

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade em diferentes setores**

## **PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM SERVIÇOS DE LAVAGEM DE VEÍCULOS**

### **CLEANER PRODUCTION IN CAR WASH SERVICES**

Natália Carrão Winckler e Bernardo Dias Machado

#### **RESUMO**

Este artigo aborda o tema da produção mais limpa (P+L) em serviços. O objetivo é explorar como o conceito de produção mais limpa pode ser mais objetivamente visto em serviços ou como “serviço mais limpo”. Realizou-se estudo de caso em três empresas que trabalham com serviço de limpeza de veículos, com três técnicas diferentes (*drywash* ou lavagem ecológica; lavagem a jato; lavagem expressa com cerdas), entrevistando-se informantes-chave do negócio acerca de fatores que caracterizam a execução do serviço. A análise dos resultados se deu por sistematização e categorização das respostas sobre as três técnicas, comparando-as e relacionando as com o conceito de produção mais limpa. Os principais resultados apontam que, dentre as três, a lavagem ecológica atende a princípios de serviços mais limpos: modificação nas operações, substituição de recursos e mudança tecnológica em relação ao método tradicional (detergentes) para o ecológico (cera específica biodegradável), prevenção na geração de resíduos, reutilização de materiais plásticos (borrifador) e panos de limpeza feitos de microfibra, além da redução significativa do uso de água no processo produtivo em relação aos outros tipos de lavagem.

**Palavras-chave:** Produção mais limpa, lavagem ecológica, Serviço mais limpo.

#### **ABSTRACT**

This article addresses the issue of cleaner production (CP) applied in services. The aim is to explore how the concept of cleaner production can be more objectively seen in services or as "cleaner service" (Glavic and Lukman, 2007). We conducted a case study in three companies that work with cleaning service in vehicles, with three different techniques (dry wash, or eco wash, jet wash, and express wash with bristles). We interviewed key informants about the business factors that characterize the performance of the service. The analysis of the results was made by systematization and categorization of responses on the three techniques, comparing them and linking them with the cleaner production methodology. The main results show that eco wash meets the principles of cleaner services: changes in operations, resource substitution and technological change in relation to the traditional method (using detergents) for the eco one (using specific biodegradable wax), prevention of waste generation, reuse plastics (spray) and microfiber cleaning cloths, and significant reduction of water usage in the process compared to other types of washing.

**Keywords:** Cleaner production, eco wash, cleaner service.

## 1 Introdução

O tema da produção mais limpa (P+L) tem sido recorrente nas publicações dos últimos 20 anos. Desde que foi desenvolvido o termo, em 1989 pela UNEP (United Nations Environment Programme) e pela UNIDO (United Nations Industrial Development Organization), a P+L tem sido explorada em programas governamentais, empresas e academia, envolvendo diversos conceitos e metodologias.

Conforme Glavic e Lukman (2007), um problema na compreensão da produção mais limpa está relacionado com a ampla gama de outras terminologias que envolvem a abordagem ambiental (controle de poluição, *design for environment*, avaliação do ciclo de vida, *zero waste*, entre outras). Além disso, um levantamento em bases de dados científicas evidencia que as pesquisas em P+L tendem a relacioná-la, com maior frequência, com a produção de bens, em função da maior visibilidade das etapas e o resultado final da produção deste tipo, gerando uma lacuna nesta área quando se trata de pesquisas em serviços.

Neste artigo, busca-se investigar a produção mais limpa com base em casos empíricos. Argumenta-se que é possível considerá-la além do que se conhece em termos de produção de bens, mas também com relação às suas possibilidades de aplicação na prestação de serviços, mesmo que haja menor tangibilidade neste processo produtivo. Esta observação decorre do entendimento de que, tanto em produção de bens como de serviços, quando se reduz o consumo de matérias-primas e energia e previne-se ou reduz-se a geração de desperdícios, pode-se aumentar a produtividade e alcançar benefícios financeiros para a organização (UNEP, 200-?). Em tese, ao se realizar a produção de bens ou serviços utilizando-se de metodologias de produção mais limpa, ocorre a racionalização do processo produtivo em busca do seu aprimoramento. Portanto, o foco da produção mais limpa estaria no processo, não no produto.

Um serviço comum que pode exemplificar a lógica de produção mais limpa é a lavagem de veículos, que conta com demanda crescente, visto o número da frota circulando no país. No Rio Grande do Sul, por exemplo, havia em torno de 2,4 milhões de automóveis em 2007, diante dos cerca de 3,4 milhões em 2013 (DETRAN-RS, 2013). Esses veículos podem contar com serviços de lavagem de diversos tipos, que utilizam recursos em maior ou menor grau (por exemplo, água, produtos químicos especializados, espaço físico, energia, entre outros).

Neste trabalho, consideram-se basicamente três tipos de serviços: lavagem a jato, lavagem expressa com cerdas e lavagem ecológica (*drywash*). Observa-se que vários estudos abordam a gestão ambiental em estabelecimentos com técnica de lavagem a jato (ASEVEDO; JERÔNIMO, 2012; NEGREIROS *et al.*, 2010; COSTA *et al.*, 2007), entretanto, não se encontra registros de estudos comparativos entre as três técnicas ou relacionando-as com a abordagem de produção mais limpa. Diante de tais possibilidades de prestação de serviço, é interessante que se verifique qual deles é mais limpo, ou seja, provoca a menor geração de resíduos e efluentes e realiza uso mais racional de matérias-primas. Assim, este artigo tem como objetivo explorar, diante das limitações conceituais e de aplicação em serviços já identificadas na literatura (GLAVIC; LUKMAN, 2007; ALMEIDA *et al.*, 2013), como o conceito de produção mais limpa pode ser mais objetivamente visto em serviços ou como “serviço mais limpo”, com base em casos no setor de lavagem de veículos.

O artigo está organizado como segue: após esta introdução, a seção 2 faz revisão de literatura sobre produção mais limpa. No item 3, demonstra-se a metodologia de pesquisa, com os procedimentos de pesquisa e análise adotados. Por fim, no item 4 o artigo discute os dados coletados, apresentando os processos de prestação de serviços investigados e conclui,

destacando os principais resultados identificados na pesquisa de acordo com o referencial teórico utilizado em produção mais limpa.

## 2 Produção mais Limpa

A produção mais limpa é uma metodologia estratégica e preventiva que vem sendo desenvolvida há pelo menos 20 anos nas organizações. O destaque sobre essa metodologia se dá em um período em que se repensa o uso de recursos nos processos produtivos, diante do aumento no consumo de bens e serviços e maior uso de fatores de produção e os impactos negativos gerados sobre o ambiente. O uso racional de recursos é fundamental: significa considerar o melhor desempenho ambiental, redução de custos e otimização de processos em produtos e serviços (KUBOTA; ROSA, 2013).

De acordo com o site da UNEP (200-?), é necessário considerar a Eficiência de Recursos e a Produção mais limpa como uma abordagem preventiva para a gestão ambiental, envolvendo eco-eficiência, minimização de desperdícios, prevenção da poluição ou produtividade verde. Ou seja, é necessário que se pense antecipadamente nas consequências de uma produção, de forma a minimizá-las ao longo de todo o processo.

O conceito de produção mais limpa adotado neste artigo foi originalmente criado pela UNEP (United Nations Environment Programme) e pela UNIDO (United Nations Industrial Development Organization). Segundo eles, “produção mais limpa é a aplicação contínua de estratégia preventiva integrada a processos, produtos e serviços, para ampliar a eficiência e reduzir riscos para humanos e ambiente (UNIDO, 1991)”.

Conforme o SENAI-RS (2003), a produção mais limpa se diferencia do modo tradicional de produção porque neste o controle de resíduos, efluentes e emissões ocorre no “fim-de-tubo”, ou seja, ao final do processo produtivo. De modo contrário à lógica de fim-de-tubo, a produção mais limpa busca prevenir a geração de tais resíduos, efluentes e emissões, evitando matérias-primas potencialmente tóxicas, o que, no médio e longo prazo, pode levar à redução de custos pela racionalização no uso dos recursos. Trata-se, portanto, segundo Kubota e Rosa (2013), de uma ferramenta para promover o desenvolvimento sustentável.

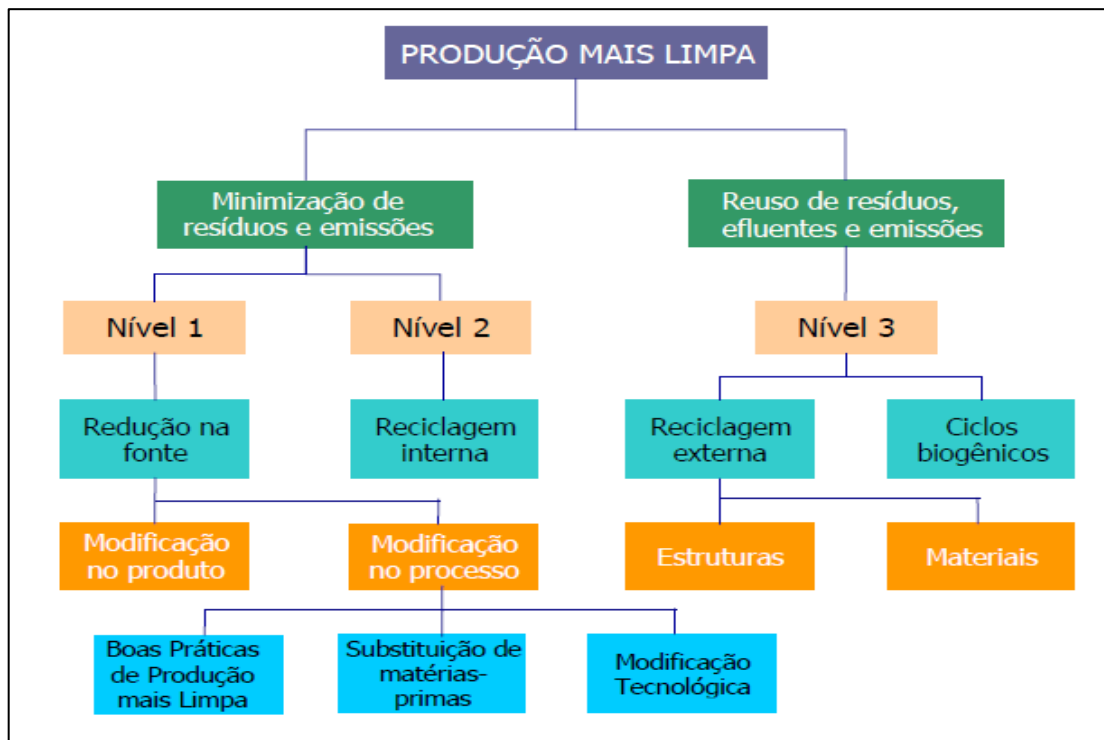
Há diversas práticas envolvidas em uma metodologia de produção mais limpa. Para Berkel (2007), destacam-se práticas de prevenção como:

- **Bom housekeeping:** é a adoção de procedimentos que geram melhoras nas operações, manutenção e procedimentos de gestão;
- **Substituição de recursos de entrada:** uso ambientalmente preferencial e processos de entrada ajustados com o objetivo de produção;
- **Mudança tecnológica:** a mudança de tecnologia de produção ou de prestação de serviços pode facilitar a produção e aprimorar os resultados;
- **Mudança de produto:** mudanças nas características do produto podem ser adotadas para reduzir o impacto ambiental no ciclo de vida;
- **Reuso e reciclagem (local):** é a prática de recuperar e reutilizar materiais, energia e água no local onde ocorre a produção de bens ou serviços.

A aplicação destas práticas fica evidente na figura 1, que apresenta o fluxograma de opções para produção mais limpa elaborado pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI-RS). Segundo esse fluxograma, a produção mais limpa pode ocorrer utilizando-se de três níveis de ação, passando do estágio mais preventivo para o mais corretivo. No primeiro nível, considera-se a redução na fonte, em que se repensará o *design* do produto e do processo, de forma que se

ativem boas práticas de produção mais limpa, pela substituição de matérias-primas e tecnologias vigentes. Havendo, ainda, formas de prevenção, parte-se para o segundo nível, que envolve a reciclagem interna daqueles resíduos que não puderam ser evitados no nível anterior. E, então, encontra-se o terceiro nível, em que se utiliza se reciclagem externa e ciclos biogênicos para aqueles resíduos que a organização não possa, por si, reciclar ou aproveitar no processo. Assim, é prioritário se focar em ações no Nível 1 (SENAI-RS, 2003, p. 27).

**Figura 1: Fluxograma de geração de opções de produção mais limpa.**



Fonte: SENAI-RS (2003, p. 27).

Além de pensar no fluxo das ações, é preciso que se busque a aplicação conforme o tipo de situação demandada. Por isso, para a UNEP (2003), a produção mais limpa pode ser aplicada de formas distintas em processos, produtos e serviços:

- **Processo produtivo:** conservar matérias-primas, água e energia; eliminar matérias-primas tóxicas e perigosas; reduzir a quantidade e a toxicidade de todas as emissões e desperdícios na fonte, durante o processo produtivo;
- **Produtos:** reduzir os impactos ambientais, de saúde e segurança em todo o ciclo de vida do produto, desde a extração de matérias-primas, até a manufatura e o uso, até o último uso do mesmo;
- **Serviços:** incorporar questões ambientais no design e entrega dos serviços.

Conforme Glavic e Lukman (2007) já apontavam, embora relacionado a amplas possibilidades de aplicação em processos produtivos e produtos, há algumas barreiras na implantação da P+L, especialmente no caso de serviços, que tem sido relativamente

negligenciado pelas organizações. Algumas das barreiras da implementação podem ser identificadas no quadro 1, conforme apontamentos do SENAI-RS (2003).

**Quadro 1: Barreiras à implementação da produção mais limpa**

<b>BARREIRAS</b>	<b>SUBCATEGORIAS</b>
1. CONCEITUAIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indiferença: falta de percepção do potencial papel positivo da empresa na solução dos problemas ambientais</li> <li>• Interpretação limitada ou incorreta do conceito de Produção mais Limpa</li> <li>• Resistência à mudança</li> </ul>
2. ORGANIZACIONAIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de liderança interna para questões ambientais</li> <li>• Percepção pelos gerentes do esforço e risco relacionados à implementação de um programa de Produção mais Limpa (falta de incentivos para participação no programa e possibilidade de revelação dos erros operacionais existentes)</li> <li>• Abrangência limitada das ações ambientais dentro da empresa</li> <li>• Estrutura organizacional inadequada e sistema de informação incompleto</li> <li>• Experiência limitada com o envolvimento dos empregados em projetos da Empresa</li> </ul>
3. TÉCNICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de uma base operacional sólida (com práticas de produção bem estabelecidas, manutenção preventiva, etc.).</li> <li>• Complexidade da Produção mais Limpa (necessidade de empreender uma avaliação extensa e profunda para identificação de oportunidades de Produção mais Limpa)</li> <li>• Acesso limitado à informação técnica mais adequada à empresa bem como desconhecimento da capacidade de assimilação destas técnicas pela empresa</li> </ul>
4. ECONÔMICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investimentos em Produção mais Limpa não são rentáveis quando comparados a outras alternativas de investimento</li> <li>• Desconhecimento do montante real dos custos ambientais da empresa</li> <li>• Alocação incorreta dos custos ambientais aos setores onde são gerados</li> </ul>
5. FINANCEIRAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto custo do capital externo para investimentos em tecnologias</li> <li>• Falta de linhas de financiamento e mecanismos específicos de incentivo para investimentos em Produção mais Limpa</li> <li>• Percepção incorreta de que investimentos em Produção mais Limpa representam um risco financeiro alto devido à natureza inovadora destes projetos</li> </ul>
6. POLÍTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco insuficiente em Produção mais Limpa nas estratégias ambiental, tecnológica, comercial e de desenvolvimento industrial.</li> <li>• Desenvolvimento insuficiente da estrutura de política ambiental, incluindo a falta de aplicação das políticas existentes.</li> </ul>

Fonte: SENAI-RS (2003, p. 36).

Inúmeros fatores podem, portanto, servir de impedimentos para uma organização adotar estratégias de produção mais limpa. No caso dos serviços, que é a temática abordada neste artigo, o registro de menor tangibilidade em relação à produção de bens pode indicar uma dificuldade em compreender como é prestado e como será percebido pelo cliente. Há grande heterogeneidade quando se trata de serviços, ou seja, nenhum serviço será prestado de

forma idêntica ao anterior (PARASURAMAN; ZEITHAML; BERRY, 1985). Neste contexto, Glavic e Lukman (2007) alertam para a necessidade de entender-se o conceito de serviços e sua relação com a produção mais limpa (sugerindo, inclusive, um novo termo). Para os autores,

serviço é entendido como o desempenho de manutenção, suprimento, reparo, instalação, distribuição, e assim por diante, para ou sob um instrumento, instalação, veículo, ou território, ou como um sistema que provê algo que um público necessita, um negócio cujo trabalho envolve fazer algo para consumidores, mas não produzir bens. Portanto, um novo termo serviços mais limpos deveria ser usado.

Pelos fatores acima mencionados, é um desafio identificar em serviços características da produção mais limpa. Por isso, neste trabalho, propõe-se realizar essa identificação por meio de um estudo comparativo entre três técnicas de prestação de serviços, relacionando-as com a produção mais limpa. Abaixo se apresenta a metodologia de pesquisa utilizada.

### 3 Método

Esta pesquisa teve como objetivo explorar como é possível se obter um “serviço mais limpo” na prática, a partir do comparativo de três técnicas de prestação de serviços de lavagem de veículos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, que contou com estudo de casos múltiplos (BRYMAN, 2000), em que se buscou investigar o fenômeno de estudo pelo relato de três firmas que prestam serviços com a mesma finalidade.

Para Cervo e Bervian (1996), pesquisas exploratórias permitem gerar informações a partir do objeto de pesquisa. Pesquisas descritivas, adicionalmente, permitem a análise dos fenômenos sem manipulá-los. É interessante, nesses casos, utilizar-se de observação empírica, realizada a partir da visita aos locais onde a realidade pesquisada se desenvolve, o que segundo Yin (2001) possibilita analisar o fenômeno dentro de seu contexto.

Realizaram-se visitas a três empresas de lavagem de veículos em Porto Alegre. A partir dessas visitas e de entrevistas com informantes-chave, obtiveram-se dados primários sobre a atividade, utilizando-se de roteiro de entrevista semiestruturado com questões acerca do histórico da organização e do fluxo de prestação de serviços. Os dados secundários utilizados na pesquisa foram obtidos em bases de dados científicas, como periódicos especializados nas temáticas de produção mais limpa.

Os dados foram analisados seguindo-se a sistematização e categorização das entrevistas (ROCHA; DEUSDARÁ, 2005), em que se considerou o referencial teórico utilizado, buscando relacionar os aspectos do serviço que lhe caracterizam como produção mais limpa e os diferenciais oferecidos entre eles em relação às técnicas utilizadas.

### 4 Resultados e conclusões

O objetivo deste trabalho foi explorar como o conceito de produção mais limpa pode ser mais objetivamente visto em serviços. Para tal, utilizaram-se casos ilustrativos que se apoiam em diferentes técnicas de prestação de serviço de lavagem de veículos: lavagem a jato, lavagem expressa com cerdas e lavagem ecológica (*drywash*).

Um dos fatores essenciais que diferencia o tipo de lavagem é a intensidade do uso da água. Em seu estudo, Costa *et al.* (2007) apontam que a quantidade de água despendida em lavagem a jato é dependente da sujeira e do equipamento utilizada e que muitos dos gestores desconhecem a quantidade de recursos despendidos.



A lógica envolvida nas lavagens ecológica e expressa por cerdas é diferente da utilizada em lavagem a jato. Nas primeiras há um controle relativamente maior sobre o uso da água, devido à diluição do produto (detergente ou cera específica) em dadas quantidades de solvente (água). Especificamente, no caso do método de *drywash*, em 1972, inventado por William Ehner, trata-se de um processo de limpeza com limitado uso de água. Originalmente, o processo de *drywash* estava direcionado para a limpeza de chão de fábrica (UNITED STATES PATENT 3.650.673, 1972), mas atualmente é possível identificar esse processo adequado à limpeza de veículos e, por sua característica de menos uso de recursos, é conhecido também como lavagem ecológica.

Em estudo anterior, Costa *et al.* (2007) apontaram que estabelecimentos do segmento de lavagem de veículos devem respeitar a legislação da Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938, de 1981, que visa reduzir e prevenir a poluição. Os autores ressaltam a necessidade de implantar esses estabelecimentos em locais com solo permeável e possuir caixas de separação de materiais pesados, que resultam da lavagem dos automóveis, bem como caixas separadoras de água e óleo. Também, de acordo com Asevedo e Jerônimo (2012), embora alguns estabelecimentos de lavagem a jatos trabalhem com licenças ambientais, há falhas em relação aos recursos hídricos, resíduos sólidos, passivos ambientais e licenciamento dos empreendimentos.

Neste sentido, além do uso da água que é o principal recurso utilizado, é importante que se leve em consideração a adequação das empresas às licenças ambientais. Nesta pesquisa, a realidade em que se enquadram as três empresas de Porto Alegre está sob vigilância da FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental), que fiscaliza as atividades de lavagem de veículos, especialmente com relação ao uso dos tanques de separação de areia, óleo e água. Isso garante certo controle em termos de impacto ambiental. Segundo relatos nas entrevistas, após um período de coleta dos resíduos das lavagens de veículos (no caso da lavagem a jato e por cerdas), o responsável pelo empreendimento contrata uma empresa especializada para a remoção dos mesmos, já separados no coletor. Desta forma, as empresas cumprem a legislação; por outro lado, quando questionadas sobre o destino final dos resíduos coletados, afirmam desconhecê-lo.

Sobre o uso de energia, as empresas pesquisadas ignoram a quantidade utilizada em função da lavagem. Segundo elas, devido ao fato de que dividem seus espaços com outros tipos de negócio, e o rateio da energia ocorre sem um cuidado em relação ao impacto do serviço na contabilidade. Nas lavagens a jato e expressa com cerdas, o estabelecimento está anexo a postos de abastecimento de combustíveis, a primeira em comodato e a segunda como parte dos serviços do posto. Já no caso da lavagem ecológica, funciona junto de um estacionamento de veículos e uma empresa de manutenção automotiva.

Observa-se também que o tempo despendido para cada tipo de lavagem varia de 4 a 60 minutos. No caso da lavagem expressa com cerdas, os 4 minutos são o tempo automático da máquina que realiza a lavagem, exigindo apenas um funcionário para acioná-la e realizar a cobrança. A manutenção do equipamento também ocorre com baixa frequência – em torno de 3 a 4 anos para cada troca das cerdas. A lavagem a jato leva 40 minutos, utilizando mangueira de água com jatos de alta pressão. Necessita de pelo menos um funcionário para a realização do serviço, porém, em função da demanda, a empresa trabalha com quatro pessoas. Já a lavagem ecológica demora 60 minutos e pode demandar de um ou dois funcionários (dependendo se a lavagem for somente externa ou incluir a limpeza interna do veículo).

Quando questionados sobre as possibilidades de utilizar um sistema de prestação de serviços mais limpo, os respondentes apresentaram algumas das barreiras já identificadas pelo SENAI-RS (2003), como desconhecimento dos reais custos ambientais da empresa,

desenvolvimento insuficiente de uma estrutura de política ambiental, além de relativa indiferença. Em relação à lavagem ecológica, a maior preocupação é, segundo o relato dos informantes, com a possibilidade de arranhar os veículos, comprometendo a pintura, visto que pelo uso reduzido de água, o veículo não pode estar muito sujo na hora do serviço. Esse comprometimento representa um risco financeiro para a empresa.

A sistematização e a categorização das respostas obtidas nas entrevistas deram origem ao quadro abaixo, que apresenta um comparativo entre as três empresas de lavagem de veículos pesquisadas, conforme o tipo de lavagem utilizada (quadro 2):

**Quadro 2: Descritivo das empresas estudadas**

	Lavagem a jato	Lavagem expressa com cerdas	Lavagem ecológica
<b>Tempo de mercado</b>	10 anos	15 anos	4 anos
<b>Pessoal envolvido</b>	4 pessoas	1 pessoa	2 pessoas
<b>Motivação para escolha da tecnologia</b>	Força do jato e economia de água	É uma das tecnologias mais avançadas em lavagem expressa	Poupar água e reduzir custos
<b>Tempo dispendido no serviço</b>	40 minutos	4 minutos	60 minutos
<b>Gasto médio de água por veículo</b>	300 litros	15 litros	Entre 0,5 e 3 litros
<b>Gasto médio mensal de detergente/produto biodegradável</b>	200 litros	200 litros	Menos de 1 litro
<b>Utiliza material tóxico</b>	Sim	Não	Não
<b>Descarte de resíduos da lavagem</b>	- Caixa separadora de óleo e areia e encaminhamento de resíduos para empresa especializada - Panos, esponjas e embalagens são destinados para o lixo comum	- Caixa separadora de óleo e areia e encaminhamento de resíduos para empresa especializada - Troca das cerdas, realizada por empresa especializada a cada 3 anos - Embalagens são descartadas em lixo comum	- Não gera resíduos líquidos; - Panos e embalagens são reaproveitados
<b>Desvantagens da tecnologia</b>	Desperdício de água e detergente	Desperdício de água e detergente	Relativamente baixa aceitação do público (desconhecimento da lavagem ecológica, carros com sujeiras difíceis de remover, como terra, podem riscar)
<b>Fiscalizado pela FEPAM</b>	Sim	Sim	Sim

Fonte: Dados da pesquisa.



Como resultados, no que tange especificamente à produção mais limpa, em que se priorizam ações preventivas, é evidente que a lavagem ecológica é a que mais atende aos direcionadores de produção mais limpa. Destacam-se os motivos:

- processo e equipamentos foram repensados para menor impacto ambiental;
- possui o menor desperdício de água;
- não utiliza detergentes tóxicos;
- mínima geração de resíduos.

Afirma-se, portanto, que no sistema de lavagem ecológica há redução na fonte, com modificação no serviço e no processo, conforme sugerido pelo fluxo de produção mais limpa do SENAI/CNTL. No caso da lavagem a jato e por cerdas, um dos principais problemas é o desperdício de água, principalmente no primeiro caso (300 litros de água/veículo lavado). Não há em nenhum dos dois casos um sistema de reaproveitamento desse recurso – que poderia ser inserido em circuito fechado, com o devido tratamento, gerando redução de passivos ambientais. O motivo pelo qual isso não ocorre é um relativo desinteresse dos gestores em torno do tema, embora, segundo relatos, já tenham iniciado levantamentos para realizar esta ação.

Diante dos resultados obtidos, considera-se que o objetivo do trabalho foi alcançado. Ainda há maior facilidade em identificar a metodologia de produção mais limpa em produtos, em função da tangibilidade envolvida no processo produtivo. Entretanto, nota-se que é possível desenvolver serviços mais limpos, mesmo que, segundo os gerentes, isso não seja ainda reconhecido pelos clientes. A redução de custos e do uso de recursos são motivadores para esse tipo de tecnologia.

É preciso que se repense as escolhas das tecnologias de prestação de serviço de lavagem de veículos. Com o alto número de veículos rodando no Brasil e a demanda por este tipo de serviço, a opção por lavagens ecológicas pode promover benefícios em redução de custos e ao meio-ambiente.

Algumas limitações desta pesquisa devem ser consideradas. Primeiramente, este estudo não pretende extrapolar seus resultados, visto que se trata de uma pesquisa em três empresas do ramo. Sugere-se ampliar o número de empresas pesquisadas, a fim de observar se há em outras empresas de lavagem de veículos a estratégia de produção mais limpa. Especialmente, é interessante investigar as possibilidades de redução de impactos ambientais nas empresas que trabalham com lavagem a jato, identificada nesta pesquisa como a principal forma de desperdício de recursos entre as três pesquisadas.

Outra limitação da pesquisa foi sua realização apenas no município de Porto Alegre. Neste sentido, é válido que se verifique se o tipo de situação identificada ocorre também em outras localidades. Recomenda-se, ainda, que outros setores de prestação de serviços sejam investigados com relação à produção mais limpa, visto que, em função da baixa tangibilidade, são de difícil detecção as melhorias geradas por essa estratégia.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras abordem a percepção dos clientes com relação ao serviço mais limpo no setor de lavagem de veículos, verificando-se possibilidades de uma adesão maior dos clientes a serviços com menor impacto ambiental, especialmente por meio da informação e da conscientização sobre este tipo de processo produtivo.

## 5 Referências bibliográficas

- ALMEIDA, C. M. V. B. *et al.* Cleaner Production initiatives and challenges for a sustainable world: an introduction to this special volume. (Editorial). **Journal of Cleaner Production**, v. 47, 2013.
- ASEVEDO, K. C. S.; JERÔNIMO, C. E. M. Diagnóstico ambiental de postos de lavagem de veículos (lava-jatos) em Natal-RN. **Scientia Plena**, v. 8, n. 11, 2012.
- BERKEL, R. van. Cleaner production and eco-efficiency initiatives in Western Australia 1996-2004. **Journal of Cleaner Production**, n. 15, 2007.
- BRYMAN, A. Quantity and quality in social research. London: Routledge, 2000.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 4 ed. São Paulo : MAKRON, 1996.
- COSTA, M. J. C. *et al.* Impactos socioambientais do lava-jatos em uma cidade de médio porte. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 8, n. 1, 2007.
- DETRAN-RS. Frota em circulação no RS. Relatório gerado em 17/07/2013. Disponível em <[http://www.detran.rs.gov.br/uploads/13740831731\\_Frota\\_do\\_RS.pdf](http://www.detran.rs.gov.br/uploads/13740831731_Frota_do_RS.pdf)>. Acesso em 17 jul. 2013.
- GLAVIC, P.; LUKMAN, R. Review of sustainability terms and their definitions. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, 2007.
- KUBOTA, F. I.; ROSA, L. C. da. Identification and conception of cleaner production opportunities with the Theory of Inventive Problem Solving. **Journal of Cleaner Production**, n. 47, 2013.
- NEGREIROS, A. B. *et al.* Problematização ambiental dos lava-jatos da cidade de Florianópolis. In: Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação – Connepi, 5., 2010, Maceió. **Anais... Maceió: IFAL**, 2010.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. A conceptual model of service quality and its implications for future research. **Journal of Marketing**, vol. 49, 1985.
- ROCHA, D.; DEUSDARÁ, B. Análise de Conteúdo e Análise do Discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória. **ALEA: Estudos Neolatinos**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 305-322, 2005.
- SENAI-RS. Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003, 42 p.
- UNEP – United Nations Environment Programme. **Understanding Resource Efficient and Cleaner Production**. [200-?]. Disponível em: <<http://www.unep.fr/scp/cp/understanding>>. Acesso em 16 mai. 2013.
- UNEP – United Nations Environment Programme. **Integration Sustainable Production & Consumption** (presentation). August, 2003. Disponível em <[http://www2.medioambiente.gov.ar/ciplycs/documentos/archivos/Archivo\\_461.pdf](http://www2.medioambiente.gov.ar/ciplycs/documentos/archivos/Archivo_461.pdf)>. Acesso em 16 mai. 2013.
- UNIDO – United Nations Industrial Development Organization. **Cleaner Production (CP)**. Disponível em: <<http://www.unido.org/what-we-do/environment/resource-efficient-and-low-carbon-industrial-production/cp/cleaner-production.html>>. Acesso em 16 mai 2013.
- UNITED STATES PATENT 3.650.673. William Ehner. **Dry washing fabric cleaning method and apparatus**. 21 mar. 1972. Disponível em <<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect2=PTO1&Sect2=HITOFF&p=1&u=/netahtml/PTO/search-bool.html&r=1&f=G&l=50&d=PALL&RefSrch=yes&Query=PN/3650673>>. Acesso em 01 jul. 2013.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

