



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

Ferramentas da Qualidade na Otimização de Processos uma Empresa de Lavagem Automotiva

Maria Eduarda Perez de Melo Brizola¹

¹Engenharia Têxtil – Universidade Estadual de Maringá

E-mail: ra128227@uem.br

Ana Paula Gatto da Conceição²

²Engenharia de Produção – Universidade Estadual de Maringá

E-mail: anapgc16@gmail.com

Henrique Costa Gomes³

³Engenharia de Produção – Universidade Estadual de Maringá

E-mail: henriquecostagomes2000@gmail.com

Rita de Cássia Moreschi Dória⁴

⁴Engenharia de Produção – Universidade Estadual de Maringá

E-mail: ritadoria14@gmail.com

William Neves da Silva⁵

⁵Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina

E-mail: williamrns88@gmail.com

RESUMO: O presente estudo explora o impacto da aplicação de ferramentas da qualidade na gestão de custos operacionais em pequenas empresas de serviços automotivos. O objetivo é identificar e analisar os principais custos de uma empresa familiar de lavagem de veículos, utilizando ferramentas de qualidade como Folha de Verificação e Diagrama de Ishikawa para propor estratégias de otimização e melhoria e Matriz GUT e 5W2H como plano de ação. A pesquisa foi conduzida com base em dados reais de custos fixos e variáveis, além de análises qualitativas e quantitativas. Os resultados indicaram que a maior parcela de custos está associada à energia elétrica, enquanto as soluções propostas incluem a adoção de medidas de eficiência energética e treinamentos voltados à redução de desperdícios. Conclui-se que as ferramentas da qualidade são eficazes para identificar causas-raiz e propor ações de melhoria, contribuindo para a sustentabilidade financeira e competitividade da empresa.

Palavras-chave: Ferramentas da Qualidade, Gestão de Custos, Lavagem de Veículos, Pequenas Empresas.

1. INTRODUÇÃO

O controle eficiente dos custos operacionais é um fator determinante para a sobrevivência e competitividade de pequenas empresas do setor de serviços automotivos, nas cidades do interior do Paraná. Essas empresas enfrentam desafios que impactam sua lucratividade e sustentabilidade no mercado, tais como a competitividade local ou os desperdícios de recursos. Nesse contexto, as ferramentas da qualidade têm se mostrado essenciais para identificar problemas operacionais e propor soluções sistemáticas que aprimorem a eficiência dos processos (Almeida Júnior *et al.*, 2021).

Segundo Silva (2017), a crescente exigência dos clientes por produtos e serviços inovadores e de alta qualidade tem levado as organizações empresariais a investir na implementação de ferramentas da qualidade. O objetivo dessas ferramentas é proporcionar uma maior eficiência organizacional por meio da aplicação de métodos consolidados e estruturados. Dessa forma, a adoção dessas técnicas permite uma gestão mais eficaz, reduzindo desperdícios e melhorando a satisfação do cliente.

As ferramentas da qualidade possuem um foco central na satisfação dos clientes e na melhoria contínua dos processos internos. Para isso, utilizam-se técnicas e metodologias que auxiliam no controle eficaz das operações e na detecção de problemas dentro da organização. Tais ferramentas permitem que gestores e colaboradores identifiquem pontos de melhoria nos processos produtivos, contribuindo para a otimização das atividades e a redução de custos desnecessários (Silva, 2017).

Neste artigo, aplicou-se cinco ferramentas da qualidade, uma organização familiar que oferece serviços de lavagem automotiva. A análise concentrou-se em como essas ferramentas podem ser empregadas para otimizar os processos internos e reduzir os custos operacionais do negócio. A escolha dessa empresa específica deu-se pela necessidade de aprimorar sua eficiência e lucratividade, aplicando conhecimentos adquiridos ao longo do ano letivo.

A seleção de uma empresa do interior para este estudo foi motivada pelo desejo de melhorar a eficiência operacional e a sustentabilidade financeira de um empreendimento familiar, utilizando as ferramentas da qualidade como meio de aprimoramento contínuo. Além disso, as pequenas empresas de lavagem automotiva enfrentam desafios significativos para manterem-se competitivas no mercado. Isto ocorre por limitação de

recursos financeiros, a dependência de mão de obra qualificada e a necessidade de diferenciar-se da concorrência local.

Um dos principais problemas identificados na empresa analisada é o desperdício hídrico, visto que o processo de lavagem de automóveis consome uma quantidade excessiva de água. Esse problema não só impacta os custos operacionais, mas também gera preocupações ambientais relacionadas à sustentabilidade do negócio. Além disso, o consumo elevado de recursos elétricos, como energia elétrica para equipamentos de alta potência, representa outro fator crítico que afeta diretamente a lucratividade da empresa. Outro aspecto relevante a ser considerado é o impacto do comércio local na competitividade da empresa. O mercado regional apresenta uma concorrência intensa, o que resulta na redução dos preços praticados e, conseqüentemente, na diminuição das margens de lucro. Dessa forma, torna-se imprescindível adotar estratégias que garantam a diferenciação dos serviços oferecidos, bem como a eficiência na gestão dos custos operacionais.

Para superar esses desafios, a implementação de ferramentas da qualidade representa uma alternativa viável e eficaz. A adoção dessas técnicas possibilita a melhoria contínua dos processos internos, permitindo a redução de desperdícios e o aumento da produtividade. Além disso, a aplicação dessas ferramentas proporciona uma gestão mais eficiente, facilitando a tomada de decisões estratégicas e promovendo a sustentabilidade do negócio a longo prazo.

No presente estudo, foram aplicadas cinco ferramentas da qualidade. A primeira foi a Folha de verificação, em que foi utilizada para registrar e analisar a frequência de eventos ou problemas recorrentes na empresa. Na lavagem automotiva, foi empregada para monitorar desperdícios, defeitos nos equipamentos ou reclamações dos clientes, permitindo a identificação de padrões e pontos críticos a serem melhorados (Inácio *et. al*, 2023).

Em seguida, aplicou-se o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Espinha de Peixe, para auxiliar na identificação das causas raízes dos problemas, organizando-as em cinco categorias como:

- **Máquina:** Defeitos nos equipamentos de lavagem;
- **Mão de obra:** Falta de capacitação dos funcionários;
- **Materiais:** Uso inadequado de produtos de limpeza;

- **Métodos:** Falta de padronização nos processos;
- **Meio ambiente:** Condições climáticas interferindo na demanda.

Com essa análise, foi possível determinar quais fatores impactam negativamente a operação e buscar soluções assertivas (Inácio *et. al*, 2023).

Em terceiro, aplicou-se a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência), que auxiliou na priorização dos problemas identificados. Cada problema recebeu uma pontuação com base na sua gravidade, na urgência de sua solução e na tendência de piora ao longo do tempo, variando da nota 1 até 5. Assim, definiu-se quais problemas devem ser resolvidos primeiro, otimizando a tomada de decisão (Martins, 2018).

Por fim, a ferramenta de qualidade 5W2H é uma ferramenta prática para elaborar planos de ação com base nas seguintes perguntas:

- **What (O quê?):** Qual o problema a ser resolvido?
- **Why (Por quê?):** Qual a justificativa para a solução?
- **Where (Onde?):** Onde será aplicada a solução?
- **When (Quando?):** Qual o prazo para implementação?
- **Who (Quem?):** Quem será responsável?
- **How (Como?):** Como será implementada a solução?
- **How much (Quanto custa?):** Qual será o custo da solução?

Essa ferramenta permitiu estruturar e acompanhar ações corretivas e preventivas de forma eficaz (Almeida Júnior *et al.*, 2021).

As ferramentas de qualidade supracitadas foram escolhidas para este estudo porque oferecem uma abordagem sistemática e eficaz na identificação e resolução de problemas operacionais, contribuindo para a melhoria contínua dos processos da empresa. A Folha de Verificação foi utilizada para coletar e organizar dados sobre desperdícios e falhas nos equipamentos, permitindo a identificação de padrões críticos. O Diagrama de Ishikawa, por sua vez, ajudou a estruturar as causas dos problemas, classificando-as em categorias como máquina, mão de obra, materiais, métodos e meio ambiente, facilitando a compreensão das origens das ineficiências no processo de lavagem automotiva.

Além disso, a Matriz GUT foi aplicada para priorizar os problemas mais impactantes, atribuindo notas com base na gravidade, urgência e tendência de piora, o que auxiliou na tomada de decisões estratégicas. Já a ferramenta 5W2H possibilitou a criação de planos de ação estruturados, definindo o que deveria ser feito, por que, onde, quando, por quem,



como e com qual custo, garantindo a implementação eficiente das soluções. Dessa forma, a escolha dessas ferramentas foi fundamental para reduzir desperdícios, otimizar os processos e tornar a empresa mais competitiva no mercado, promovendo maior eficiência operacional e sustentabilidade financeira.

2. METODOLOGIA

Este trabalho possui um caráter exploratório, adotando tanto uma abordagem qualitativa quanto quantitativa e utiliza o estudo de caso como método de investigação. Segundo Martins (2018), a pesquisa exploratória tem como objetivo conhecer, identificar e analisar o problema em sua totalidade. Esse tipo de pesquisa conta com um planejamento flexível, permitindo a consideração de diversos aspectos do processo de forma abrangente.

A coleta de dados envolveu fontes primárias e secundárias. As fontes primárias consistiram em informações obtidas diretamente por meio de entrevistas com os sócios, possibilitando a obtenção de dados qualitativos. Já os dados secundários foram obtidos por meio da coleta e análise de amostras, sendo esses quantitativos.

De acordo com Martins (2018), o estudo de caso é uma investigação empírica que analisa fenômenos dentro de seu contexto real, sem que o pesquisador tenha controle sobre as variáveis e eventos. O objetivo desse método é compreender a situação de forma ampla e criativa, descrevendo e interpretando sua complexidade.

3 EMPRESA

A empresa está localizada em Goioerê, uma cidade do interior do Paraná com uma população de 28.437 habitantes, de acordo com dados do IBGE de 2022. Fundada em 2020, a empresa é de caráter familiar e conta com dois sócios que atuam diretamente na prestação dos serviços, além de um funcionário contratado. Especializada em estética automotiva, a empresa oferece diversos serviços, incluindo lavagem convencional, enceramento, polimento, lavagem de motor e higienização de bancos. No entanto, para este estudo, a análise concentrou-se especificamente no serviço de lavagem de carros, que representa a principal demanda do estabelecimento.

Neste contexto, O objetivo central foi obter e analisar os custos operacionais e fixos da empresa, utilizando cinco ferramentas da qualidade como base metodológica. A intenção foi aprimorar a eficiência operacional, reduzir custos, evitar desperdícios e aumentar a

lucratividade.

A coleta de dados foi conduzida por meio de entrevistas estruturadas com os dois sócios, observação direta do ambiente de trabalho e análise detalhada dos registros financeiros. As entrevistas tiveram duração média de 15 minutos para a explicação de cada pergunta, que abordaram questões relacionadas aos principais custos fixos e variáveis, sendo que as principais perguntas foram:

- Quantos carros são lavados por mês?
- Qual a quantidade média de produtos utilizados para cada 150 lavagens?
- Quais são os principais equipamentos utilizados e qual seu consumo médio de energia?
- Qual é o custo médio mensal com água e energia elétrica?
- Quais são os custos fixos mensais da empresa?
- Qual a periodicidade da manutenção dos equipamentos e seus custos?
- Existem variações sazonais no número de veículos atendidos?
- Como os sócios calculam os custos e despesas da empresa?
- Existem desperdícios que podem ser minimizados?

A análise documental (fontes secundárias) permitiu identificar os problemas mais recorrentes na empresa estudada. Além disso, a observação direta possibilitou a obtenção de informações complementares por meio de visitas ao local, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas internas da empresa.

A classificação dos custos foi dividida em três categorias principais, considerando a relação entre os gastos, o volume de carros atendidos e a periodicidade dos custos. A escolha do intervalo de 150 carros como parâmetro para a análise dos custos foi baseada no critério adotado pelos sócios, que calculam seus custos e despesas com base nessa quantidade de veículos atendidos.

A metodologia utilizada combinou abordagens qualitativas e quantitativas, garantindo uma análise abrangente e embasada. A integração dessas estratégias reforçou a eficácia das ferramentas da qualidade na identificação e solução de problemas, contribuindo para a melhoria contínua e a competitividade do negócio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Dados coletados

Com base nas informações fornecidas pelos sócios da empresa "*Clebinho Lavar Car*", que abrangeu tanto os custos operacionais quanto os fixos relacionados à sua operação, foi possível obter uma análise detalhada dos custos operacionais do negócio de lavagem automotiva para entender melhor como funcionam os custos e as despesas. Para melhor compreensão dos custos, os dados obtidos foram convertidos na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados de custo a cada 150 carros

Recursos Operacionais	Quantidade	Custo (R\$)
Sabão	100 L	290,00
Água	-	-
Energia	-	500,00
Pano para limpeza	1	20
Cera automotiva	0,5 L	70
Pretinho	5 L	40
Total	-	920,00

Fonte: (Autoria própria, 2025)

Como pode ser observado na Tabela 1, os custos de insumos para atender 150 carros estão razoavelmente controlados, especialmente, devido ao uso de água proveniente de um poço, o que elimina um custo potencialmente significativo. Contudo, a energia elétrica representou um dos maiores custos variáveis, sugerindo que a adoção de práticas de eficiência energética pode reduzir despesas.

Além dos custos operacionais, analisou-se os custos mensais fixos da empresa. Para melhor interpretação, os dados foram convertidos na Tabela 2.



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

Tabela 2 - Dados custos mensais fixos da empresa

Custos Operacionais	Custo (R\$)
MEI	80,00
Salário funcionário	1.800,00
Salário sócio	5.000,00
Energia	500,00
Local	2.500,00
Total	9.880,00

Fonte: (Autoria própria, 2025)

Como pode ser analisado na Tabela 2, os maiores custos fixos estão relacionados aos salários dos sócios e ao aluguel do local. Esses valores reforçam a importância de garantir um fluxo constante de clientes para cobrir os custos e gerar lucro. O custo mensal total é de R\$9.880,00, exigindo uma gestão eficaz e estratégias de marketing para fidelizar clientes.

4.2 Ferramentas de Qualidade Aplicadas

Neste estudo, a primeira ferramenta de qualidade aplicada foi a folha de verificação com o objetivo de identificar o maior custo operacional da empresa, a fim de direcionar a aplicação das demais ferramentas da qualidade para solucionar o problema identificado. Na Tabela 3, são apresentados os dados coletados:

Tabela 3 - Folha de verificação

Item	Quantidade	Ocorrências	Custo Total (R\$)
Sabão	100 L	1	290,00
Água	-	-	-
Energia	-	1	500,00

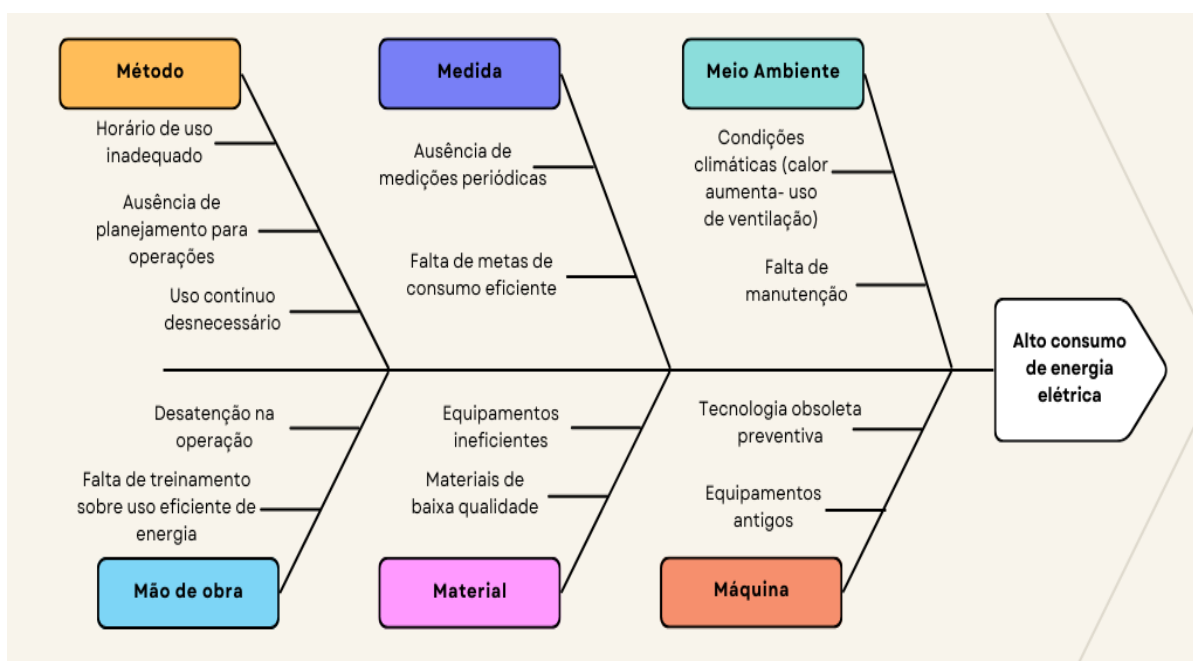
Pano para limpeza	1	1	20
Cera automotiva	0,5 L	1	70
Pretinho	5 L	1	40
Total	-	-	920,00

Fonte: (Autoria própria, 2025)

Conforme evidenciado na Tabela 3, o item que representa o maior custo operacional é a energia, com um gasto de R\$500,00, correspondendo a mais de 50% do custo total. Diante desse resultado, o consumo de energia elétrica foi definido como o principal problema a ser investigado e solucionado, uma vez que seu impacto financeiro é significativo para a operação da empresa.

Após a identificação do maior custo operacional, juntamente com os sócios, aplicou-se o diagrama de Ishikawa para identificar quais são as causas desse problema. A Figura 1 apresenta o digrama de causa e efeito:

Figura 1 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: (Autoria própria, 2025)

Como pode ser observado na Figura 1, o alto consumo de energia elétrica pode ser atribuído a uma combinação de fatores relacionados a diferentes aspectos operacionais e organizacionais. Em relação ao método, observa-se a ausência de planejamento para



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

operações, o que leva ao uso contínuo e desnecessário dos equipamentos, bem como à falta de metas de consumo eficiente. Essas lacunas resultam em desperdício de energia, já que não há diretrizes claras para otimizar o uso dos recursos.

No que diz respeito à mão de obra, a desatenção na operação e a falta de treinamento sobre uso eficiente de energia são pontos críticos. Os colaboradores podem não estar cientes das melhores práticas para reduzir o consumo, o que reforça a necessidade de capacitação e conscientização sobre o tema.

Quanto às medidas, a ausência de medições periódicas impede a identificação de padrões de consumo e a detecção de anomalias. Sem dados precisos, torna-se difícil implementar ações corretivas ou preventivas para melhorar a eficiência energética.

No aspecto de materiais, o uso de equipamentos ineficientes e materiais de baixa qualidade contribui para o aumento do consumo de energia. Equipamentos que não são projetados para operar com eficiência energética tendem a demandar mais energia para desempenhar suas funções, gerando custos elevados.

O meio ambiente também exerce influência, uma vez que condições climáticas adversas, como o calor excessivo, podem aumentar a demanda por sistemas de ventilação e refrigeração. Esse cenário agrava o consumo de energia, especialmente se não houver estratégias para mitigar esses efeitos.

Por fim, em relação às máquinas, a falta de manutenção preventiva, o uso de tecnologia obsoleta e equipamentos antigos são fatores que impactam diretamente o consumo energético. Equipamentos desatualizados ou mal conservados tendem a operar com menor eficiência, consumindo mais energia. Além disso, o horário de uso inadequado pode sobrecarregar a rede elétrica, especialmente em períodos de pico, aumentando ainda mais os custos.

Conhecendo as causas do alto consumo de energia da empresa, aplicou-se a matriz GUT para identificar quais causas são prioritárias e necessitam de atenção e solução urgentemente. A Matriz GUT foi aplicada considerando três critérios: Gravidade (G), que mede o impacto do problema, Urgência (U), que avalia a necessidade de ação imediata, e Tendência (T), que indica a probabilidade de o problema se agravar ao longo do tempo. A multiplicação desses três fatores ($G \times U \times T$) resulta em uma pontuação que permite classificar os problemas em ordem de prioridade. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 4, a seguir:

Tabela 4 - Matriz GUT (Alto consumo de energia elétrica)

Alto consumo de energia elétrica					
Problema	G	U	T	G*U*T	Classificação
Falta de metas de consumo eficiente	5	5	5	125	1°
Falta de manutenção	5	5	5	125	2°
Equipamentos antigos	5	5	5	125	3°
Uso contínuo desnecessário	5	5	4	100	4°
Ausência de planejamento para operações	5	5	4	100	5°
Tecnologia obsoleta preventiva	4	4	4	64	6°
Equipamentos ineficientes	4	4	4	64	7°
Falta de treinamento sobre uso eficiente de energia	4	4	4	64	8°
Materiais de baixa qualidade	3	3	3	27	9°
Condições climáticas (calor aumenta- uso de	3	3	2	18	10°

ventilação)					
Horário de uso inadequado	3	3	1	9	11°
Desatenção na operação	1	1	1	1	12°
Ausência de medições periódicas	1	1	1	1	13°

Fonte: (Autoria própria, 2025)

Dentre os problemas analisados, os mais críticos são a falta de metas de consumo eficiente, a falta de manutenção e o uso de equipamentos antigos, todos com *score* máximo de 125. A ausência de metas claras para o consumo de energia é o problema mais grave, pois sem diretrizes bem definidas, não há como orientar esforços para reduzir o desperdício. Isso resulta em um consumo descontrolado e contínuo, exigindo ações imediatas, como a definição de indicadores e objetivos mensuráveis.

A falta de manutenção também se destaca como um problema prioritário, já que equipamentos mal conservados operam com menor eficiência, consumindo mais energia e aumentando o risco de falhas. A implementação de um programa de manutenção preventiva é essencial para mitigar esse cenário. Além disso, os equipamentos antigos, que tendem a ser menos eficientes energeticamente, também demandam atenção urgente, com a modernização do parque de máquinas e a substituição por tecnologias mais recentes e econômicas.

Em seguida, aparecem problemas como o uso contínuo desnecessário e a ausência de planejamento para operações, ambos com *score* de 100. O uso contínuo de equipamentos sem necessidade é um problema grave e urgente, mas com tendência ligeiramente menor em comparação aos três primeiros. A implementação de políticas para desligar equipamentos ociosos e otimizar horários de operação pode reduzir significativamente o consumo. Já a falta de planejamento leva a operações ineficientes e ao desperdício de energia, sendo fundamental a criação de um plano operacional que inclua diretrizes para



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

o uso eficiente de energia.

Entre os problemas de média prioridade, com *scores* entre 27 e 64, destacam-se a tecnologia obsoleta, os equipamentos ineficientes, a falta de treinamento sobre uso eficiente de energia e os materiais de baixa qualidade. A utilização de tecnologias ultrapassadas e equipamentos que não são projetados para eficiência energética contribui para o alto consumo, sendo necessária a substituição por modelos mais eficientes, especialmente para os equipamentos mais críticos.

A falta de capacitação dos colaboradores também é um problema relevante, pois afeta a eficiência energética. Programas de treinamento podem melhorar a conscientização e promover práticas mais sustentáveis. Já os materiais de baixa qualidade, embora tenham um impacto menor, também devem ser substituídos por alternativas de melhor qualidade como parte de uma estratégia de melhoria contínua.

Por fim, entre os problemas de baixa prioridade, com *scores* abaixo de 27, estão as condições climáticas, o horário de uso inadequado, a desatenção na operação e a ausência de medições periódicas. O calor excessivo, por exemplo, aumenta o uso de sistemas de ventilação e refrigeração, mas é um fator externo de menor controle. Soluções como isolamento térmico e uso de equipamentos mais eficientes podem mitigar esse impacto. O uso de equipamentos em horários de pico, embora aumente os custos, têm menor gravidade e urgência, podendo ser resolvido com ajustes nos horários de operação. A desatenção dos operadores e a falta de medições foram consideradas de baixa prioridade, mas é importante ressaltar que a coleta de dados é essencial para monitorar e controlar o consumo de energia ao longo do tempo.

A aplicação da ferramenta 5W2H após a priorização das causas do problema de alto consumo de energia elétrica permitiu a elaboração de um plano de ação detalhado e estruturado. O 5W2H é uma metodologia que responde a sete perguntas-chave: What? (O que?), Why? (Por quê?), Where? (Onde?), When? (Quando?), Who? (Quem?), How? (Como?) e How much? (Quanto?). Essa abordagem garante que todas as ações sejam planejadas de forma clara, com responsáveis definidos, prazos estabelecidos e custos estimados. A Tabela 5, apresenta a análise detalhada de cada ação proposta:

Tabela 5 - Ferramenta 5W2H

What?	Why?	Where?	When?	Who?	How?	How much?
O que?	Por que?	Onde?	Quando?	Quem?	Como?	Quanto?
Falta de metas de consumo eficiente	Cosumo desenfreado da energia pelos funcionários	Na empresa	10/02/2025	Gabriela	Estipular um tempo mínimo e máximo para utilizar o aspirador, luzes ou tudo que depende de energia elétrica	R\$0,00
Falta de manutenção	Os sócios somente realizam as manutenções quando algum equipamento quebrava	Na empresa	11/02/2025	Cleber	Realizar manutenções preventivas em cada equipamento todos os dias antes de iniciar a jornada de trabalho	R\$0,00
Equipamento s antigos	Por se tratar de uma empresa que utiliza um maquinário antigo, o consumo de energia desses equipamentos é maior do que os modernos	Na empresa	13/02/2025	Gabriela	Realizar a troca de pelo menos um equipamento para otimizar um pouco o consumo	R\$1.500,00
Ausência de planejamento para operações	Realizar a limpeza de forma desorganizada e despradonizada	Na empresa	14/02/2025	Cleber	Desenvolver um padrão de limpeza para os carros	R\$0,00
Falta de treinamento sobre uso eficiente de energia	Falta de informação de como otimizar o consumo de energia	Na empresa	15/02/2025	Gabriela	Controtar um treinamento sobre como utilizar a energia de forma eficiente	R\$500,00

Materiais de baixa qualidade	Falta de qualidade dos materiais dos equipamentos ou até mesmo da fiação empresa	Na empresa	16/02/2025	Cleber	Contatar um eletricista para verificar os equipamentos e fiação	R\$600,00
Desatenção na operação	Falta de interesse pelo operador	Na empresa	17/02/2025	Gabriela	Conversar com os funcionários para redobrem a atenção durante a manipulação dos equipamentos	R\$0,00

Fonte: (Autoria própria, 2025)

Como pode ser observado na Tabela 5, em primeiro lugar observa-se a falta de metas de consumo eficiente, o que leva a um consumo desenfreado de energia pelos funcionários. Esse problema ocorreu na empresa e foi identificado para ser resolvido até 10/02/2025, sob a responsabilidade de Gabriela. A solução proposta é estipular um tempo mínimo e máximo para o uso de equipamentos elétricos, como aspiradores e luzes, sem custo adicional. Essa medida pode promover uma cultura de consumo consciente, mas depende da adesão e fiscalização dos colaboradores.

Outro ponto crítico foi a falta de manutenção preventiva, onde os sócios apenas realizam reparos quando os equipamentos quebram. Cleber, responsável por realizar essa questão, deve realizar manutenções preventivas diárias antes do início das atividades, também sem custo. Essa prática pode reduzir falhas e prolongar a vida útil dos equipamentos, evitando gastos maiores no futuro.

O uso de equipamentos antigos também é um problema, já que consomem mais energia do que os modelos modernos. Gabriela, ficou responsável por essa ação e propôs a troca de pelo menos um equipamento para otimizar o consumo, com um custo estimado de R\$1.500,00. Embora seja uma solução eficaz, o investimento inicial pode ser um obstáculo, dependendo da situação financeira da empresa.

A ausência de planejamento para operações resultou em uma limpeza desorganizada e desperdiçadora de recursos. Foi proposto desenvolver um padrão de limpeza para os



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

carros, que ficou responsável é o Cleber e sem custo adicional. Essa medida pode melhorar a eficiência operacional e reduzir o desperdício de energia e materiais.

A falta de treinamento sobre o uso eficiente de energia é outro desafio, levando a um consumo inadequado. Sugeriu-se contratar um treinamento para orientar os funcionários, com um custo de R\$500,00, a responsável foi a Gabriela. Essa iniciativa pode aumentar a conscientização e promover práticas sustentáveis, mas depende da qualidade do treinamento e do engajamento da equipe.

Por fim, os materiais de baixa qualidade dos equipamentos e da fiação elétrica representaram um risco. Foi proposto contratar um eletricista para avaliar e corrigir possíveis problemas, com um custo de R\$600,00. Essa ação é essencial para garantir a segurança e a eficiência energética, mas pode exigir investimentos adicionais dependendo das correções necessárias.

Em suma, a empresa enfrenta desafios significativos relacionados ao consumo de energia e à gestão de recursos, que variam desde a falta de planejamento e manutenção até o uso de equipamentos obsoletos. As soluções propostas são viáveis e podem trazer benefícios a médio e longo prazo, mas dependem de investimentos iniciais, mudanças culturais e comprometimento da equipe. A implementação dessas medidas pode resultar em uma operação mais eficiente, sustentável e econômica.

5. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de ferramentas da qualidade demonstrou ser uma estratégia eficaz para otimizar custos operacionais em pequenas empresas de serviços automotivos. O estudo destacou a importância de treinamentos, eficiência energética e monitoramento contínuo para garantir a sustentabilidade financeira e a competitividade.

A análise detalhada dos custos operacionais e fixos da empresa "Clebinho Lavar Car" revelou que o consumo de energia elétrica representa um dos principais desafios financeiros do negócio. A aplicação de ferramentas de qualidade, como a folha de verificação, o diagrama de Ishikawa, a matriz GUT e a metodologia 5W2H, permitiu a identificação das causas-raiz do problema e a definição de soluções estruturadas para otimizar a eficiência operacional e reduzir custos.

Os resultados mostraram que a ausência de metas de consumo eficiente, a falta de manutenção preventiva e o uso de equipamentos antigos são os fatores mais críticos para

o alto consumo de energia. A implementação de soluções como a definição de diretrizes para o uso racional de energia, a realização de manutenções periódicas e a substituição gradual dos equipamentos antigos por modelos mais eficientes são estratégias essenciais para mitigar esses impactos.

Diante desses achados, é possível recomendar algumas boas práticas para empresas do mesmo setor que desejam aplicar ferramentas de qualidade para otimizar seus processos e reduzir custos:

- **Monitoramento Contínuo dos Custos Operacionais:** Manter registros detalhados dos insumos utilizados e dos gastos fixos permite uma gestão mais eficiente e identificação de oportunidades de economia.
- **Definição de Metas de Eficiência Energética:** Estabelecer indicadores e metas claras para reduzir o desperdício de energia, com acompanhamento periódico do consumo.
- **Manutenção Preventiva dos Equipamentos:** Realizar inspeções regulares e manutenção preventiva evita falhas inesperadas e melhora a eficiência energética.
- **Investimento em Equipamentos Mais Eficientes:** Avaliar a substituição gradual de máquinas antigas por versões mais modernas e econômicas pode reduzir significativamente os custos a longo prazo.
- **Capacitação dos Funcionários:** Treinar a equipe sobre boas práticas de consumo eficiente de energia contribui para a redução de desperdícios e aumenta a conscientização organizacional.
- **Planejamento das Operações:** Desenvolver padrões operacionais e otimizar os horários de funcionamento dos equipamentos minimiza desperdícios e melhora a produtividade.
- **Uso de Materiais de Melhor Qualidade:** A aquisição de insumos e materiais mais duráveis pode evitar desperdícios e reduzir custos indiretos.

A implementação dessas práticas, aliada às ferramentas de qualidade utilizadas neste estudo, pode auxiliar empresas do segmento de lavagem automotiva a alcançar maior eficiência operacional, reduzir custos e melhorar sua sustentabilidade financeira. A adoção dessas estratégias não apenas impacta positivamente a lucratividade, mas também fortalece a competitividade no mercado ao garantir serviços de maior qualidade e menor impacto ambiental.



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

Com isso, fica evidente que a gestão eficiente dos recursos energéticos e a utilização de ferramentas da qualidade podem proporcionar uma redução significativa nos custos operacionais, garantindo maior sustentabilidade ao empreendimento e melhor satisfação dos clientes.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a exploração de outras ferramentas da qualidade e a avaliação de seu impacto em diferentes setores, bem como a análise de custos indiretos relacionados às operações empresariais.

REFERÊNCIAS

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas da população residente para os municípios e para as Unidades da Federação*. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2025.

INÁCIO, J. M.; OLIVEIRA, T. C.; PEREIRA, A. L. **Diagrama de Ishikawa na Identificação de Causas-Raiz**. Curitiba: Editora UFPR, 2023.

JUNIOR, C. A.; MARTINS, P. R.; SOUZA, M. F. **Ferramentas da Qualidade para Pequenas Empresas**. Maringá: Eduem, 2021.

MARTINS, R. S. **Gestão da Qualidade: Ferramentas e Métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

SILVA, A. B. **Qualidade Total: Estratégias para a Excelência**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.