operacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise da literatura, considera-se que a integração dos princípios de gestão de qualidade na manutenção de ar condicionado automotivo é essencial para atender às crescentes demandas de excelência operacional e satisfação do cliente. A padronização das práticas, alinhada às normas internacionalmente reconhecidas como a ISO 9001 e a implementação de ferramentas como o ciclo PDCA, são cruciais para garantir a qualidade dos serviços prestados. A combinação da competência técnica na manutenção de ar condicionado com práticas robustas de gestão de qualidade posiciona as empresas de forma competitiva no mercado, atendendo às demandas contemporâneas e garantindo a satisfação do cliente

Embora esta pesquisa não tenha abordado uma variedade de estudos ou realizado análises detalhadas sobre o impacto da gestão de qualidade no setor automotivo como um todo, ela oferece um importante ponto de partida na exploração da aplicação do ciclo PDCA na manutenção de ar-condicionado automotivo. Reconhece-se a necessidade de pesquisas futuras mais abrangentes e análises aprofundadas para estabelecer conclusões mais concretas sobre a influência dos sistemas de gestão da qualidade no setor. No entanto, a relevância deste trabalho reside em sua contribuição inicial para a compreensão de um nicho específico, abrindo caminho para investigações futuras que poderão fornecer percepções mais detalhadas e orientadas a resultados.

Em especial, a pesquisa permitiu a elaboração de um diagrama PDCA voltado para a manutenção de sistemas de ar-condicionado. Este diagrama não somente enfatiza a importância de garantir o funcionamento ótimo desses sistemas, mas também destaca a necessidade de proporcionar uma atmosfera interna adequada e saudável nos veículos.

Do ponto de vista prático, a integração de padrões de gestão de qualidade, como os estabelecidos pela ISO, juntamente com a implementação do Ciclo PDCA, oferece às empresas do segmento automotivo uma estrutura para otimizar seus processos de manutenção de ar condicionado. Esta abordagem não apenas melhora a eficiência operacional, mas também eleva o padrão de serviço, resultando em maior satisfação do cliente e vantagem competitiva no mercado. Além disso, a adoção dessas práticas pode levar a reduções significativas nos custos operacionais, à medida que ineficiências são identificadas e eliminadas.

Teoricamente, este estudo contribui para a literatura existente ao destacar a intersecção entre gestão de qualidade e manutenção de ar condicionado automotivo, um nicho que até agora tem sido sub-explorado. A ênfase na aplicação prática de padrões internacionais e ferramentas de gestão de qualidade, como o PDCA, oferece uma nova perspectiva sobre como teorias de qualidade podem ser adaptadas e aplicadas em contextos específicos da indústria, enriquecendo o corpo de conhecimento existente e fornecendo um ponto de partida para futuras investigações.

Recomenda-se que empresas do segmento automotivo continuem a investir na capacitação de suas equipes e na implementação de padrões de gestão de qualidade, como os estabelecidos pela ISO, aliados ao Ciclo PDCA, para garantir a excelência em seus serviços de manutenção de ar condicionado. Além disso, dada a evolução contínua das tecnologias e práticas de mercado, é essencial que se mantenham atualizadas, buscando inovações e melhores práticas emergentes. Para futuras pesquisas, sugere-se uma análise mais aprofundada dos impactos econômicos da implementação desses padrões de qualidade, bem como estudos de caso comparativos que avaliem a eficácia de diferentes abordagens e ferramentas de gestão de qualidade em contextos variados do setor automotivo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS(ABNT). **NBR ISO 9001: sistemas de gestão da qualidade a requisitos**. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5462: Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro, 1994.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DEMING, W. E. **Out of the Crisis**. Cambridge: MIT Press, 1986.

ESTIVALETE, V. F. B.; ANDRADE, T. A influência dos valores organizacionais na percepção de suporte organizacional com base na concepção dos colaboradores do setor bancário. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 13, n. 3, p. 214-244, 2012.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da qualidade total**; volume 1. São Paulo: Makron Books, 1994. 205p.

GARVIN,D. **Gerenciando a Qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1990. 250p.

JURAN, J. M. **Juran on Leadership for Quality: An Executive Handbook**. Nova Iorque: The Free Press, 1990.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção: Função Estratégica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2012.

MAGALHÃES, José. A. Da garantia à gestão da qualidade. **PGG - Perspectivas Globais de Gestão**, Aveiro, Portugal, 1999. Disponível em: <http://www.pgg.pt/noticias/EGI-01-ISO2000.html>. Acesso em: 12 set. 2023.

MILANI, Vitor Blanc. **Utilização do ciclo PDCA na implementação de um sistema de gestão da manutenção em uma indústria metalomecânica da região de Londrina**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/24089>. Acesso em: 20 set. 2023.

OLIVEIRA, G. P. E. de. **Análise de critérios utilizados para avaliação de sistemas de gestão da qualidade**. Porto Alegre, 1996. 129p. Dissertação de Mestrado em Engenharia (Qualidade) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Nascif. **Manutenção: função estratégica**. 3.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

PIZZAN, L.; SILVA, R. C. da, BELLO, S. F. HAYASHI, M. C. P. I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Rev. Dig. Bibl. Ci. Inf.**, Campinas, v.10, n.1, p.53-66, ISSN 1678-765X, jul./dez. 2012.

PORTER, M. E. **Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance**. Nova Iorque: The Free Press, 1985.

RÖPKE, Sascha et al. **Uma introdução às normas da série ISO 9000**. São Paulo, 1996. 7p. Trabalho apresentado no seminário sobre as normas ISO 9000 – Curso de graduação em química, Universidade de São Paulo.

SENAI. **Ar-condicionado Automotivo: Treinamento e Padrões da Rede Fiat**. Londrina: SENAI, 2009. Impresso n.º 5890345.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

VICENTE, Pedro Teixeira. Aplicação da metodologia PDCA na gestão da manutenção de equipamentos móveis de uma empresa de mineração. 2021. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Disponível em: <https://monografias.ufop.br/handle/35400000/3675>. Acesso em: 20 set. 2023.

VIEIRA, J. L. **História do Automóvel: a Evolução da Mobilidade de 1908 a 1950 - Vol. 2**. São Paulo: Alaúde, 2009.

XENOS, H. G. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. Belo Horizonte: Editora DG, 1998.

WEBARCONDICIONADO. (2017). **A história do ar-condicionado automotivo**. Disponível em: <https://www.webarcondicionado.com.br/a-historia-do-ar-condicionado-automotivo>. Acesso em: 20 set. 2023.

WERKEMA, Cristina. **Métodos PDCA e Demaic e Suas Ferramentas Analíticas**. Grupo GEN, 2012. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154537/>. Acesso em: 08 nov. 2021.