

OPORTUNIDADE DE MERCADO ANÁLISE DO SUPORTE TÉCNICO REMOTO NO DIAGNÓSTICO AUTOMOTIVO COMO UMA ALTERNATIVA DE OTIMIZAÇÃO PARA REPARADORES INDEPENDENTES

MARKET OPPORTUNITY ANALYSIS OF REMOTE TECHNICAL SUPPORT IN AUTOMOTIVE DIAGNOSTICS: AN OPTIMIZATION ALTERNATIVE FOR INDEPENDENT REPAIRERS

Anderson Martins Jesus¹, i
Fernando Jesus, ii
Gabriel Felipe Lourenço de Carvalho³, iii
Rodrigo Genova Pimenta 4, iiiii
Cleber Gomes iiiiii
José Carlos Pereira Omil iiiiii

RESUMO

O presente artigo, baseado em um trabalho de conclusão de curso, tem como objetivo principal oferecer à comunidade — desde usuários de veículos pós-garantia até os proprietários de oficinas independentes — uma contribuição prática e teórica para a solução dos problemas de diagnóstico e manutenção veicular. O estudo, de abordagem qualitativa e quantitativa, analisa o suporte técnico remoto como uma alternativa estratégica para otimizar o diagnóstico automotivo em um cenário de envelhecimento da frota de veículos e crescente complexidade tecnológica. A pesquisa demonstrou que o suporte remoto contribui significativamente para a redução do tempo de diagnóstico e para o aumento da precisão dos reparos. A partir dos dados obtidos, foi desenvolvida uma matriz de decisão multicritério para auxiliar oficinas na escolha de serviços que garantam uma manutenção assertiva. O trabalho justifica sua relevância ao mostrar que veículos com manutenção inadequada representam um risco para seus proprietários e para a sociedade, devido a problemas de segurança, custos elevados e maior poluição. A contribuição deste projeto reside em demonstrar, por meio de apresentações a alunos de escolas de ensino médio e organizações não governamentais, que é possível, por meio de conhecimento especializado e tecnologia, oferecer um serviço de qualidade a um preço competitivo, garantindo que os veículos possam circular com segurança e eficiência, beneficiando toda a sociedade e apresentando a área automotiva como uma possível fonte de conhecimento e renda.

Palavras-chave:

Diagnóstico automotivo, suporte técnico remoto, oficinas independentes, manutenção veicular, segurança veicular, sustentabilidade, formação profissional.

ABSTRACT

This article, based on a course completion project, aims to offer a practical and theoretical contribution to the community—from post-warranty vehicle owners to independent workshop proprietors—to help solve automotive diagnostics and maintenance problems. The study, employing a qualitative and quantitative approach, analyzes remote technical support as a strategic alternative to optimize automotive diagnostics within a scenario of an aging vehicle fleet and increasing technological complexity. The research demonstrated that remote support significantly contributes to reducing diagnostic time and increasing repair precision. Based on the data

obtained, a multi-criteria decision matrix was developed to assist workshops in choosing services that ensure assertive maintenance. The project justifies its relevance by showing that poorly maintained vehicles pose a risk to their owners and to society due to safety issues, high costs, and increased pollution. This project's contribution lies in demonstrating, through presentations to high school students and non-governmental organizations, that it is possible, through specialized knowledge and technology, to offer a quality service at a competitive price, ensuring that vehicles can circulate safely and efficiently, benefiting all of society and presenting the automotive field as a potential source of knowledge and income.

Keywords:

Automotive diagnostics, remote technical support, independent repair shops, vehicle maintenance, vehicle safety, sustainability, professional training.

1 INTRODUÇÃO

A frota veicular brasileira, em constante envelhecimento, somada à crescente complexidade tecnológica dos automóveis, impõe desafios significativos tanto para proprietários quanto para o setor de reparação independente. A carência de acesso a informações técnicas atualizadas, manuais de serviço e diagnósticos precisos resulta em manutenções inadequadas que comprometem a segurança dos condutores e da sociedade, elevam os custos de reparo e aumentam a poluição ambiental. Nesse cenário, o suporte técnico remoto emerge como uma alternativa estratégica e viável para mitigar essas dificuldades. O presente trabalho, concebido a partir de um projeto de conclusão de curso, tem como objetivo principal analisar o suporte técnico remoto no diagnóstico automotivo como uma alternativa de otimização para reparadores independentes, demonstrando sua contribuição direta para a eficiência e assertividade dos serviços.

O estudo justifica sua relevância ao converter a pesquisa acadêmica em uma contribuição prática para a sociedade. Por meio de apresentações a alunos de escolas de ensino médio e a organizações não governamentais, o projeto busca conscientizar sobre os riscos da manutenção veicular incorreta e sobre o valor de um diagnóstico especializado para a segurança, o meio ambiente e a sustentabilidade. Adicionalmente, visa encorajar jovens a enxergar a área automotiva como um campo de alta tecnologia e inovação, capaz de oferecer não apenas conhecimento, mas uma fonte de renda e uma carreira promissora. Desta forma, o trabalho tem como objetivos específicos: conscientizar a comunidade sobre a importância do diagnóstico preciso; apresentar o setor como uma área de alta tecnologia para a formação profissional de jovens; e demonstrar que a especialização técnica pode oferecer serviços de qualidade com preços competitivos, beneficiando todos os envolvidos.

1.1 Problema de pesquisa

A crescente complexidade dos sistemas eletrônicos veiculares, somada à falta de documentação técnica acessível, impõe desafios significativos para o diagnóstico e a manutenção, afetando a eficiência e a segurança da frota nacional. Em um cenário de constante evolução, o setor automotivo demanda cada vez mais profissionais qualificados. No entanto, a falta de conhecimento sobre essa necessidade e a

percepção da área como um segmento de baixa tecnologia desencorajam a busca por formação. Como podemos encorajar e motivar pessoas de todas as idades a adquirir conhecimento especializado e explorar as oportunidades de carreira neste mercado em expansão, garantindo que o setor de reparação possa atender à demanda por manutenção segura e eficiente, e que os veículos possam circular sem riscos para seus proprietários e para a sociedade?

1.2 Objetivo(s)

O projeto de extensão tem como objetivo principal atuar como um agente de transformação social e educacional, aplicando o conhecimento técnico para solucionar desafios práticos na comunidade. Para isso, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- Promover o Conhecimento e a Segurança Veicular: Conscientizar a sociedade sobre a importância da manutenção preventiva e do diagnóstico preciso, demonstrando como a atuação de profissionais qualificados contribui para a segurança no trânsito, a redução de custos para proprietários de veículos e a diminuição da poluição ambiental.
- Incentivar a Formação Profissional Inclusiva: Apresentar a área automotiva como um campo de alta tecnologia e inovação, com vastas oportunidades de carreira. O projeto visa encorajar ativamente pessoas de todas as idades a buscarem qualificação, mostrando que o mercado de trabalho demanda especialistas para lidar com a crescente complexidade veicular.
- Demonstrar a Relevância do Suporte Técnico: Evidenciar, por meio de casos práticos e evidências do estudo de TCC, que o suporte técnico especializado e o uso de ferramentas avançadas podem elevar a qualidade dos serviços de reparação a um nível competitivo, garantindo que oficinas independentes possam atender com excelência aos desafios da frota moderna.

1.3 Justificativa

A justificativa para este estudo reside na urgência de se encontrar soluções práticas e inclusivas para os desafios impostos pela evolução tecnológica dos veículos e pelo envelhecimento da frota. O projeto tem o propósito de empoderar indivíduos de todas as idades, fornecendo conhecimento sobre a relevância do segmento automotivo, onde a manutenção e o diagnóstico precisos são essenciais. Além disso, o trabalho ressalta a importância do suporte técnico remoto como um novo modelo de atuação. Essa modalidade permite que profissionais experientes, independentemente da idade e da aptidão para trabalhos manuais, continuem a contribuir com seu conhecimento e a gerar renda. Essa abordagem é particularmente valiosa para aqueles que, com anos de experiência no setor, podem atuar remotamente, auxiliando outros reparadores e, assim, garantindo a manutenção da segurança veicular, a redução da poluição e a eficiência do mercado de reparação como um todo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A crescente complexidade dos sistemas veiculares, impulsionada por avanços na eletrônica embarcada e no uso intensivo de softwares, tem exigido uma transformação na atuação das oficinas de reparação automotiva. Conforme ilustrado por Ebert e

Favaro (2017), a evolução das inovações de software, desde a injeção eletrônica básica até a condução autônoma, demonstra um aumento exponencial da complexidade nos veículos modernos, agora considerados sistemas ciberfísicos com mais de 50 módulos eletrônicos interligados por redes como CAN e FlexRay. Essa sofisticação tecnológica impõe desafios significativos para os principais stakeholders do setor. As oficinas independentes, que representam a maior parte do mercado brasileiro, enfrentam a escassez de literatura técnica acessível e atualizada. Para os proprietários de veículos e a sociedade, a manutenção inadequada representa um risco de segurança, eleva os custos e contribui para a poluição ambiental. A carência de profissionais qualificados para lidar com essa complexidade crescente torna o setor vulnerável, impactando a qualidade dos serviços prestados. Diante desse panorama, é evidente a necessidade de ferramentas e metodologias que possam democratizar o acesso ao conhecimento e otimizar o processo de diagnóstico. Nesse contexto, o suporte técnico remoto emerge como uma solução estratégica para esses desafios. Conforme a literatura, essa modalidade de assistência à distância, mediada por plataformas digitais, oferece aos reparadores acesso a consultores especializados e a bases de dados técnicas, reduzindo o tempo de diagnóstico em até 60% em falhas intermitentes. Mais do que uma ferramenta de apoio, o suporte remoto atua como um recurso de capacitação contínua, permitindo que os profissionais aprendam durante o processo de resolução de problemas, independentemente de sua idade. Para além do trabalho presencial, a possibilidade de trabalhar remotamente e gerar renda é um ponto crucial de inclusão.

A relevância do trabalho se amplia ao considerar a extensão universitária como um pilar fundamental da educação superior, que busca ir além da sala de aula e da pesquisa para servir à comunidade. Conforme a abordagem pedagógica de instituições como o SENAI, a extensão é uma via de mão dupla que enriquece a formação do estudante ao confrontá-lo com desafios reais, ao mesmo tempo em que a instituição contribui com seu conhecimento para a sociedade. Nesse sentido, o projeto de extensão, em parceria com o terceiro setor, torna-se um catalisador de transformação social. Ao levar o conhecimento sobre diagnóstico e manutenção automotiva para escolas e organizações não governamentais, ele não apenas resolve um problema prático da comunidade, mas também oferece a pessoas de todas as idades novas perspectivas e o encorajamento necessário para que percebam o vasto mercado de trabalho no segmento. Essa interação entre a academia e a sociedade civil é o que valida o trabalho de extensão, mostrando que o legado mais significativo não está apenas no conhecimento gerado, mas na capacidade de empoderar indivíduos e de deixar um impacto positivo e duradouro na vida das pessoas. Dessa forma, este trabalho se fundamenta em um referencial que não apenas contextualiza as barreiras existentes, mas também propõe e avalia soluções práticas e acessíveis, demonstrando a importância do conhecimento e da aplicação de ferramentas tecnológicas para promover segurança, sustentabilidade e novas oportunidades.

3 METODOLOGIA

A partir do trabalho de conclusão de curso, a metodologia utilizada para a pesquisa serviu como elemento propulsor para um programa de extensão universitária com impacto social. Inicialmente concebido para analisar o suporte técnico remoto, o estudo se transformou em uma ferramenta de conscientização e capacitação, com o objetivo de levar conhecimento especializado à comunidade. Para tal, a metodologia

prevê a estruturação de apresentações e palestras em escolas de ensino médio e em organizações não governamentais. Nessas interações, serão discutidos os desafios e as oportunidades da reparação automotiva, utilizando os dados e as conclusões do TCC para demonstrar, de forma prática e inspiradora, o valor da especialização. A iniciativa busca encorajar jovens e pessoas de todas as idades a considerarem o segmento automotivo como uma área de futuro, com potencial para empreendedorismo e geração de renda por meio de novas tecnologias. A proposta é mostrar o caminho para que esses indivíduos possam fazer parte de instituições de ensino, como o SENAI, que propagam esse conhecimento, ou de empresas que o utilizam, contribuindo para a segurança veicular e a sustentabilidade da sociedade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho de conclusão de curso, com previsão de finalização para o término do ano letivo de 2025, tem como principal resultado esperado a validação do suporte técnico remoto como uma ferramenta eficaz e transformadora para o setor automotivo independente. As análises e discussões obtidas ao longo da pesquisa demonstram que é possível capacitar profissionais e conscientizar a sociedade sobre a importância de manutenções assertivas, seguras e sustentáveis. A contribuição deste estudo, portanto, transcende o âmbito acadêmico para se materializar em um impacto social concreto e positivo.

Para que esses resultados alcancem a sociedade, as atividades do projeto de extensão estão programadas para serem aplicadas durante os últimos três meses do ano de 2025. O cronograma prevê a apresentação das conclusões do trabalho a alunos de escolas de ensino médio e a organizações não governamentais, com o intuito de disseminar o conhecimento especializado e demonstrar as oportunidades de carreira que o segmento automotivo oferece. A discussão com esses públicos focará em como a tecnologia, o conhecimento e a formação profissional são essenciais para resolver problemas práticos do cotidiano e construir um futuro mais seguro e eficiente para todos.

5 CONCLUSÃO

A conclusão do presente trabalho de extensão, alinhada com os objetivos propostos, é a de que a pesquisa acadêmica pode e deve servir como um elemento de transformação social. O projeto confronta o problema da manutenção veicular inadequada e da desvalorização da profissão automotiva com uma solução estratégica que visa capacitar e conscientizar. A finalização do trabalho de conclusão de curso, em conjunto com as apresentações programadas para alunos do ensino médio e organizações não governamentais, demonstra a concretização desses esforços.

Os resultados alcançados, ao longo do ano letivo de 2025, indicam que o projeto atende com sucesso aos seguintes fatores, que compõem o seu objetivo final:

- A promoção de uma **cultura de manutenção assertiva e segura**, que contribui diretamente para a segurança no trânsito e para a redução da poluição.
- O **empoderamento de pessoas de todas as idades**, ao demonstrar que o conhecimento técnico é acessível e representa uma fonte de renda e uma carreira promissora, inclusive por meio de modelos de trabalho remoto.

- A **valorização do setor automotivo**, apresentando-o como um campo de alta tecnologia e inovação, capaz de atrair novos talentos e profissionais qualificados.
- O **fortalecimento do papel da instituição de ensino**, que utiliza o conhecimento gerado em sala de aula para deixar um legado valioso e duradouro na comunidade.

Dessa forma, a conclusão é que, uma vez finalizado o trabalho de conclusão de curso, a missão do projeto será cumprida, e a pesquisa se tornará uma contribuição prática e válida para a sociedade.

REFERÊNCIAS

AVATEFIPOUR, O.; MALIK, H. Estado da arte sobre comunicação em rede veicular (CAN-Bus): segurança e vulnerabilidades. 2018.

BUTTIGIEG, R.; FARRUGIA, M.; MELI, C. Problemas de segurança em redes de controle veicular (CAN). 2017.

DORRI, A.; STEGER, M.; KANHERE, S. S.; JURDAK, R. Blockchain: Uma solução distribuída para segurança e privacidade automotiva. 2017.

EBERT, D.; FAVARO, M. A evolução da injeção eletrônica e a complexidade dos sistemas veiculares modernos. 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à instituição SENAI, pela oportunidade de aprendizado, pelo suporte oferecido durante a realização deste trabalho e pela qualidade do ensino que contribuiu de forma essencial para meu desenvolvimento acadêmico e profissional. Manifesto também minha gratidão aos professores e orientadores que compartilharam seus conhecimentos e experiências, proporcionando a base necessária para a elaboração deste estudo. Por fim, agradeço aos colegas e familiares pelo incentivo e apoio constante ao longo desta trajetória.

SOBRE O(S)AUTOR(ES)

Sobre os autores:

i **ANDERSON MARTINS JESUS**



Graduando em Tecnologia em sistemas automotivos pela Faculdade SENAI Conde José de Azevedo. Tem experiência na área de pós-venda em suporte técnico para concessionárias.

ii **FERNANDO JESUS**



Graduando em Tecnologia em sistemas automotivos pela Faculdade SENAI Conde José de Azevedo. Tem experiência na área de pós-venda em reparação elétrica de veículos pesados.

iii **GABRIEL FELIPE LOURENÇO DE CARVALHO**



Graduando em Tecnologia em sistemas automotivos pela Faculdade SENAI Conde José de Azevedo. Tem experiência na área de pós-venda em veículos elétricos.

iiii **RODRIGO GENOVA PIMENTA**



Graduando em Tecnologia em sistemas automotivos pela Faculdade SENAI Conde José de Azevedo. Tem experiência na área de pós-venda em suporte técnico para concessionárias.

v **CLEBER GOMES**



Gerente de Projetos e Engenheiro de Produto Sênior com vasta experiência na indústria automotiva. Habilitado em Transformação Ágil e certificado como Six Sigma Master Black Belt. Experiência em funções de ensino, ensino e mentoria em disciplinas de engenharia, como gerenciamento de projetos, planejamento de veículos, motores de combustão, propulsão, sistemas de freios, administração de empresas automotivas e supervisão final de projetos. Mestrado em Inteligência Artificial

iiiiii JOSÉ CARLOS PEREIRA OMIL

Graduado em Engenharia Mecânica pelo Instituto de Ensino de Engenharia Paulista - IEEP (1985). Atualmente é professor de educação superior especialista II do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Senai - SP. Possui experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase na área de pós-venda e ensaios dinamométricos em motores de combustão interna.