



## Identificação das práticas ambientais de descarte de resíduos de uma empresa do ramo de manutenção de veículos

Gonzalo Muschietti Pedroso<sup>1</sup>  
João Victor Razzera<sup>2</sup>  
Felipe Teixeira Souto<sup>3</sup>  
Vitor Huber Jacques<sup>4</sup>  
Mário Fernando de Mello<sup>5</sup>  
Leandro Cantorski da Rosa<sup>6</sup>

**Resumo:** A indústria de reparação de carros é economicamente importante no Brasil, com 118 mil empresas de manutenção de veículos no país. Nesse contexto, em virtude da diversidade de resíduos gerados em decorrência dos processos realizados nas oficinas mecânicas, o estudo tem como objetivo identificar as práticas ambientais adotadas pela empresa, analisar os principais resíduos gerados, seus impactos ambientais e propor melhorias para a gestão ambiental da organização. A metodologia utilizada foi uma pesquisa de campo, com a aplicação de questionários e entrevistas com os colaboradores da empresa, além de observações *in loco*. Os principais resultados mostraram que a empresa adota práticas adequadas de descarte de resíduos, como o correto descarte de pneus usados, baterias, parafusos e porcas, óleo lubrificante e chumbo. No entanto, foram identificadas possibilidades de melhoria, como a inclusão de ações direcionadas à redução do impacto ambiental no planejamento estratégico da empresa e a instalação de placas solares para o uso de energia renovável. Conclui-se que a gestão ambiental é de extrema importância para as empresas do ramo de manutenção de veículos, devido à variedade de resíduos gerados e aos impactos ambientais associados. A empresa analisada adota práticas adequadas, mas pode melhorar sua gestão ambiental por meio de ações específicas. A conscientização dos colaboradores sobre a importância da sustentabilidade e a implementação de um sistema de gestão ambiental são fundamentais para a preservação do meio ambiente e o cumprimento das regulamentações.

**Palavras-chave:** indústria de reparação de veículos; práticas ambientais; resíduos gerados; impactos ambientais; gestão ambiental.

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: [gonmus@gmail.com](mailto:gonmus@gmail.com).

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia de Produção (UFSM). E-mail: [jvrazzera@gmail.com](mailto:jvrazzera@gmail.com).

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia de Produção (UFSM). E-mail: [felipe.souto@clear.sale](mailto:felipe.souto@clear.sale).

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia de Produção (UFSM). E-mail: [vitorhuber@gmail.com](mailto:vitorhuber@gmail.com).

<sup>5</sup> Doutor em Engenharia Agrícola e Mestre em Engenharia de Produção (UFSM), Especialista em Management - Formação de Gerentes e Diretores na área de Contabilidade, Administração e Economia pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade de Passo Fundo (UPF), Graduado em Ciências Contábeis (UFSM), realizou o Curso de Gestão de Negócios Internacionais pela University of California/Estados Unidos, possui o título de Comendador do Estado do Tocantins, por relevantes serviços prestados a este. Professor Adjunto (UFSM). E-mail: [mario.mello@ufsm.br](mailto:mario.mello@ufsm.br).

<sup>6</sup> Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Mestre em Engenharia de Produção e Graduado em Engenharia Mecânica (UFSM). Professor Titular (UFSM). E-mail: [leski78@hotmail.com](mailto:leski78@hotmail.com).

### **Identification of environmental waste disposal practices in a vehicle maintenance company**

**Abstract:** The car repair industry is economically significant in Brazil, with 118,000 vehicle maintenance companies in the country. In this context, due to the diversity of waste generated as a result of the processes carried out in automotive workshops, the study aims to identify the environmental practices adopted by the company, analyze the main waste generated, their environmental impacts, and propose improvements for the organization's environmental management. The methodology used was a field research, with the application of questionnaires and interviews with the company's employees, as well as on-site observations. The main results showed that the company adopts appropriate waste disposal practices, such as the proper disposal of used tires, batteries, screws and nuts, lubricating oil, and lead. However, opportunities for improvement were identified, such as the inclusion of actions aimed at reducing environmental impact in the company's strategic planning and the installation of solar panels for the use of renewable energy. It is concluded that environmental management is of utmost importance for companies in the vehicle maintenance industry due to the variety of waste generated and associated environmental impacts. The analyzed company adopts suitable practices but can enhance its environmental management through specific actions. Employee awareness of the importance of sustainability and the implementation of an environmental management system are essential for environmental preservation and compliance with regulations.

**Keywords:** vehicle repair industry; environmental practices; waste generated; environmental impacts; environmental management.

### **Identificación de las prácticas de eliminación de residuos ambientales en una empresa de mantenimiento de vehículos**

**Resumen:** La industria de reparación de automóviles es económicamente importante en Brasil, con 118.000 empresas de mantenimiento de vehículos en el país. En este contexto, debido a la diversidad de residuos generados como resultado de los procesos realizados en los talleres mecánicos, el estudio tiene como objetivo identificar las prácticas ambientales adoptadas por la empresa, analizar los principales residuos generados, sus impactos ambientales y proponer mejoras a la organización. gestión ambiental La metodología utilizada fue la investigación de campo, con la aplicación de cuestionarios y entrevistas a los trabajadores de la empresa, además de observaciones in situ. Los principales resultados mostraron que la empresa adopta prácticas adecuadas de disposición de residuos, como la correcta disposición de neumáticos usados, baterías, tornillos y tuercas, aceite lubricante y plomo. Sin embargo, se identificaron posibilidades de mejora, como la inclusión de acciones encaminadas a reducir el impacto ambiental en la planificación estratégica de la compañía y la instalación de paneles solares para el uso de energías renovables. Se concluye que la gestión ambiental es de suma importancia para las empresas del sector de mantenimiento de vehículos, debido a la variedad de residuos generados y los impactos ambientales asociados. La empresa analizada adopta prácticas adecuadas, pero puede mejorar su gestión ambiental a través de acciones específicas. Sensibilizar a los empleados sobre la importancia de la sostenibilidad e implementar un sistema de gestión ambiental son fundamentales para preservar el medio ambiente y cumplir con la normativa.

**Palabras clave:** industria de reparación de vehículos; prácticas ambientales; residuos generados; impactos ambientales; gestión ambiental.

## **1 Introdução**

Conforme a ISO 14000 (2004), a gestão ambiental é composta por um conjunto de medidas e procedimentos claramente definidos, os quais, quando adequadamente

implementados, possibilitam a redução e controle dos impactos causados por uma empresa no meio ambiente.

A busca por um equilíbrio entre o meio ambiente, a sociedade e a economia é considerada essencial para atender às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades. O objetivo do desenvolvimento sustentável é alcançado através do equilíbrio dos três pilares da sustentabilidade (ISO 14001, 2015).

Nesse cenário, a diferenciação entre as organizações com base na sustentabilidade e responsabilidade ambiental tem crescido (Ulucak; Khan, 2020) e, conseqüentemente, a busca por certificações reconhecidas internacionalmente, como a ISO 14001. Redução, reutilização, reciclagem e a diminuição e o descarte correto de resíduos são práticas atualmente desenvolvidas pelas organizações que buscam destaque no mercado (Dalla, 2023).

Tais práticas melhoram a reputação da empresa, atraem e mantêm os talentos mais qualificados, ampliam as oportunidades de negócios e contribuem de forma positiva para a resiliência sustentável da organização (Shah, 2019).

Nesse sentido, as oficinas mecânicas realizam diversas atividades relacionadas à reparação de veículos, como: balanceamento e geometria de rodas; troca de óleo e filtros; manutenção e reparo no sistema de freios do veículo e de suspensão (troca de buchas, molas, amortecedores, entre outros); conserto, manutenção e revitalização de rodas; venda e troca de baterias; entre outras.

Em decorrência da grande quantidade e variedade de serviços oferecidos pelas oficinas mecânicas, vários tipos de resíduos são gerados, entre os principais destacam-se: pneus, óleos lubrificantes, chumbo, baterias, vaselina, porcas, parafusos, tintas, solventes, embalagens de peças, compostos por derivados de petróleo (gasolina, óleo diesel, querosene e lubrificantes), entre outros resíduos sólidos.

Com base nisso, é evidente que as oficinas mecânicas possuem aspectos ambientais com potencial poluidor, e o adequado descarte dos resíduos resultantes de suas atividades pode ser dificultado devido à diversidade de tipos de resíduos gerados e aos seus respectivos métodos de descarte. Diante do exposto, surgiu o seguinte problema de pesquisa: de que forma a identificação de práticas ambientais de descarte de resíduos nas empresas pode auxiliar na redução de impactos ambientais?

## **1.1 Objetivos**

Nesse contexto, o presente estudo objetivou identificar as práticas ambientais de descarte de resíduos de uma empresa do ramo de peças automotivas. Além disso, tem como objetivos específicos: entender quais práticas são utilizadas para descarte e reaproveitamento de resíduos em uma empresa do ramo de peças automotivas; entender e analisar a particularidade no descarte e nos impactos de cada tipo de resíduo gerado pela empresa; e recomendar melhorias ao processo de descarte e reaproveitamento dos resíduos.

## **1.2 Justificativa**

Com o passar dos anos o homem vem alterando de forma drástica a natureza e o meio ambiente, seja por meio de avanços tecnológicos, revoluções industriais, ou por outro meio. O aumento da produção de bens e serviços, consumo, emissão de poluentes, e demais fatores ambientais faz com que se torne claro que necessitam ser comentados e controlados.

Assuntos inerentes ao meio ambiente e a preservação ambiental não são novidade, e já foram discutidos e salientada sua importância em diversos acordos internacionais e resoluções, como no Acordo de Paris (2015), nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecido pela ONU em 2015, e em muitos outros materiais ligados ao assunto.

Diante desse cenário, torna-se essencial que as empresas tenham um olhar para essas necessidades, e um foco com relação ao desenvolvimento sustentável, conscientização interna dos seus profissionais e externa com o restante da população. O descarte inadequado de resíduos sólidos, como óleos usados, baterias antigas, fluidos de freio, pneus velhos e outros materiais potencialmente tóxicos e perigosos, pode ter impactos graves no meio ambiente. Portanto, descartar corretamente esses resíduos ajuda a evitar a poluição ambiental e a preservar a biodiversidade.

## **2 Referencial Teórico**

A gestão ambiental abrange o planejamento e a organização dos esforços de uma empresa para alcançar metas ou objetivos específicos relacionados ao meio ambiente

(Jabbour, 2009). Esse processo envolve a aplicação de inovação integrada aos objetivos e estratégias de negócios, a fim de alcançar sustentabilidade, redução de perdas e responsabilidade social (Dwyer *et al.*, 2009).

A importância da gestão ambiental reside na responsabilidade das empresas em relação à sustentabilidade, bem como nas exigências legais e regulatórias cada vez mais rigorosas. Existem benefícios econômicos e estratégicos, como a redução de custos por meio do aproveitamento de resíduos e a diminuição de multas ou penalidades, além da conquista de consumidores ambientalmente responsáveis e a melhoria das relações com o ambiente externo, como o governo, a comunidade e ambientalistas (Evanlito; Junior; Olave, 2014).

Apesar dos benefícios concretos mencionados, ainda há dificuldades para as organizações implementarem práticas de gestão ambiental. Ceruti e Da Silva (2009) relatam que há obstáculos no tratamento adequado e na disposição final de efluentes e resíduos, desinteresse na implementação de um sistema de gestão ambiental, falta de pessoal capacitado para a formulação de procedimentos adequados e restrições financeiras.

A temática da gestão ambiental é de muita importância para o setor de manutenção de veículos, uma vez que as atividades desse ramo estão intimamente ligadas ao uso de recursos naturais, à geração de resíduos e às emissões de poluentes. Essas empresas produzem diariamente efluentes nocivos não tratados, tais como metais pesados, óleos, graxas e outros compostos tóxicos (Singh *et al.*, 2023). Além disso, são gerados outros agentes poluentes, como compostos orgânicos voláteis (VOC), materiais particulados provenientes do lixamento e da pintura dos veículos, e até mesmo poluição sonora (Instituto Estadual do Ambiente, 2014).

O estudo realizado por Gerhardt *et al.*, (2014) destacou os principais resíduos gerados por uma oficina mecânica, tais como baterias usadas, estopas contaminadas com graxa e óleo, filtros de ar e combustível usados, papel, plástico, papelão, lâmpadas queimadas, óleo usado e áreas contaminadas com óleo. Essa ampla variedade de resíduos gerados torna o descarte e a destinação correta um desafio para as empresas desse setor. Uma pesquisa realizada em Francisco Beltrão revelou que, apesar de existir infraestrutura para realizar esses processos, a operação é inadequada, além de 40% dos entrevistados não armazenarem corretamente os óleos usados ou contaminados (Cembranel *et al.*, 2019).

Para superar as dificuldades citadas anteriormente, uma das ferramentas mais poderosas é a educação dos funcionários. Segundo Orth, Baldin e Zanutelli (2014), a

realização de palestras, treinamentos, oficinas e dinâmicas de grupo de forma contínua é comprovadamente eficiente e reduziu o número de não conformidades ambientais em uma indústria automobilística.

Uma alternativa para superação dos desafios é a implementação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Ele tem um papel fundamental na identificação e implementação de práticas ambientais eficazes no descarte de resíduos de empresas do ramo de manutenção automotiva. Para a efetiva implementação desse sistema é necessário se basear na metodologia PDCA (Plan-Do-Check-Act) e na utilização das normas contidas na ABNT NBR ISO 14001 (Belfi *et al.*, 2014). Ao seguir as diretrizes da ISO 14001, as empresas podem estabelecer processos sistemáticos para identificar, avaliar e mitigar os impactos ambientais, atender os requisitos legais e alcançar os objetivos ambientais da organização (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015).

### **3 Procedimentos Metodológicos**

Para aplicação do estudo foi escolhida uma empresa de venda de pneus e manutenção veicular, presente no mercado de Santa Maria desde 1991. A empresa fornece serviços e revenda de pneus, rodas e acessórios. Para a primeira categoria, são ofertados troca de óleo e filtros, balanceamento, geometria, alinhamento 3D, troca de fluídos, conserto e pintura de rodas de liga leve, entre outros.

O presente estudo foi em uma das sedes da empresa, realizando uma pesquisa de natureza qualitativa descritiva, visando recolher e descrever informações específicas sobre as práticas ambientais adotadas pela empresa, e entender a sua realidade.

A pesquisa de campo desempenha um papel fundamental na integração da teoria e da prática, revelando os fenômenos sociais de maneira aprofundada e significativa (Creswell; Cheryl, 2017). Dessa forma foi realizada uma pesquisa de campo como procedimento técnico, por meio da aplicação de questionários e entrevistas com os próprios colaboradores da empresa, porém a observação *in loco*, o qual é um fator crucial para pesquisas de campo, também foi levado em consideração. Então a coleta e registro de dados foi realizada por meio desses três elementos: entrevistas, questionários e observação *in loco*.

Foi realizado um questionário contendo 20 questões, dividido em duas partes, sendo a primeira com dez perguntas relacionadas às práticas e políticas sobre gestão

ambiental adotadas pela empresa, e a segunda com o mesmo número de perguntas relacionadas a oportunidades de melhoria em relação ao mesmo tema. Assim, foi realizada uma primeira pesquisa de campo, onde foram apresentados aos autores todos os espaços físicos da empresa, e no trajeto coletado dados a partir de entrevistas com os colaboradores e gestores presentes, utilizando como base o questionário anteriormente citado. Com os dados coletados e documentados, foi feita uma segunda visita, para sanar dúvidas específicas e demais questionamentos que não foram contemplados.

#### **4 Resultados**

Neste tópico, apresentam-se as práticas atuais de gestão ambiental adotadas pela empresa, juntamente com as análises e resultados do estudo realizado. Inicialmente, fez-se um diagnóstico abrangente das práticas de gestão ambiental da empresa. Em seguida, realizou-se uma análise dos principais resíduos gerados pela empresa, incluindo suas formas de descarte. Posteriormente, serão destacados os impactos ambientais específicos para cada tipo de resíduo, avaliando sua gravidade, abrangência e grau de significância. Por fim, foram sugeridas melhorias para aprimorar a gestão ambiental da empresa.

##### **4.1 Diagnóstico e análise das práticas de gestão ambiental**

A empresa carece de um sistema formal para avaliar e monitorar seu desempenho ambiental. Neste momento, o principal objetivo da empresa relacionado a esse tema é seguir as diretrizes das legislações vigentes. Portanto, a gestão se limita ao desenvolvimento de processos e ações para estar em conformidade com a lei e evitar possíveis sanções. Atualmente, a empresa não inclui metas e objetivos relacionados às práticas ambientais em seu planejamento estratégico, e tampouco oferece treinamentos específicos sobre gestão ambiental aos funcionários. No entanto, são transmitidas boas práticas para o descarte adequado dos resíduos gerados como parte essencial do processo produtivo.

Ao analisar o consumo de energia elétrica, é importante destacar que a empresa apresenta um baixo consumo mensal, uma vez que a maioria de suas máquinas opera com sistemas hidráulicos, dispensando a necessidade de eletricidade. Devido a isso, a empresa optou por ainda não utilizar um sistema de energia solar, porém está no planejamento fazer

um estudo de viabilidade para futura implantação. Além disso, não há um alto consumo de água no local, uma vez que não realizam processos que demandem grandes quantidades desse recurso.

Contudo, a empresa enfrenta diversos desafios relacionados à gestão ambiental. Um dos principais obstáculos é a necessidade de promover uma mudança cultural interna, a fim de sensibilizar os colaboradores sobre a importância da sustentabilidade e da gestão ambiental. Essa sensibilização deve ocorrer não apenas como uma obrigação para cumprir leis, mas como um pilar fundamental para a construção de um futuro mais sustentável e para a geração de resultados financeiros positivos para a companhia. Além disso, foi mencionada a dificuldade de priorizar ações de gestão ambiental devido a aspectos financeiros. Nem sempre as ações voltadas para esse tema apresentam retornos imediatos e, para serem priorizadas, requerem um alto esforço na mensuração do retorno financeiro. Isso as torna mais complexas de serem realizadas.

Outro ponto interessante, no que tange às práticas de sustentabilidade da empresa, é o engajamento dos colaboradores em prol do desenvolvimento de práticas sustentáveis. Na empresa, os processos são altamente estruturados e compreensíveis para todos os envolvidos na execução. Além disso, eles incluem etapas específicas para o descarte adequado dos resíduos gerados em cada processo, o que facilita o correto descarte e assegura a participação ativa dos colaboradores.

Em caso de emergências ambientais, a empresa não possui planos de contingência altamente estruturados. É importante ressaltar, no entanto, que devido aos seus processos bem estabelecidos de descarte e à baixa variedade de resíduos gerados, o risco de ocorrência de emergências ambientais é bastante baixo. Nesse contexto, o derramamento de óleo representa a maior probabilidade de risco, e é tranquilizador saber que o fornecedor do produto é responsável pela coleta regular do resíduo, o que facilita a implementação de medidas de contingência.

## **4.2 Análise dos principais resíduos gerados pela empresa**

Inicialmente, foram identificados os principais resíduos gerados no processo operacional da empresa, que incluem: chumbo, embalagens de chumbo, baterias, pneus, óleo, porcas e parafusos. Essa análise permitiu uma compreensão mais abrangente dos

diferentes tipos de resíduos envolvidos na atividade da empresa, proporcionando uma base sólida para avaliar as práticas de descarte e reaproveitamento adotadas pela organização.

A fim de facilitar a visualização da análise dos resíduos, foi elaborado o Quadro 1, no qual apresenta os principais resíduos identificados, seus fornecedores, seu respectivo processo gerador, sua forma de armazenamento e descarte e a quantidade média descartada por mês:

**Quadro 1 – Análise dos resíduos**

Resíduo	Fornecedor	Processo gerador	Forma de armazenamento	Forma de descarte	Quantidade descartada (mensal)
Pneus Usados	Variados	Troca de pneu	Estoque fechado	Empresa Ecotires busca os pneus usados	1200 unidades
Bateria	Moura e Zetta	Troca de bateria	Prateleira	Fornecedor recolhe e encaminha ao fabricante	10-12 unidades
Parafusos e porcas	Variados	Troca de roda, troca de peças mecânicas	Tambor	Recicladora Cadena recolhe para sucata	150kg
Óleo	Shell	Troca de óleo	Tanque	Especializada busca para descarte	Não contabilizado
Chumbo	Fundições Mar	Balanceamento	Caixas metálicas	Fornecedor recolhe	60kg

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023).

### 4.3 Impactos ambientais

Nesse contexto, é válido destacar os impactos ambientais específicos para cada tipo de resíduo, além de avaliar sua gravidade, abrangência e grau de significância, como observado no Quadro 2. A determinação da significância dos impactos é de suma importância, pois podem existir impactos que merecem consideração imediata e outros que podem ser resolvidos *a posteriori*. Para classificar a gravidade, abrangência e o grau de significância (soma dos dois anteriores), utilizou-se o seguinte critério:

- Gravidade: 1 (não compromete o meio ambiente, no máximo, incomoda); 2 (causa danos reversíveis ao meio); 3 (causa danos irreversíveis ao meio ambiente).
- Abrangência: 1 (pontual); 2 (local); 3 (global).
- Grau de significância: 1-2 (desprezível); 3-4 (moderado); 5-6 (crítico).

**Quadro 2** – Impactos Ambientais de cada resíduo gerado

<b>Atividade: Troca de pneus</b>						
<b>Nº Aspecto</b>	<b>Impactos</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>GS</b>	<b>Legislação Aplicada</b>	<b>Observações:</b>
Pneus usados	Contaminação de água e solo	2	2	4	Resolução Conama nº 416/2009	Os pneus usados são vendidos para a Ecotires, que os recicla.
Porcas e parafusos	Contaminação da água	2	2	4	Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	Quantidade gerada pela empresa é pequena
<b>Atividade: Troca de óleo</b>						
<b>Nº Aspecto</b>	<b>Impactos</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>GS</b>	<b>Legislação Aplicada</b>	<b>Obs.</b>
Óleo lubrificante	Contaminação de água e solo	2	2	4	Resolução Conama nº 362/2005	Retorna ao fornecedor para ser devidamente descartado
Estopa e panos	Contaminação de água e solo	2	2	4	Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	Normalmente, contêm manchas de óleo.
<b>Atividade: Geometria e Balanceamento</b>						
<b>Nº Aspecto</b>	<b>Impactos</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>GS</b>	<b>Legislação Aplicada</b>	<b>Obs.</b>
Chumbo	Contaminação de água e solo	2	2	4	Resolução Conama nº 257/1999	Retorna ao fornecedor para ser devidamente descartado
<b>Atividade: Troca de bateria</b>						
<b>Nº Aspecto</b>	<b>Impactos</b>	<b>G</b>	<b>A</b>	<b>GS</b>	<b>Legislação Aplicada</b>	<b>Obs.</b>
Bateria	Contaminação de água e solo	2	2	4	Lei 12.305	Retorna ao fornecedor para ser devidamente descartado

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

#### 4.4 Análise dos resultados

Conforme as informações dispostas nos Quadros 1 e 2, a seguir tem-se a análise dos dados obtidos:

##### 4.4.1 Pneus usados

Uma empresa localizada na cidade de Faxinal do Soturno – RS, realiza a coleta dos pneus usados no local, com o intuito de realizar a reciclagem do pneu descartado e reutilizá-lo para a produção de asfalto e outros produtos. Um destaque deste resíduo é que os clientes não são obrigados a deixar o pneu antigo do veículo em posse da empresa, portanto alguns clientes optam por ficar com seu pneu usado a fim de utilizá-lo para outras funções.

A legislação ambiental que estabelece os requisitos para o descarte de pneus no Brasil é a Resolução Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 416/2009. Essa resolução dispõe sobre o descarte ambientalmente adequado de pneus inservíveis e sua destinação final ambientalmente adequada. A resolução estabelece que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneus novos são responsáveis pela coleta e destinação final dos pneus inservíveis, sendo obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, com o objetivo de viabilizar a coleta e destinação adequada desses resíduos. Os pneus devem ser coletados e destinados para reciclagem, reutilização, recauchutagem, regeneração ou outro tipo de destinação final ambientalmente adequada, a fim de evitar a disseminação de doenças e a contaminação de áreas ambientais.

Os pneus foram elencados como um dos resíduos com maior grau de significância no Quadro 2, visto que possuem uma gravidade que causa danos reversíveis ao meio e uma abrangência local. Vale destacar que a empresa já realiza o descarte adequado juntamente com a empresa especializada, porém, alguns pneus usados ainda ficam com seus proprietários, visto que estes não desejam entregá-los à empresa no momento da substituição pelo produto novo.

#### *4.4.2 Bateria*

Um dos serviços que possui baixa demanda na empresa analisada é a substituição de baterias, porém, quando ocorre uma troca do componente de algum veículo, a empresa fornecedora faz o recolhimento do componente usado para posterior descarte ou recuperação da bateria usada de acordo com a política da empresa. No caso das baterias, existe a obrigatoriedade de que o cliente deixe sua bateria usada na troca da mesma por uma nova, segundo a Lei 12.305.

#### *4.4.3 Parafusos e porcas*

Os parafusos e porcas decorrentes do processo de troca de roda/pneu são gerados devido a substituição de algum parafuso danificado. Esses defeituosos são armazenados em um tambor e coletados por uma recicladora que realiza a reciclagem dos materiais.

No Brasil, não existe uma legislação ambiental específica que estabeleça requisitos detalhados para o descarte de porcas e parafusos como produtos individuais. No entanto, a

gestão adequada de resíduos sólidos, incluindo o descarte de materiais metálicos, é regulamentada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010. No caso da empresa em estudo, esses resíduos são descartados em forma de sucata para uma empresa de reciclagem da região.

#### *4.4.4 Óleo lubrificante*

Uma das práticas identificadas foi o correto descarte dos resíduos oleosos decorrentes dos processos da empresa. Foi constatado que a empresa realiza a destinação desse resíduo de forma adequada, utilizando os serviços de uma especializada que realiza a coleta e o devido tratamento.

No Brasil, a legislação ambiental que estabelece os requisitos para o descarte e movimentação de óleo lubrificante é a Resolução Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 362/2005. Essa resolução dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, além disso, estabelece que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado é considerado resíduo perigoso e deve ser destinado adequadamente para evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública. Conforme estabelecido na resolução, todas as atividades relacionadas à coleta, transporte, armazenamento, regeneração, tratamento, reciclagem e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado devem ser realizadas por empresas devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais competentes. Além disso, o óleo lubrificante deve ser encaminhado para locais autorizados pelos mesmos órgãos ambientais para que possa ser reciclado, regenerado, tratado ou corretamente descartado.

No contexto de análise do Quadro 2, o óleo foi outro resíduo com grande grau de significância, porém, a empresa já toma os devidos cuidados conforme a legislação exige para tal descarte, mantendo o resíduo armazenado em recipiente seguro para coleta realizada no local pela empresa especializada.

#### *4.4.5 Chumbo*

O chumbo decorrente do processo de balanceamento é armazenado em caixas metálicas ao lado da máquina utilizada no serviço. Ao realizar a compra de um novo lote do material, o próprio fornecedor realiza a coleta do material usado, com o objetivo de

recuperá-lo e devolvê-lo ao mercado posteriormente, além disso, como forma de incentivo ao descarte correto do material, o fornecedor oferece um desconto na compra do material novo se a empresa entregar o chumbo usado que deve ser descartado.

A legislação ambiental que estabelece os requisitos para o descarte de chumbo no Brasil é a Resolução Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 257/1999. Essa resolução dispõe sobre o descarte de pilhas e baterias e estabelece regras específicas para o descarte de chumbo contido nesses dispositivos e estabelece que as pilhas e baterias contendo chumbo devem ser recolhidas e destinadas para reciclagem ou tratamento adequado, a fim de evitar a dispersão do chumbo no meio ambiente. Além disso, os fabricantes, importadores e comerciantes desses produtos têm a responsabilidade de implementar sistemas de logística reversa, garantindo a coleta e a destinação correta dos resíduos.

O chumbo é o terceiro resíduo que conta com grau de significância 4 na análise do Quadro 2. No contexto da empresa, os devidos cuidados para mitigar os efeitos do descarte incorreto do resíduo já são tomados, visto que o produto usado é devolvido para a empresa fornecedora.

#### **4.5 Possibilidades de melhoria identificadas**

Ao realizar a análise dos processos da empresa geradores de resíduos, é possível identificar algumas possibilidades de melhoria. Inicialmente, a empresa não realiza diretamente um controle sobre os impactos ambientais, ou seja, não executa ações para potencializar a gestão ambiental. Como melhoria, sugere-se que a empresa inclua em seu planejamento estratégico algumas ações direcionadas à redução do impacto ambiental de suas operações, como por exemplo uma campanha incentivadora para que os clientes entreguem seus pneus antigos. Atualmente, cerca de 80% dos clientes entregam seus pneus usados no momento da troca, porém, faz-se necessário a busca pela melhoria nesta métrica, visto que os clientes que ficam com seus pneus usados podem realizar ações que acarretem um dano ao meio ambiente, como o descarte e armazenamento incorreto, podendo potencializar a proliferação de doenças, além da poluição ambiental, conforme comentado no Quadro 2.

Além disso, embora a empresa possua um baixo consumo de energia elétrica, a instalação de placas solares para o uso de energia renovável na operação tem um impacto

ambiental significativo e positivo. Ao adotar essa medida, a empresa reduzirá sua pegada de carbono, contribuindo ativamente para a mitigação das mudanças climáticas. A geração de eletricidade a partir de fontes renováveis, como a energia solar, elimina a emissão de gases de efeito estufa durante a produção de energia, reduzindo assim o impacto ambiental associado ao consumo de eletricidade proveniente de fontes tradicionais. A curto prazo, a instalação das placas solares pode representar um investimento considerável, porém, a longo prazo, o retorno financeiro será alcançado por meio da economia nos custos de energia elétrica, além dos benefícios ambientais de longo prazo.

## **5 Considerações Finais**

No presente estudo, foi constatado que a empresa analisada, assim como oficinas mecânicas em geral, está sujeita a lidar com uma variedade de resíduos e agentes poluentes durante seus processos. Portanto, enfatiza-se a importância da gestão ambiental nas empresas. Tornou-se imprescindível para as organizações implementar práticas ambientais adequadas, como a correta gestão e descarte de resíduos, tanto devido às legislações e normas vigentes, quanto para se destacar no mercado e contribuir para a preservação ambiental.

A elaboração deste estudo baseou-se em uma pesquisa de natureza qualitativa descritiva, por meio de pesquisa de campo e um roteiro de perguntas semiestruturado. Como resultado, foram identificados os principais resíduos gerados como consequência dos serviços prestados, bem como seus principais impactos ambientais.

Foram identificados cinco resíduos que são gerados em decorrência dos processos e atividades da empresa: pneus usados, bateria, parafusos e porcas, óleo e chumbo. Os seus fornecedores, forma de armazenamento e descarte, bem como o processo gerador também foram citados e analisados.

Em seguida, foram identificados os impactos ambientais relacionados a cada tipo de resíduo, sendo que a empresa analisada apresenta três impactos principais: contaminação da água, contaminação de água e solo, poluição sonora. Classificando a gravidade, abrangência e o grau de significância dos impactos, a análise de significância apontou que os resíduos pneus usados e óleo lubrificante necessitam de maior atenção.

A empresa em questão adota todas as etapas necessárias para o descarte adequado dos resíduos gerados, com processos estruturados de forma clara. No entanto, a gestão

ambiental na empresa se limita à conformidade com as diretrizes das legislações em vigor. Diante desse cenário, foram propostas possibilidades de melhoria para a empresa, destacando ações viáveis que podem auxiliar na gestão ambiental da organização.

O estudo possui limitações relacionadas à sua natureza, que se baseou em pesquisas de campo e questionários aplicados aos colaboradores da empresa. Embora as observações locais sejam reais e concretas, a falta de documentação de alguns dados relacionados ao tema pela empresa resultou em certas questões respondidas apenas com base nas informações fornecidas verbalmente pelos funcionários presentes, o que pode gerar incertezas quanto à precisão e subjetividade das respostas.

Assim, conclui-se que o objetivo geral proposto pelo estudo foi alcançado, dado que foram identificadas e analisadas as práticas ambientais adotadas pela empresa, bem como seus resíduos gerados, descartes específicos, impactos ambientais, e recomendações de possíveis melhorias para os procedimentos dentro da organização. Por fim, ressalta-se a importância do tema para as instituições, seja para o cumprimento das regulamentações, forma de destaque no mercado, e principalmente conscientização e responsabilidade ambiental.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14000**: Sistema de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro. 2015.

BELFI, T. *et al.* Projeto de regularização e adequação ambiental de oficinas mecânicas. *V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*, v. 9, n. 1, p. 2-3, 2014.

CEMBRANEL, A. S. *et al.* A gestão e a toxicidade dos resíduos líquidos em empresas de reparação automotiva. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 8, n. 3, p. 26, 3 out. 2019.

CERUTI, F.; DA SILVA, M. Dificuldades de implantação de sistema de gestão ambiental (SGA) em empresas. *Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.*, n. 1, p. 111-119, 2009.

CRESWELL W. C.; CHERYL N. P. **Qualitative inquiry and research design**: Choosing among five approaches, 2017.

DALLA VALLE, C.; MARIA, S. **O impacto da gestão de pessoas verde no desenvolvimento de competências para a sustentabilidade em empresas de capital aberto**. Santa Maria: UFSM, 2023.

DANISH; ULUCAK, R.; KHAN, S. U. D. Determinants of the ecological footprint: Role of renewable energy, natural resources, and urbanization. **Sustainable Cities and Society**, v. 54, p. 101996, 01 mar. 2020.

DWYER, R. *et al.* Historical, practical, and theoretical perspectives on green management: An exploratory analysis. **Management Decision**, v. 47, n. 7, p. 1041-1055, 31 jul. 2009.

EVANLITO, J.; JUNIOR, S.; OLAVE, M. E. A Gestão Ambiental e os seus Benefícios Econômicos: Um Estudo de Caso na Usina de Beneficiamento de Laticínios Santa Maria Ltda. VIII Encontro de Estudos em Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas. **Anais [...]**. Goiânia: 2014.

GERHARDT, A. E. *et al.* Diagnóstico para o gerenciamento dos resíduos sólidos em oficina mecânica: estudo de caso em concessionária do município de Frederico Westphalen – RS. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 1, p. 2899-2908, 26 fev. 2014.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Gestão Ambiental 8**: Oficinas mecânicas e lava a jato: orientações para o controle ambiental. Rio de Janeiro: [s.n.].

JABBOUR, C. J. C. Managing quality for environmental excellence: strategies, outcomes, and challenges in brazilian companies. **Environmental Quality Management**, 2009.

ORTH, C. M.; BALDIN, N.; ZANOTELLI, C. T. A geração de resíduos sólidos em um processo produtivo de uma indústria automobilística: Uma contribuição para a redução. **Gestão e Produção**, v. 21, n. 2, p. 447-460, 2014.

SINGH, R. *et al.* Assessment of the environmental impact on the ecosystem of Doon–valley by auto workshops effluents. **Materials Today: Proceedings**, v. 73, p. 22-35, 1 jan. 2023.