

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

GISLAINE LARA BUSSOLO

**COMPARATIVO DE SISTEMAS DE LAVAGEM DE VEÍCULOS A
SECO E A ÚMIDO NO ÂMBITO DA SAÚDE, SEGURANÇA DO
TRABALHADOR E MEIO AMBIENTE**

MONOGRAFA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA
2013

GISLAINE LARA BUSSOLO

**COMPARATIVO DE SISTEMAS DE LAVAGEM DE VEÍCULOS A
SECO E A ÚMIDO NO ÂMBITO DA SAÚDE, SEGURANÇA DO
TRABALHADOR E MEIO AMBIENTE**

Monografia apresentada ao programa de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. André Nagalli

CURITIBA

2013

GISLAINE LARA BUSSOLO

COMPARATIVO DE SISTEMAS DE LAVAGEM DE VEÍCULOS A SECO E A ÚMIDO NO ÂMBITO DA SAÚDE, SEGURANÇA DO TRABALHADOR E MEIO AMBIENTE

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. Dr. André Nagalli
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus

Curitiba.

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus

Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus

Curitiba.

Prof. Msc. Carlos Augusto Sperandio
Professor do XXIV CEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2013

RESUMO

O segmento de lavagem de veículos parece ser um setor simples e sem muitas preocupações em relação à saúde e segurança do trabalho e meio ambiente. Ao estudar este mercado descobriram-se vários problemas relacionados à saúde, segurança do trabalho e ao meio ambiente. Nesta esta avaliação, estudou-se três empresas do setor de lavagem de veículo, sendo uma terceirizada de concessionária automobilística, que utiliza o sistema à úmido convencional; uma empresa de lavagem a úmido convencional, aberta ao público, denominado lava a jato; e uma empresa do sistema de lavagem a seco. Estudamos os processos, e avaliamos os riscos de agentes químicos, utilizando de técnicas e métodos descritos em toda a pesquisa, bem como dos Agentes Físicos Ruídos, com dosímetro; Agentes Físicos Umidade; Risco ergonômico de iluminação, com *luxímetro*; Riscos ergonômicos, através da observação in loco. Com os resultados foi possível observar que os trabalhadores do sistema de lavagem a úmido estão expostos a vários riscos químicos, físicos e ergonômicos, além de comprometer o meio ambiente e os recursos naturais em consequência de práticas irresponsáveis e/ou inadequadas. Por outro lado, o sistema de lavagem a seco, mostrou-se mais adequado as normas de saúde e segurança do trabalho, e de conservação do meio ambiente.

Palavras chave: Lavagem de Veículos, Agentes Químicos, Agentes Físicos, Riscos Ergonômicos e Meio Ambiente.

ABSTRACT

The segment vehicle washing industry seems to be a simple and without many concerns regarding health and safety and the environment. By studying this market were discovered several problems related to health, safety and the environment. This this assessment, we studied three companies in the wash vehicle, one outsourced automotive dealership, which uses the system to the conventional damp, a damp wash company to conventional, open to the public, called the car wash, and a company system cleaning. We study the processes, and evaluate the risks of chemicals, using techniques and methods described in all the research, as well as the Physical Agents Noise with dosimeter; Physical Agents humidity; Risk ergonomic illuminance with luximeter; ergonomic hazards through on-site observation. With the results it was observed that the workers of the wet scrubbing system are exposed to various chemical, physical, ergonomic, and compromise the environment and natural resources as a result of irresponsible practices and / or inadequate. On the other hand, system cleaning, was more appropriate standards of health and safety, and environmental conservation.

Keywords: Vehicle Wash, Chemical Agents, Physical Agents, Ergonomic Risk and Environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Papel Indicador Universal pH.....	18
Figura 2 Ilustração do Dosímetro Utilizado	18
Figura 3 Diagrama de Regiões Doloridas	20
Figura 4 INSTRUTHERM LDR - 380 LIGHT METER.....	20

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1. Objetivos	9
1.2. Justificativas.....	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1. Prestação de serviço de lavagem de veículos	11
2.1.2. História do processo de Lavagem a Seco.....	12
2.2. Legislações e normas pertinentes ao Setor	12
2.3. Riscos Ambientais a Saúde e Segurança do Trabalho eminentes do segmento	13
2.3.1 Agentes Químicos:.....	13
2.3.2 Agentes físicos.....	14
3. METODOLOGIA	17
3.1. Risco de Agentes Químicos – medição de pH.....	17
3.2. Agentes Físicos - Ruído	18
3.3. Agentes Físicos – Umidade	19
3.4. Riscos Ergonômicos:.....	19
3.5. Riscos Ergonômicos – Iluminamento	20
3.6. Riscos ao Meio Ambiente.....	21
3.7. Estudo de caso da Empresa A.....	22
3.7.1 Processo no setor de Lavagem Externa	23
3.7.2. Processo de Secagem e limpeza interna	25
3.8. Estudo de caso da Empresa B.....	27
3.8.1 Processo no setor de Lavagem Externa	28
3.9. Estudo de caso da Empresa C.....	30
3.9.1 Processo de limpeza a seco:	31
4. RESULTADOS.....	34
4.1. Resultados da Empresa A.....	34
4.1.1 Medição dos agentes químicos através do pH.....	34
4.1.2 Medição de Ruído por dosimetria.....	37
4.1.3 Avaliação do risco de umidade	37
4.1.4 Avaliação dos riscos Ergonômicos.....	38

4.1.5	Medição da Iluminância.....	39
4.1.6	Avaliação Ambiental.....	39
4.2.	Resultados Empresa B.....	40
4.2.1	Medição dos agentes químicos através do pH.....	40
4.2.2	Medição de Ruído por dosimetria.....	41
4.2.3	Avaliação do risco de umidade	41
4.2.4	Avaliação dos riscos Ergonômicos.....	42
4.2.5	Medição da Iluminância (lux).....	43
4.2.6	Avaliação Ambiental.....	43
4.3.	Resultados Empresa C	44
4.3.1	Medição dos agentes químicos através do pH.....	44
4.3.2	Medição de Ruído por dosimetria.....	44
4.3.3	Avaliação do risco de umidade	45
4.3.4	Avaliação dos riscos Ergonômicos.....	45
4.3.5	Medição da Iluminância (lux).....	46
4.3.6	Avaliação Ambiental.....	46
5.	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS.....	48

1. INTRODUÇÃO

O atual mercado vem mudando, as pessoas estão deixando de ser empregados, e passando a serem empreendedores, constituindo micro-empresas em busca de melhores condições de vida, e um dos segmentos procurados é a prestação de serviços, e o segmento do setor de prestação de serviços que é investigado nesta pesquisa, é o de lavagem de veículos, que cresce mais a cada dia, em parte devido ao crescimento da frota automobilística brasileira.

Motivados também por este contexto, antigos funcionários de lava a jato, impulsionados pelo seu instinto empreendedor, e em parte, pela necessidade do mercado e a relativa facilidade de montar seu próprio negócio, tornaram-se pequenos empresários do setor.

Para se montar um lava a jato de pequeno porte, é necessária uma área de aproximadamente 500 metros quadrados, as instalações prediais mínimas, e os seguintes equipamentos: lavadora de alta pressão, aspirador de pó industrial, compressor, mangueiras e baldes (Empreendedor Online, 2012). Ocorre que a maioria destas micro-empresas inicia e continua seu funcionamento na informalidade, muitas vezes sem Alvarás de Funcionamento, Licenças Ambientais e Aprovação de Vistoria do Corpo de Bombeiros, sem o entendimento conceitual de responsabilidade social e ambiental, sem comprometimento com a sociedade, meio ambiente, saúde e segurança dos trabalhadores.

Entre tanto é verificada a existência de empresas legalizadas em relação os critérios técnicos necessários para funcionamento, porém sem uma política de funcionamento definida em relação ao meio ambiente, saúde e a segurança do trabalhador, entre outros fatores.

Durante o desenvolvimento da pesquisa verificamos existência de dois sistemas de lavagem de veículo, a lavagem à úmido convencional e a lavagem à seco.

A lavagem a úmido é o mais habitual nos Lava a jato, envolve água no processo de lavagem, e a lavagem a seco, que utiliza de produtos diluídos e panos, não necessitando de água, sendo este um processo mais novo, estando no mercado desde 1993, apresentando desde então, o desenvolvimento de um processo de lavagem mais responsável ambientalmente.

1.1. Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O principal objetivo desta monografia foi elaborar pesquisa comparativa entre os sistemas de lavagem de veículos à seco e à úmido, em relação a saúde, a segurança do trabalhador e ao meio ambiente.

1.1.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos desta pesquisa:

- Analisar o setor de lavagem de veículos em relação à legislação vigente;
- Analisar o funcionamento e cuidados com a saúde, segurança e meio ambiente;
- Discorrer sobre os processos;
- Caracterização dos riscos aos quais os funcionários estão submetidos;
- Realizar uma avaliação dos resultados obtidos;
- Realizar uma comparação entre os sistemas de lavagens à seco e à úmido.
- Elaboração de sugestões e melhorias.

1.2. Justificativas

Considerando que existem poucas pesquisas acadêmicas sobre o ramo de prestação de serviços de lavagem de veículos, pouca fiscalização oficial em relação aos riscos desta atividade em relação a saúde e segurança do trabalhador, e também sobre os danos ambientais causados pela atividade, verifica-se a necessidade de estudá-lo, optamos também por comparar os sistemas de lavagem à seco e à úmido, e principalmente mensurar seus benefícios e efeitos em relação aos trabalhadores do segmento, e ao meio ambiente e a conservação dos recursos naturais. Sendo assim, os resultados obtidos servirão, além de apresentar mais fontes para uma necessária reformulação de atuação do segmento, também servirá

de fonte de pesquisa para a elaboração de melhores práticas, necessárias para uma melhor relação da prática deste ramo de prestação de serviços com a sociedade e o meio ambiente.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A busca por referências anteriores a esta pesquisa demonstrou-se um trabalho árduo, existem referências citadas de tema concorrentes, mas sobre temas análogos nada foi encontrado. Foram encontradas referências de trabalhos que exploravam temas de conservação ambiental e reaproveitamento de recursos, mas sobre a segurança do trabalho que fosse objeto desta pesquisa.

2.1. Prestação de serviço de lavagem de veículos

Conforme Tyson (2001) os lava jatos tornaram-se populares quando dois homens de Detroit abriram o primeiro, o Automated Laundry, em 1914. Eles surgiram para facilitar a vida das pessoas, que querem seus veículos limpos, sem perderem tempo em casa lavando-os, em alguns minutos ou horas o veículo está limpo, por um custo razoável.

Com mais de 64 milhões de veículos, conforme dados de 2010 divulgados pelo do DENATRAN, juntando o desejo de cuidar do patrimônio pessoal, a falta de tempo e o aumento das restrições ao uso da água para lavagem de automóveis em condomínios, são fatores que levam muitos proprietários a utilizarem a prestação de serviços de lavagem de veículos, lava jatos. Estudos realizados pelas grandes empresas de estacionamentos e postos de gasolina, concluíram que mais de 88% dos proprietários de automóveis com menos de dez anos de uso lavam seus veículos com uma periodicidade de 15 dias e 53% o fazem semanalmente. Vislumbrando os olhos dos empreendedores e expandindo o segmento (SEBRAE, 2102).

Neste segmento encontram-se empreendedores oferecendo lavagem de veículo com baixo preço, qualidade e compromisso com a saúde e segurança do trabalhador e com meio ambiente, no entanto, há uma vigilância crescente pelos órgãos governamentais de controle ambiental e pela sociedade, que a cada dia, busca consumir mais produtos e serviço ambientalmente sustentáveis (SEBRAE, 2102).

2.1.2. História do processo de Lavagem a Seco

Em 1990 o químico Lúcio Pereira inventou um produto para lavagem de veículos sem a utilização de água, um impermeabilizante composto de hexazana, fluido de silicone puro, cera de carnaúba, solvente alifático de glicol e água. Trata-se de um produto químico não tóxico e não corrosivo, que com um pano, pode ser passado sem força nenhuma sobre o veículo. O mesmo transforma a sujeira em fragmentos, desencadeando um processo de cristalização, após este processo passa-se o pano seco para o veículo ficar limpo (RB AMBIENTAL, 2009).

2.2. Legislações e normas pertinentes ao Setor

Como todo ramo de atividades comercial, a prestação de serviços de lavagem de veículos tem uma legislação pertinente a sua atividade, com Leis Federais e Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que tratam da destinação de seus resíduos, por sua vez estas são regulamentadas por Leis Estaduais e Municipais, além também da obrigatoriedade sobre as normas e leis trabalhistas sobre a utilização de equipamentos e exposição a situação de risco. Abaixo segue a relação dos procedimentos e legislações para o funcionamento de uma empresa de prestação de serviços de lavagem de automóveis na cidade de Curitiba:

- Alvará de funcionamento da prefeitura, conforme Lei Municipal Nº 11.095/2004, com empresa aberta com CNPJ e Inscrição Municipal (CURITIBA, 2004);
- Licenciamento ambiental, liberado pela Secretária de Meio Ambiente de Curitiba, conforme Decreto Municipal nº 1153 de 2004, caracterizada como atividade **G – Lava Car e Oficinas Mecânicas** (estabelecimentos que desenvolvem atividades de lavagem de veículos e peças com uso de água, com descarte de águas residuárias). Com renovação anual de licenciamento (CURITIBA, 2004).
- Certificado de Aprovação de Vistoria do Corpo de Bombeiros, conforme NPT 01, Procedimentos Administrativos do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, do Corpo de Bombeiro Militar do Paraná, sendo uma situação preventiva (PARANÁ, 2011).

- A empresa deve Registrar todos os funcionários conforme, Consolidação das Leis do Trabalhador (CLT), garantindo o direito descrito na mesma.
- Norma Regulamentadora 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), prevendo e identificando possíveis riscos, evitando possíveis acidentes do trabalho (BRASIL, 1994);
- Norma Regulamentadora 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), junto com o PPRA, através de uma equipe Técnica de Médico, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Técnico em Segurança do Trabalho e CIPA, definem os exames necessários para o Admissional e periódicos (BRASIL, 2011);
- Norma Regulamentadora 6 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), a empresa deve dispor os EPI's determinado pelo PPRA quando necessário (BRASIL, 2011);
- Norma Regulamentadora 15 – Atividades e operações insalubres, através do PPRA são identificados os riscos químicos, físicos e ergonômicos, os quais podem ser caracterizados como atividade insalubre (BRASIL, 2011);
- Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia, a empresa do segmento de lavagem de veículos deve desenvolver o melhor ambiente e a melhor forma para realizar as atividades, levando em consideração o conforto físico e características psicofisiológicas do trabalhador (BRASIL, 2007).
- Norma Regulamentadora 25 – Resíduos Industriais, a empresa deste segmento deve destinar corretamente seus resíduos industriais (BRASIL, 2011).

2.3. Riscos Ambientais a Saúde e Segurança do Trabalho eminentes do segmento

2.3.1 Agentes Químicos:

Conforme NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – Consideram-se agentes químicos toda substância ou produtos que possam ser inaladas nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que,

pela exposição da atividade, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão (BRASIL, 1994).

2.3.2 Agentes físicos

Conforme Norma Regulamentadora nº 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais agentes físicos são diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infra-som e o ultra-som (BRASIL, 1994).

2.3.2.1 Agentes físicos – Ruído

Segundo Astete (1991, p. 2) som, é a energia transmitida por vibrações no ar e que causa a sensação de audição. Quando o som não é desejado, é molesto ou nocivo, deve ser chamado de barulho.

Ainda segundo Astete (1991, p.2) ruído é um fenômeno físico que indica mistura de sons cujas frequências não seguem nenhuma lei. Sendo frequente encontrar 'ruído', sendo utilizado como sinônimo de barulho, no sentido de som indesejável. E por razões técnicas e normas, será adotado a 'ruído' o sentido de 'barulho'.

Segundo Bistafa (2006, 368 p.) o ruído está sendo apontado como umas das principais causas de prejuízo à qualidade de vida. Perda da audição, stress, hipertensão, perda do sono, baixa produtividade (BISTAFA, 2006), e ainda segundo Mattos e Másculo (2011, p.244), o ruído pode causar distúrbios na concentração e memória do indivíduo, comunicação perturbada, isolamento profissional, e efeitos indiretos como: ansiedade, agressividade, perturbação do sono, hipertensão arterial, problemas digestórios, perda da imunidade das células auditivas, e problemas na vida social do indivíduo.

2.3.2.2 Agentes físicos – Umidade

Segundo Norma Regulamentadora nº 15 no anexo 10 Umidade, as atividades executadas em locais alagados ou encharcados, com umidade excessiva, capazes de produzir danos à saúde dos trabalhadores, serão consideradas insalubres em decorrência de laudo de inspeção realizada no local de trabalho (BRASIL, 2011).

2.3.3 Ergonomia

Segundo Murrell (1949), a ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessário para os engenheiros conceberem ferramentas, máquinas e conjuntos de trabalhos que possam ser utilizados com máximo conforto, segurança e eficiência. E ainda conforme a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho às características fisiológicas e psicológicas do ser humano.

Visando regulamentar a ergonomia no Brasil o Ministério do Trabalho e Emprego através da Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990 altera a Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia, aonde estabelece parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Buscando melhorar o entendimento da norma o Ministério do Trabalho em seu Manual Aplicação NR 17 (2003), define que as características psicofisiológicas dizem respeito a todo o conhecimento referente ao funcionamento do ser humano. Buscando evidentemente, todo o conhecimento antropológico, psicológico, fisiológico que está incluído em cada trabalhador, e não podemos fazer uma listagem completa de todas essas características. Ainda não se tem um conhecimento acabado sobre o homem. Mas todas as aquisições dos diversos ramos do conhecimento devem ser utilizadas na melhoria das condições de trabalho. Sendo citadas algumas dessas características na redação Norma Regulamentadora 17.

2.3.1 Riscos Ergonômicos - Iluminamento:

Conforme a Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia, a iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa. Sendo que os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho, deve obedecer aos valores estabelecidos na NBR 5.413 Iluminância de Interiores até março de 2013.

2.3.4 Riscos ao Meio Ambiente.

O modo como os setores de lavagem de veículos procedem colocam em risco as futuras gerações, pelo fato de utilizarem recursos naturais sem o menor cuidado, não enfatizar o reutilização da água, não tratar corretamente os efluentes e não terem a menor percepção sobre os danos ambientais causados por sua atividade comercial. Não existe absorção alguma do conceito de educação ambiental, os empreendedores do setor apenas fazem o uso de um do recurso natural mais imprescindível à existência da vida: a água, e todo o resíduo químico de sua atividade é devolvido a rede de esgoto sem maiores preocupações, isso quando não é devolvido a rede de águas pluviais como averiguamos no trabalho de campo.

E comprometendo a qualidade de vida de todos nós, os dirigentes dos estabelecimentos até reconhecem que existe a necessidade de realizar o tratamento da água residuária dos processos, mas não se encontram sensibilizados o suficiente para agirem de maneira pró-ativa em relação a esta situação (GONÇALVES, Luciene, 2012).

3. METODOLOGIA

O objetivo desta monografia é realizar um comparativo entre os sistemas de lavagem à seco e à úmido de veículos, no âmbito da saúde e segurança do trabalhador, e ao meio ambiente. Utilizou-se a metodologia de estudo de caso, sendo escolhidas três empresas deste segmento para estudo, sendo uma empresa terceirizada que presta serviço de lavagem de veículos para concessionárias automotivas, denominada Empresa A, uma empresa de lavagem de veículos a úmido, lava jato, para público aberto, denominada Empresa B e uma empresa de lavagem de veículos a seco para público aberto, denominada Empresa C.

Para a comparação foram observados os processos e estudados os riscos de agentes químicos, riscos de agentes físicos, riscos ergonômicos e riscos ambientais.

Durante o trabalho de campo realizado, por uma questão metodológica, foi feita a opção por se descrever três tipos de atendimento para a lavagem de veículos, para assim se identificar os elementos pertinentes à pesquisa:

- A lavagem de veículos ao público direto, chamados de Lava Jato, que se utiliza o sistema convencional de lavagem a úmido;
- A terceirização da lavagem de veículos dentro de concessionárias de veículos, um setor crescente, o qual segue as normas das montadoras automotivas;
- A lavagem de veículo a seco, um mercado novo, que tem um enfoque e apelo ambientalmente sustentável.

3.1. Risco de Agentes Químicos – medição de pH

Utilizou-se a medição de pH, pelo método do Papel Indicador Universal de pH, que pode ser visualizado na Figura 1, pelo pH pode-se verificar se o produto é corrosivo, podendo ocasionar pela manipulação problemas a saúde e segurança do trabalhador e ao meio ambiente, ou se é neutro não trazendo riscos pela manipulação a saúde e segurança do trabalhador e ao meio ambiente.



Figura 1 - Papel Indicador Universal pH

3.2. Agentes Físicos - Ruído

No processo de lavagem externa de veículo a úmido são utilizadas pistolas de pulverização de ar comprimido, produzido por compressor de ar, água pressurizada por uma bomba, gerando assim ruído, como na parte de limpeza interna, indiferente do processo de lavagem o aspirador de pó, podendo comprometer a saúde do trabalhador.

Para medição do ruído utilizou-se o método de dosimetrias nos funcionários da lavagem externa, secagem e limpeza interna, com duração média de meio período para cada função, utilizando um dosímetro, marca INSTRUTHERM, modelo DOS-500 - Dosímetro Pessoal de Ruído, representado pela Figura 2.



Figura 2 Ilustração do Dosímetro Utilizado

3.3. Agentes Físicos – Umidade

Durante a lavagem à úmido de veículo o trabalhador fica em contato direto com a água de maneira indiscriminada, sem cuidados que possam impedir que permaneça molhado a maioria do seu expediente de trabalho, situação que pode gerar danos a saúde do trabalhador, tais como doenças do aparelho respiratório, dermatites, quedas e doenças circulatórias, que podem se tornar doenças crônicas dependendo de cada caso. E Conforme Anexo nº 10 da Norma Regulamentadora 15, o excesso de umidade é considerado uma atividade insalubre.

A avaliação acontece por método visual, verificando se a roupa do funcionário estava encharcada ou não.

3.4. Riscos Ergonômicos:

Os riscos ergonômicos envolvem os esforços necessários para realização da tarefa e a iluminação, os equipamentos utilizados, que devem ser adaptados ao trabalhador, às condições ambientais do setor de trabalho e a organização do trabalho, os quais devem proporcionar o máximo de conforto para o trabalhador, respeitando assim as características psicofisiológicas dos trabalhadores, conforme NR 17 – Ergonomia.

A avaliação ergonômica em relação ao esforço e movimentos repetitivos realizou-se através do Diagrama de Regiões Doloridas, representada pela Figura 3, perguntando aos trabalhadores se sentiam dor em alguma região do corpo.

E observou-se às condições ambientais do setor de trabalho, a organização e o conforto aos quais os trabalhadores estão submetidos, sendo alguns já citados anteriormente como ruído e umidade.

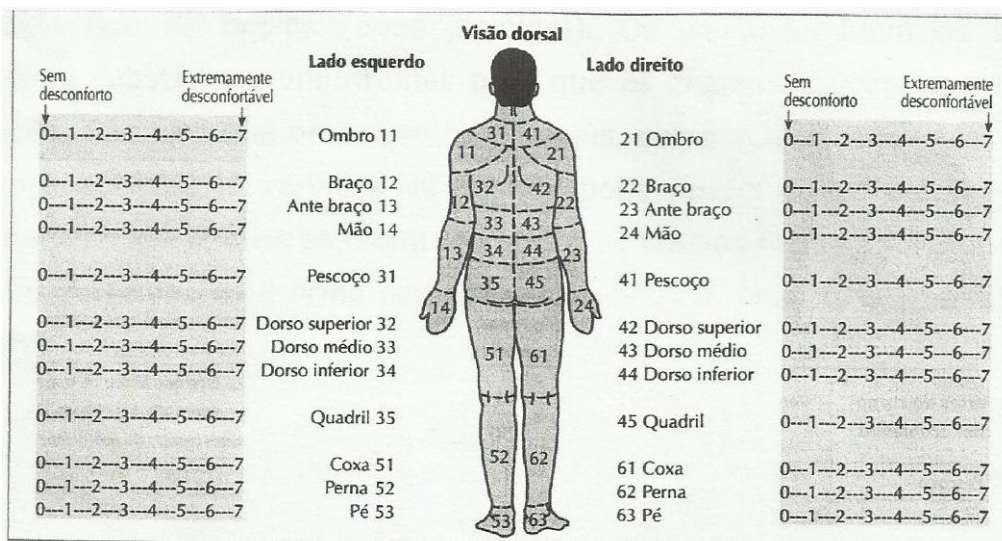


Figura 3 Diagrama de Regiões Doloridas
 Fonte: CORLETT e MANENICA, apud IIDA (2005)

3.5. Riscos Ergonômicos – Iluminamento

Tratando-se das condições de iluminação, em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade e na NBR 5.413 – Iluminância de Interiores, vigente durante a realização desta pesquisa (março de 2013), a qual define os parâmetros, para não comprometer a saúde e segurança do trabalhador, tais como fadiga visual, acidentes e ambiente desagradável, o que acaba baixando a auto-estima dos trabalhadores e a qualidade do serviço prestado.

Mediu-se o grau de iluminância nos setores de lavagem externa, secagem e limpeza interna utilizando um luxímetro, marca INSTRUTHERM, modelo LDR – 380 LIGHT METER. A Figura 4 representa o equipamento.



Figura 4 INSTRUTHERM LDR - 380 LIGHT METER

A qualidade na prestação de serviço da lavagem de veículos se mede pelo veículo limpo, necessitando que o iluminamento no setor seja adequado, obedecendo a NR 17 – Ergonomia (limites de conforto), no item 17.5.3.

3.6. Riscos ao Meio Ambiente.

As empresas de lavagem de veículos em Curitiba obedecem ao Decreto nº 1153 de 2004 de licenciamento ambiental, sendo classificadas como atividade: **G) LAVA-CAR E OFICINAS MECÂNICAS** (estabelecimentos que desenvolvem atividades de lavagem de veículos e peças com uso de água, com descarte de águas residuárias).

Para as empresas receberem o licenciamento, devem possuir empresa aberta com CNPJ e Alvará de funcionamento municipal, adquirido com a junta comercial e devem possuir: sistema adequado de caixas separadoras de areia e óleo ligado na galeria de águas pluviais (GAP) ou na rede de esgoto e se a ligação dos efluentes das caixas for rede de esgoto, devem apresentar anuência da Sanepar. Para renovação as empresas que descartam a água tratada em:

- a) Galerias de água pluviais (GAP) devem em rede de esgoto deve apresentar cópia dos laudos de análise dos efluentes da caixa separadora, emitido pelo laboratório há no máximo seis meses, contendo os parâmetros: DBO, DQO, óleos e graxas, pH e sólidos sedimentáveis, sendo que a amostragem deve ser realizada pelo técnico do laboratório, cópia dos comprovantes da destinação final dos resíduos provenientes da limpeza da caixa separadora de areia e óleo e cópia da Licença Ambiental das empresas prestadoras de serviços de coleta e a destinação final de resíduos.
- b) Ligado na rede de esgoto, devem apresentar: Laudo de anuência emitido pela SANEPAR para lançamento do efluente gerado na lavagem; cópia dos comprovantes da destinação final de resíduos provenientes da limpeza da caixa separadora de areia e óleo e cópia da Licença Ambiental das empresas prestadoras de serviços de coleta e a destinação final de resíduos.

Avaliou-se a legalidade da empresa através da apresentação do alvará de funcionamento municipal, do licenciamento ambiental, laudos das análises das caixas separadoras, laudo da destinação de resíduos sólidos da caixa separadora e cópia da licença ambiental da empresa destinadora de resíduos.

3.7. Estudo de caso da Empresa A

A Empresa A faz parte do segmento de prestação de serviço na lavagem de veículos a úmido para concessionárias automotivas em Curitiba, Região Metropolitana e algumas cidades do interior. Escolheu-se a Concessionária Automotiva A, situada em Curitiba atendida pela a empresa A.

A Concessionária automotiva possui alvará de funcionamento da prefeitura, licenciamento ambiental e aprovação de vistoria do corpo de bombeiros.

Pelo fato da empresa A exercer suas atividades dentro da concessionária automotiva a mesma deve respeitar as normas de segurança e ambientais da contratante.

A Empresa A atualmente possui 8 trabalhadores, 6 registrados e 2 não registrados por opção, sendo:

- 2 Lavadores, média de idade 24 anos e média de tempo de empresa 3 meses.
- 5 Auxiliares na secagem e limpeza interna, média de idade 17 anos e média de tempo de empresa 3 meses,
- 1 Supervisor, idade 25 anos e tempo de empresa 2 anos.

A empresa funciona com jornada de trabalho de segunda a sexta das 8 às 18 horas, com 1h e 15 min de almoço e 15 min de intervalo à tarde, fornece vale alimentação.

A empresa A realiza exames admissionais e periódicos anuais, sendo exames de Sangue, Audiométrico e do Pulmão.

A Empresa A divide-se em dois setores:

- Lavagem Externa trata-se do processo de lavagem de veículos em sua parte externa, sendo a lavagem da lataria do veículo, das rodas do veículo e da parte interna do pára-lama;

- Secagem e Limpeza Interna trata-se do processo de secagem da lataria do veículo, a fim de que não fiquem manchas de água nesta, e de limpeza da parte interna do veículo: painéis, bancos, teto e lavagem dos tapetes.

A análise se deu em dois dias, o primeiro dia observação do processo e coleta de dados sobre os trabalhadores e o segundo dia medições de pH das soluções utilizadas, do iluminamento, dosimetrias do ruído, observação sobre umidade, ergonomia e avaliação de documentos ambientais.

3.7.1 Processo no setor de Lavagem Externa

Neste processo são utilizados os seguintes produtos e suas respectivas quantidades:

- a. Lumicar Super – produto a base de ácido fluorídrico e clorídrico, produzido por Quimitiba Química de Curitiba Ltda ME, Utilizam 200 Litros de produto por mês, para retirar a sujeira inorgânica (barro e terra) da lataria do veículo, caixa de ar, rodas e motor;
- b. Graxican Super – produto a base de hidróxido de sódio, produzido por Quimitiba Química de Curitiba Ltda ME, utilizam 200 Litros de produto por mês, para retirar sujeiras orgânicas (graxas e oleosas) da lataria do veículo, caixa de ar, rodas e motor;
- c. Shampoo – produto a base de detergente neutro, sem rótulo e procedência, compram na Casa Do Lava Car, utilizam 100 Litros de produto por mês, para retirar sujeira leve na lataria.

Os produtos utilizados no processo de lavagem externa são diluídos, conforme mostrado abaixo:

- a) Lumicar Super – 40 litros de produto para 200 litros de água ou 5 litros de produto para 200 litros de solução com água.
- b) Graxican Super – 300 mililitros de produto para 5 litros de água.
- c) Shaampoo – 10 litros de produto para 200 litros de água.

Para atividade de lavagem externa de veículos são utilizados os seguintes equipamentos:

- 3 tambores de polipropileno de 200 Litros para cada tipo de solução;
- Pulverizador de ar comprimido;
- Compressor;
- Mangueiras para água pressurizada e bomba hidráulica;
- Esponjas.

Para a atividade de lavagem externa são fornecidos os seguintes equipamentos de proteção individual (EPI) fornecido, obedecendo a NR 6 – Equipamentos de proteção individual:

- Máscara PFF2-S CA 10371, troca de 2 em 2 dias;
- Botas de borracha sete léguas;
- Protetor Auricular
- Uniforme.

Como a Empresa A presta serviço para a concessionária automotiva, os veículos são identificados como: os veículos zeros, revisão e seminovos, sendo que cada um tem um diferencial na limpeza.

Para o desenvolvimento da lavagem externa a empresa A possui dois trabalhadores, lavadores. Os quais desenvolvem o procedimento aprendido em outras empresas, não há procedimento definido pela empresa.

Pelo acompanhamento do processo, a lavagem externa corresponde em: Pulveriza a solução de Lumicar Super com ar comprimido nas rodas, na lataria inferior do veículo e nos tapetes, depois pulveriza a solução de Graxican Super com ar comprimido no mesmo local, enxágua com água pressurizada, gerada por uma bomba de ar, que fica numa instalação a parte, e lava-se o veículo com uma bucha emergida em Shampoo, enxágua-se novamente com água pressurizada. Nas lavagens de veículos seminovos lava-se o motor, mistura-se à solução de Graxican Super com Shampoo, sendo que depende do funcionário, o processo, pois um funcionário aplica somente à solução de Lumicar Super, com concentração mais forte, e usa o produto a base de soda somente no motor ou para tirar as marcas dos

mosquitos. Para o processo é utilizada água captada da chuva. Este processo leva em média 10 minutos, o que ajuda na produtividade da empresa

3.7.2. Processo de Secagem e limpeza interna

Neste processo são utilizados os seguintes produtos e suas respectivas quantidades:

- a) F05 Flotador Universal, produto alcalino, produzido por Perol Com Ind Ltda. Utilizam 15 litros de produto por mês, para limpeza interna de painéis e portas.
- b) Querosene, solvente a base de hidrocarbonetos, sem identificação. Utilizam 15 litros por mês, para retirar manchas de piche e outras manchas do veículo.
- c) Pasta de Silicone, produzido por Perol Com Ind Ltda. Utilizam 14,4 kg de produto por mês, para dar brilho aos pneus do veículo.

Os produtos utilizados no processo de secagem e limpeza interna são diluídos, conforme mostrado abaixo:

- a) F05 Flotador Universal - 250 mililitro de produto para 250 mililitro de água.
- b) Pasta de Silicone – puro.
- c) Querosene – puro

Para atividade de secagem e limpeza interna são utilizados os seguintes equipamentos:

- Rodinho de silicone;
- Panos de algodão;
- Espuma;
- Pulverizador de ar comprimido;
- Pulverizador com pressurizador interno;
- Aspirador de pó.

Para a atividade de secagem e limpeza interna são fornecidos os seguintes equipamentos de proteção individual (EPI), o que obedece a NR 6 – Equipamentos de proteção individual:

- Botinas de segurança;
- Protetor Auricular;
- Luvas de látex;
- Uniforme.

Para o desenvolvimento da secagem e limpeza interna de veículos a empresa A utiliza-se de 5 trabalhadores, cada um fazendo uma etapa do processo por meio período (4 horas). Os quais aprendem o procedimento com os mais trabalhadores mais antigos, não há procedimento definido pela empresa.

Pelo acompanhamento o processo de Secagem e Limpeza interna:

- a. Um funcionário passa um rodinho de silicone para retirar o excesso de água;
- b. Um funcionário passa um pano na lata, quando necessário utilizam querosene para retirar manchas de piches e outras manchas, e quando está muito úmido utilizam no pano para secar mais rápido;
- c. Um funcionário faz a limpeza interna utilizando a solução F05 Flotador Universal, e lava os todos os panos quando estão sujos, colocando-os dentro dos galões de 5 litros cortados, usados como balde, e ligam a água pressurizada, simulando o funcionamento de uma “máquina de lavar”;
- d. Um funcionário passa pano nos cantos de porta e passa Silicone com luva nos pneus para dar brilho;
- e. E outro funcionário faz a aspiração da sujeira interna, onde pode haver um risco sonoro, que pode depender de vários fatores, inclusive do estado de conservação do aspirador de pó utilizado;

Este processo completo, com os 5 funcionários atuando, é realizado de 13 a 20 minutos. O tempo interfere na quantidade de veículos a serem entregues, outro determinante deste processo é o supervisor que coordena os dois processos, verifica a qualidade do serviço, libera os veículos, define demandas para cumprirem a quantidade de veículos a serem entregues no dia, também cuida da parte burocrática e responde pela Empresa A nesta concessionária automotiva. A

empresa A atende a concessionária automotiva lavando em média 880 veículos por mês.

3.8. Estudo de caso da Empresa B

A Empresa B faz parte do segmento de lavagem de veículos a úmido aberto ao público, chamados Lava Jato, localizada na cidade de Curitiba. É uma empresa que passa uma visão ecológica, pela utilização de produtos biodegradáveis.

Possui alvará de funcionamento da Prefeitura Municipal, Aprovação de vistoria do corpo de bombeiros e está com a licença ambiental vencida.

A Empresa B possui 3 funcionários, 2 funcionários registrados e 1 não registrado, e nos finais de semana pegam 2 a 3 funcionários extras.

- 1 Lavador, 45 anos e 4 anos de empresa.
- 2 Auxiliares na secagem e limpeza interna, 1 funcionário de 17 anos e outro de 24 anos, tempo de empresa 1 mês e 5 meses.
- 1 Gerente e proprietário.

Jornada de trabalho de segunda a sexta das 9 às 18horas, sábado das 9 às 14 horas, com 1 hora de intervalo para o almoço. E se necessário no sábado paga hora extra das 14 às 18horas e os funcionários extras no sábado recebem por dia. Fornece alimentação no local.

A empresa B realiza exames admissionais, porém não sabe quais os tipos de exames realizados por uma empresa que presta serviços na área de saúde do trabalho.

A Empresa B divide-se em dois setores:

- Lavagem Externa;
- Secagem e Limpeza Interna.

A análise ocorreu em meio período, observando o processo, coletando dados com funcionários e gerente e medições de pH das soluções utilizadas, do iluminamento, dosimetrias do ruído, observação sobre umidade, ergonomia e avaliação de documentos ambientais.

3.8.1 Processo no setor de Lavagem Externa

Neste processo de lavagem externa são utilizados os seguintes produtos e suas respectivas quantidades:

- a) Kalyclean K 505 – produto a base de Carbonato de Cálcio, produzido pela Kalykim Indústria e Comércio Ltda, utilizam 20 kg de produto por mês, para retirar sujeiras orgânicas e inorgânicas na lataria, nas caixas de ar, nas rodas e no motor.
- b) Shampoo – produto a base de detergente neutro, produzido por empresa sem registro na ANVISA, utilizam 50 Litros de produtos por mês, para retirar sujeira leve na lataria.

Os produtos utilizados no processo de lavagem externa são diluídos, conforme mostrado abaixo:

- a) Kalyclean K 505 – 1 kg de produto para 100 litros de água;
- b) Shampoo – 5 litros de produto para 50 litros de água.

Para atividade de lavagem externa são utilizados os seguintes equipamentos:

- 1 tambor de polipropileno de 100 Litros para solução de K 505 e 1 tambor de polipropileno de 50 litros para o shampoo.
- Pulverizador de ar comprimido com gerador.
- Mangueiras para água pressurizada e bomba.
- Esponjas.

Para a atividade de lavagem externa são fornecidos os seguintes equipamentos de proteção individual (EPI) fornecido, obedecendo a NR 6 – Equipamentos de proteção individual:

- Botas de borracha sete léguas;
- Luva;
- Avental;
- Uniforme.

Para o desenvolvimento da lavagem externa a empresa B utiliza um trabalhador, lavador, o qual faz o procedimento aprendido em outras empresas, não há procedimento definido pela empresa.

Pelo acompanhamento do processo, a lavagem externa corresponde em: Pulveriza com ar comprimido a solução de K 505 em toda lataria e nas rodas do veículo seco e nos tapetes, enxágua-se com água pressurizada e lava-se com uma bucha emergida no Shampoo, enxágua-se novamente com água pressurizada. O processo utiliza água de poço artesiano e leva em média 10 minutos, quanto menor o tempo de lavagem dos veículos, maior a produtividade da empresa.

3.8.2 processo de Secagem e limpeza interna.

No processo de secagem e limpeza é utilizado somente o produto Pneu Pretinho, produto a base de silicone, produzido por empresa sem registro na ANVISA. Utilizam 20 kg de produto por mês, para dar brilho nos pneus do veículo. É utilizado puro.

Para atividade de secagem e limpeza interna são utilizados os seguintes equipamentos:

- Panos de algodão;
- Pulverizador de ar comprimido;
- Aspirador de pó.

Para a atividade de secagem e limpeza interna são fornecidos os seguintes equipamentos de proteção individual (EPI), obedecendo a NR 6 – Equipamentos de proteção individual:

- Botinas de segurança;
- Uniforme.

Para o desenvolvimento da lavagem, secagem e limpeza interna a Empresa B possui dois trabalhadores, alternando entre si a atividades de secagem e limpeza interna. Os quais aprenderam o procedimento com os trabalhadores mais antigos, não há procedimento definido pela empresa.

Pelo acompanhamento o processo de Secagem e Limpeza interna, seca-se o veículo por fora com pano, limpa-se o interior com pano umedecido, limpa-se da mesma forma os painéis, cantos de portas, e quando necessário, utilizam a solução de K 505 para limpeza dos bancos, tetos e portas, faz-se a aspiração do pó e passa-se Pneu Pretinho nos pneus para dar brilho. Os panos sujos são lavados, colocando-os dentro dos galões de 5 litros cortados, com a água pressurizada. Levam em média 20 a 30 minutos cada veículo em 2 funcionários. O tempo interfere na produtividade, o gerente tem papel importante no processo, e tem que coordenar os dois processos, verificando quais veículos são prioridades. A empresa B, atende em torno de 400 veículos por mês.

3.9. Estudo de caso da Empresa C

A Empresa C faz parte do segmento de lavagem de veículos a seco aberto ao público, chamados Lava Car a Seco, localizada no estacionamento de um shopping center na cidade de Curitiba. É uma empresa com visão e atuação ecológica, por utilizar produtos biodegradáveis e não utilizar água no processo de lavagem externa dos veículos. A empresa possui Alvará de Funcionamento da Prefeitura Municipal, Licenciamento Ambiental renovado e Aprovação de Vistoria do Corpo de Bombeiros.

A Empresa C possui 13 funcionários, e todos são registrados ao iniciarem suas atividades na empresa, fazem exames admissionais e exames periódicos anuais de sangue e audiométrico. Os funcionários são divididos de acordo com as tarefas da seguinte maneira:

- 6 na limpeza externa, média 18 anos, tempo de empresa: 1 funcionário tem 2 anos e os outros uma média de 8 meses.
- 2 Auxiliares limpeza interna aspirando o pó, 1 funcionário de 30 anos e 9 anos de empresa e outro de 17 anos e 6 meses de empresa
- 2 Auxiliares limpeza interna, média de 18 anos e 6 meses de tempo de empresa.
- 3 Gerentes que supervisionam, fazem a parte burocrática e respondem pelo estabelecimento no Shopping.

Pelo fato de abrirem aos domingos, as jornadas são diferenciadas para funcionários e gerentes conforme abaixo, sendo que no Domingo há turno só, das 13 às 19 horas com 5 funcionário e 1 gerente:

- 1º Turno/funcionários – Segunda a sábado das 10 às 18 horas, com 1 hora de intervalo para o almoço. Trabalham 15 dias, folga um dia da semana e no domingo da mesma semana. Turno de 5 funcionários.
- 2º Turno/funcionários – Segunda a sábado das 14 às 22 horas, com 1 hora de intervalo para o almoço. Trabalham 15 dias, folga um dia da semana e no domingo da mesma semana. Turno de 5 funcionários.
- Os turnos dos gerentes são de segunda a sábado das 10 às 16 horas, das 13 às 19 horas e 16 às 22 horas, revezando os domingos, sendo um gerente para cada turno.

A empresa fornece refeições em marmita a todos os funcionários.

No processo de limpeza a seco não há divisão de setores, a Limpeza Externa e Interna acontece no mesmo setor e simultaneamente.

A análise foi realizada em um dia, observando o processo, coletando dados com funcionários e gerente, e realizando as medições de pH das soluções utilizadas, iluminação, dosimetrias do ruído, observação sobre umidade, ergonomia e avaliação da documentação ambiental.

3.9.1 Processo de limpeza a seco:

Neste sistema de limpeza externa e limpeza interna são utilizados os seguintes produtos e suas respectivas quantidades:

- a) CERA MIX SERPACAR – produto a base de cera de carnaúba, silicone, formaldeído e derivados de petróleo, Distribuído por Serpa & Da Rold Com. de Prod. Autom. Ltda utiliza-se 5 litros de produto por mês, para a limpeza externa a seco e se necessário para limpeza interna.
- b) KLYO Limpa Vidros sem Álcool – produto a base de tensoativos não iônicos e solventes, utilizam 10 litros por mês, para limpeza de vidros, painéis e portas.

- c) Limpa Estofado – produto a base de tensoativos aniônicos e hidróxido de sódio, produzido pela OM Química Indústria e Com. Produtos Químicos Ltda, utilizam 1 Litro de produto por mês, para limpeza de bancos.
- d) Podium Gel – produto a base de silicone e resina espessante, fabricado pela OM Química Indústria e Com. Produtos Químicos Ltda, utilizam 15 kg de produto por mês, para dar brilho aos pneus.
- e) Querosone – produto a base de hidrocarbonetos, sem marca, utilizam 3 litros, para limpeza externa com alta sujidade e para veículos brancos.
- f) Mix de produtos – produto a base de glicerina, água e álcool, produzidos pela empresa, utilizam 5 litros de produto misturado por mês, utilizado para limpeza de tapetes.

São estes os produtos utilizados no processo de lavagem externa, conforme mostrado abaixo:

- a) CERA MIX SERPACAR – 5 mililitros de produto para 5 litros de solução com água.
- b) KLYO Limpa Vidros sem Álcool – 250 mililitros .
- c) Limpa Estofados – produto a base de tensoativos aniônicos e hidróxido de sódio, produzido pela OM Química Indústria e Com. Produtos Químicos Ltda, utilizam 1 Litro de produto, para limpeza de bancos.
- d) Podium Gel – produto a base de silicone e resina espessante, pela OM Química Indústria e Com. Produtos Químicos Ltda, utilizam 15 kg de produto, para passar no pneu.
- e) Querosone – puro
- f) Mix de produtos - puro

Para atividade de secagem e limpeza interna são utilizados os seguintes equipamentos:

- Pulverizador com pressurizador interno;
- Toalhas descartáveis de poliéster e viscose reutilizadas de salão de beleza;
- Panos de algodão higienizados.
- Aspirador de pó.

Para desenvolver este processo são utilizados 3 funcionários fazendo a limpeza externa e 2 a limpeza interna por turno, sendo que estes revezam as funções, os quais aprendem por experiência com os mais antigos, por não haverem procedimentos descritos, e recebem uniforme da empresa conforme NR 6 – Equipamento de Proteção individual.

Pelo acompanhamento do processo, a limpeza externa procede da seguinte maneira: os gerentes ao receberem o veículo, já separam um kit de panos, uma toalha descartável e um pano de algodão limpo, após definir o funcionário, começa o processo, pulverizando a solução Cera Mix Serpacar em pedaços na lataria, passa a toalha descartável e depois o pano seco, repete este procedimento na lataria inteira, cantos de portas e na lataria que reveste o motor por cima, este processo não risca o carro. Após acabar a lataria, começa a limpeza das rodas repetindo o mesmo processo. Quando os veículos estão muito sujos ou são veículos brancos, é feita uma pré limpeza, umedecendo-se um pano com querosene, para facilitar a retirada da sujeira e para desencardir os veículos brancos.

A limpeza interna acontece ao mesmo tempo em que a limpeza externa, os funcionários aspiram o pó, retiram sujeiras, limpam os painéis, portas e vidros com a solução de limpa vidro, limpam os tapetes com a solução Mix de Produto, que seca sozinho, quando é solicitada a higienização, limpam os bancos com a solução Limpa Estofados. Os panos de algodão são segregados e enviados para higienização externa e as toalhas descartáveis de poliéster e viscose, são destinadas ao lixo comum do Shopping. O sistema de lavagem a seco dura em torno de 30 a 60 minutos, conseguindo atender 500 veículos por mês.

4. RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos de medições, avaliações e observações nos estudos de caso por empresa. Apresentando possíveis melhorias, mostrando os riscos inerentes da função, as vantagens e desvantagens entre os segmentos.

4.1. Resultados da Empresa A

A seguir são apresentados os resultados obtidos através das observações, análises e medições da Empresa A.

4.1.1 Medição dos agentes químicos através do pH

Foram medidos o pH das soluções utilizadas nos processos de lavagem externa, obtendo os resultados abaixo:

- a) A solução de Lumicar Super (ácido fluorídrico com ácido clorídrico), na diluição de 2,5%, estava com um pH igual 2, sendo uma solução extremamente ácida, corrosiva, podendo causar queimaduras internas ósseas e entrar na corrente sanguínea, podendo causar parada cardíaca e atacar as vias respiratórias, devido ao ácido clorídrico, segundo Ficha de Identificação de Produtos Químicos, disponível pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB.

A empresa A não possui os boletins técnicos e nem as Fichas de Identificação de Produtos Químicos, com as informações sobre os riscos a saúde e segurança do trabalhador e nem quais as diluições recomendadas, assim o funcionário dilui conforme a necessidade, não havendo um procedimento.

Não foi possível realizar as medições de gases respiráveis, porém existem limites de tolerância conforme Anexo 11º Agentes químicos, Quadro nº1 Limites de tolerância via respiratórias da Norma

Regulamentadora 15 e ACGIH (2007), que tornam a atividade insalubre, valores descritos na tabela 1.

Conforme Resolução RDC nº 40/08 da Anvisa, a fabricação e por conseguinte a utilização de produtos a base de Ácido Fluorídrico para tais fins é proibido.

- b) A solução de Graxican Super (hidróxido de sódio), na diluição a 6%, estava com pH igual a 12, sendo uma solução extremamente alcalina, que poderá causar queimaduras na pele e danos às vias aéreas, segundo Ficha de Identificação de Produtos Químicos, disponível pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB.

A empresa A não possui os boletins técnicos e nem as Fichas de Identificação de Produtos Químicos (FISPQ), com as informações sobre os riscos a saúde e segurança do trabalhador e nem quais as diluições recomendadas, assim o funcionário dilui conforme a necessidade, não havendo um procedimento.

Não foi possível realizar as medições de gases respiráveis, porém na ACGIH (2007), há limites de tolerância, conforme mostrado na tabela 1 e na Norma Regulamentadora 15 – Anexo 11 não existem limites de tolerância.

Tabela 1 – Limites de Tolerância por vias respiratórias conforme NR 15 – Anexo 11 e ACGIH (2007)

AGENTE QUÍMICO	NR 15 – ANEXO 11 TLT (48hs/semana)		ACGIH TLV	RESPIRADOR	FILTROS
	ppm	mg/m ³	Ppm		
Ácido Clorídrico	4 Valor Teto	5,5	5 Valor Teto	CA: 8.558	GME
Ácido Fluorídrico	2,5	1,5	0,5 pele	CA: 8.558	GME
Hidróxido de Sódio	-	-	2 mg/m ³ Valor Teto	P1	

- c) A solução de Shampoo (detergente neutro), na diluição de 5%, estava com pH igual a 8, podendo ser considerado neutro. Não causando danos as mãos e a saúde do funcionário.

Analisando os resultados, a Empresa A atualmente fornece o respirador PFF2-S CA 10371, este pode ser utilizado para o Hidróxido de Sódio, porém conforme tabela 1, para Ácido Fluorídrico e Ácido Clorídrico, deverá ser utilizado um respirador com filtros (3M do Brasil, 2008). Verificamos também que devem ser fornecidas luvas de látex cano longo, para evitar contato direto com a pele, evitando queimaduras. Há outro problema, pois existe uma grande resistência por parte dos funcionários em utilizarem luvas, devendo assim a empresa fiscalizar e talvez punir seus funcionários.

Visando garantir a Saúde e Segurança do trabalhador, reduzir custo, cumprir a legislação da ANVISA e da Secretaria de Meio Ambiente, a Empresa A deveria substituir estes produtos, até hoje utilizados, por produtos biodegradáveis, menos agressivos ao ser humano, ao ambiente e aos veículos, verifica-se que produtos com este perfil já existem no mercado.

Foram medidos o pH das soluções utilizadas nos processos de lavagem externa, obtendo os resultados abaixo:

- a) As soluções de F05 Flotador Universal e Pasta de Silicone, o pH estavam igual a 7, neutro, não tendo problema para as mãos ou saúde do funcionário. Porém o trabalhador utiliza luvas para passar a Pasta de Silicone, para não sujar as mãos.
- b) Um produto que não teve seu pH medido, mas que é utilizado com frequência é o querosene, que pela NR 15 - Anexo Nº 13 Agentes químicos, a manipulação com Hidrocarbonetos é uma atividade considerada Insalubre com Grau Máximo.

Neste caso seria interessante procurar outros tipos de solventes, solventes biodegradáveis, que já existem no mercado para substituí-lo, sem contar que estes outros solventes não são inflamáveis.

A Empresa faz exames anuais do pulmão, o qual ajuda a verificar se pode estar afetando a saúde do trabalhador.

4.1.2 Medição de Ruído por dosimetria

A dosimetria realizada no lavador teve um Nível de Exposição Projetada para 8 horas de 85,51 dB(A), o qual tornaria uma atividade insalubre conforme NR 15 - Anexo N° 1, Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente, pois está acima de 85 dB(A) por 8 horas, para resolver o problema a empresa já fornece um Protetor auricular de silicone.

A dosimetria realizada no responsável pela aspiração de pó, teve um Nível de Exposição Projetada de 80,75 dB(A), ficando abaixo dos 85dB(A) por 8 horas da NR 15 – Anexo N°1 Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente, não sendo necessária nenhuma intervenção, mesmo assim a empresa fornece protetor auricular, que é colocado quando o trabalhador utiliza o aspirador de pó.

Uma observação importante é que quase todos os funcionários da Secagem e Limpeza Interna escutam música com fone de ouvido, a Empresa deve prestar atenção nos exames audiométricos, para no futuro não terem problemas com o Ministério do Trabalho e a Legislação Trabalhista, ideal seria proibir o uso no ambiente de trabalho, principalmente tendo em vista que a empresa não faz PPRA.

A Empresa faz exames audiométricos anuais, identificamos ser necessário fazer-se um acompanhamento, principalmente com os funcionários da lavagem externa.

4.1.3 Avaliação do risco de umidade

A NR 15 – Anexo N° 10 Umidade, descreve atividades executadas em locais com umidade excessiva perante laudo pode ser insalubre e na NR 17 – Ergonomia foca no conforto térmico.

Como não foi possível fazer a análise de umidade com um termômetro de bulbo úmido, utilizou-se o método de observação e verificou-se que o uniforme do trabalhador fica todo molhado, a empresa não fornece nenhuma proteção ao funcionário, pode causar doenças respiratórias, dermatites e problemas circulatórios, para que a atividade não seja insalubre, a empresa deve fornecer uma capa de chuva, ou roupa de chuva para motoqueiros, ou ao menos um avental de plástico para frente, devendo analisar o conforto do trabalhador, ou seja, se ele se adapta. A

empresa já fornece a bota sete léguas de borracha. No setor de limpeza interna não há o risco com umidade.

4.1.4 Avaliação dos riscos Ergonômicos

Conforme investigação com o Diagrama de Regiões Doloridas (CORLETT e MANENICA, 2005) os trabalhadores relataram não sentirem dor pelo corpo. Provavelmente por revezarem as atividades, ajuda a não tornar um processo repetitivo. Evitando dores.

O local é a desorganizado, em desacordo com atingindo a NR 17 – Ergonomia sobre organização do local, as extensões (fiações) para o aspirador de pó ficam no chão, o que pode gerar acidentes de trabalho, quedas. As pistolas são jogadas no chão, além do risco de acidente, ha o custo pela quebra do equipamento, a mesa de trabalho não é adequada, e apresenta-se desorganizada. Como oportunidade de melhoria a empresa poderia instalar calhas suspensas com extensões para ligarem o aspirador de pó, nos diverso Box, implantar suportes para as pistolas de ar comprimido com mangueiras de mola, tendo uma para cada Box, e organizar um armário ou mesa para colocarem os pulverizadores pressurizados, panos e produtos.

Um agravante para o conforto do local de trabalho é a conduta dos trabalhadores da empresa A e da Concessionária Automotiva A, que fumam dentro dos Box, mesmo sendo proibido fumar dentro das dependências da concessionária automotiva, a empresa A deveria proibir os mesmos de fumarem no local de trabalho.

A empresa não faz pressão psicológica sob os funcionários, sem uma conduta coercitiva, acaba-se criando um ambiente saudável e de boa convivência. Apesar disso o índice de rotatividade de trabalhadores é alto, tempo médio de empresa são de 6 meses, em alguns casos menos.

Ainda envolvendo ergonomia a empresa A não cumpre a NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, aonde todos os problemas citados acima seriam estudados. Também não orientam seus funcionários sobre a importância da saúde e segurança do trabalhador e a conservação do meio ambiente.

4.1.5 Medição da Iluminância

Conforme comentado na metodologia, a atividade de lavagem, secagem e limpeza de veículo exige certo cuidado no resultado, os veículos devem sair limpos. Para isso é necessário uma iluminação adequada.

Obteve-se 374 lux de iluminância no Box de lavagem externa, 550 lux de iluminância no Box 1, 364 lux de iluminância no Box 2 e 400 lux de iluminância no Box 3 no setor de secagem e limpeza interna.

Pela NBR 5.413, a atividade em questão se enquadra na Classe B – Iluminância geral para área de trabalho, da Tabela 1 – Iluminância por classes de tarefas visuais. Aonde os valores de iluminância são 500 a 1.000 Lux, assim cumprindo a NR 17 – Ergonomia, que envolve o conforto no local de trabalho. Porém ao questionar os funcionários se existia algum desconforto visual ou fadiga visual eles comentaram que não.

Como oportunidade de melhoria, e deixar conforme a norma, a Empresa poderia trocar as lâmpadas queimadas e aumentar a quantidade ou a potência das mesmas nos Box, ou mesmo procurar novas tecnologias de iluminação.

4.1.6 Avaliação Ambiental

A Empresa A segue deve seguir às normas Ambientais da concessionária, sendo que a mesma atende a Legislação da Secretária de Meio Ambiente de Curitiba e da Montadora. Porém é proibida a utilização de produtos corrosivos na lavagem de veículo, ou seja, ácido fluorídrico com ácido clorídrico e hidróxido de sódio, por motivos de saúde e segurança e ambientais. Já foi sugerida a empresa a troca de seus produtos, por produtos biodegradáveis, não corrosivos, já existentes no mercado.

A concessionária automotiva contribui com a preservação do meio ambiente, pois utiliza a água de chuva, porém gera efluente, o qual é destinado à rede de esgoto, como melhoria a concessionária poderia tratar seu efluente e retorná-lo para a lavagem de veículos, modelo já adotados por muitas concessionárias em Curitiba, tornando o processo sustentável.

Em relação aos resíduos, a concessionária tem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), o qual foi observado através da coleta seletiva nos setores da empresa.

4.2. Resultados Empresa B

Serão descritos a seguir os resultados obtidos através das observações, análises e medições da Empresa B.

4.2.1 Medição dos agentes químicos através do pH

Foram medidos o pH das soluções utilizadas nos processos de lavagem externa, secagem e limpeza interna, obtendo os resultados abaixo:

- a) A solução de Kalyclean 505 (Carbonato de Sódio), na diluição de 1%, estava com pH igual a 9, média alcalinidade, dependendo da pessoa, se for hiper sensível por exemplo, pode ocasionar problemas de pele.

A empresa diz que já fornece luva aos trabalhadores, porém estes se recusam a usá-las, sendo assim, entendemos que a empresa deve obrigá-los a usar para não haverem problemas futuros. A empresa B não possui os Boletins Técnicos e as Fichas de Informações de Produtos Químicos, assim não conhecendo as recomendações de normas de segurança em relação ao produto, não se tem conhecimento a respeito da diluição, ficando o funcionário responsável por esta, a seu critério, pois não existe procedimento. No entanto não existem limites de tolerância para o carbonato de cálcio conforme Norma Regulamentadora 15 – Agentes Químicos e pela ACGIH (2007). Este produto substitui os produtos à base de Ácido Fluorídrico com ácido Clorídrico e Hidróxido de Sódio, utilizados pela empresa A.

- b) A solução de Shampoo (detergente neutro), na diluição de 5%, estava com pH igual a 7, neutro. Não causando danos as mãos e saúde do funcionário, porém considerando que são fornecidas as luvas, obrigar o trabalhador a utilizá-las em todo o processo.

- c) O Pneu Pretinho, (silicone) concentrado teve pH igual a 7,0, neutro. Não trazendo riscos a saúde do trabalhador.

4.2.2 Medição de Ruído por dosimetria

A dosimetria realizada no lavador teve um Nível de Exposição Projetada para 8 horas de 84,86 dB(A), o qual torna a atividade salubre, conforme NR 15 - Anexo N° 1 Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente. Diferente da dosimetria da Empresa A, que tem a mesma atividade, o Nível de Exposição Projetada foi menor, por estar ao ar livre. Havendo uma maior propagação do som.

Não foi realizada dosimetria no trabalhador de limpeza interna, porém novamente ressaltamos a observação de que os funcionários da Secagem e Limpeza Interna usam fone de ouvido, a Empresa deve prestar atenção aos exames audiométricos, para no futuro não haverem problemas com o Ministério do Trabalho e a Legislação Trabalhista, ideal seria proibir o uso no ambiente de trabalho. Principalmente tendo em vista que a empresa não faz obedecerem a NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).

4.2.3 Avaliação do risco de umidade

No Anexo N° 10 Umidade da Norma Regulamentadora 15, descreve atividades executadas em locais com umidade excessiva, perante laudo pode ser insalubre e na NR 17 – Ergonomia foca no conforto térmico.

Como no caso da Empresa A não foi possível fazer a análise de umidade com um termômetro de bulbo úmido na Empresa B, utilizando-se o método de observação, neste caso o funcionário não fica encharcado por que a empresa B fornece um avental, protegendo da umidade do processo, porém existe outro agravante, a Lavagem Externa é feita ao ar livre, onde o funcionário está exposto a sol e chuva. O que pode tornar a atividade insalubre, conforme NR 15 – Anexo N° 10 Umidade e Anexo N° 7 Radiações Não-Ionizantes, para melhoria a empresa deve construir um telhado, evitando a exposição do trabalhador ao sol ou chuva. Na

construção a empresa B pode utilizar telhas transparentes, o que auxiliará no iluminamento do setor.

Em análise no setor de limpeza interna não há risco com a umidade, por ser um setor que não há utilização de água, somente soluções utilizadas para a limpeza interna, utilizando panos umedecidos.

4.2.4 Avaliação dos riscos Ergonômicos

Conforme investigação com o Diagrama de Regiões Doloridas (CORLETT E MANENICA, 2005) os trabalhadores relataram não sentirem dor pelo corpo. Provavelmente por revezarem as atividades, ajuda a não tornar um processo repetitivo. Evitando dores. Mesmo o lavador que é só, os movimentos não são repetitivos, há muita movimentação alternada.

O setor de lavagem externa é organizado, porém fica ao ar livre, o que afeta o conforto térmico, conforme NR 17 – Ergonomia adequação do ambiente.

No setor de limpeza interna a extensão para o aspirador de pó fica suspensa, porém precária, podendo haver risco de incêndio, pois a estrutura é de madeira, e devido ao mal iluminamento, contribui para que o setor fique desorganizado, como melhoria deve-se fazer calhas e trocar as lâmpadas, melhorando o conforto no local de trabalho e tornando um ambiente mais agradável para trabalhar.

A empresa B trabalha num sistema descontraído com os funcionários, tornando um ambiente saudável e de boa convivência. Mas como acontece na Empresa A o índice de rotatividade dos trabalhadores é alto também, tempo médio de empresa são de 6 meses, em alguns casos menos, com exceção do lavador que está a quatro anos, provavelmente pela relação de sua baixa instrução e idade.

Ainda envolvendo ergonomia, a empresa A não cumpre a NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, aonde todos os problemas citados acima seriam estudados. Também não orientam seus funcionários sobre a importância da saúde e segurança do trabalhador e meio ambiente.

Outro fator que envolve a questão de segurança é a obediência a NR 6 – Equipamentos de proteção individual, a empresa não forneceu uniforme e botina de segurança para os trabalhadores do setor secagem e limpeza interna.

4.2.5 Medição da Iluminância (lux)

Conforme citado anteriormente a iluminância é importante nesta atividade.

A Lavagem Externa é ao ar livre, então não há problemas com a iluminância, mas com outros fatores.

No setor de Secagem e Limpeza Interna, somente ao observar, já foi identificado que o local não está de acordo, pois o trabalhador deixa o veículo para fora do Box, para poder limpá-lo, devido o local ter pouca luminosidade.

Medindo comprovou-se que estava 66 Lux de iluminância nos box, em desacordo com NBR 5.413, que prevê valores de iluminância de 500 a 1.000 Lux , conforme a atividade em questão se enquadra na Classe B – Iluminância geral para área de trabalho, da Tabela 1, assim afetando a NR 17 – Ergonomia, que envolve o conforto no local de trabalho. Como oportuna melhoria, a empresa deve trocar as lâmpadas de 40 watts por lâmpadas mais potentes, colocar telhas transparentes e colocar forro branco, melhorando a iluminância do local, para não ocasionar perdas de produtividade, fadiga visual e má qualidade na prestação de serviço.

4.2.6 Avaliação Ambiental

A Empresa B trabalha com uma linha de produtos biodegradáveis, o que colabora com a saúde e segurança dos trabalhadores e com o meio ambiente, porém encontra-se sem renovação da Licença Ambiental da Secretária de Meio Ambiente de Curitiba, segundo a gerência, não receberam a Licença Ambiental, pois a caixa separadora não está adequada, o que está alterando os valores de DBO, DQO e Óleos e Graxas, sendo o efluente gerado jogado na via pluvial. Utilizam aproximadamente 780 m³ por mês de água de poço artesiano, o qual não tem outorga, e não se faz coleta seletiva, todo resíduo gerado é descartado como lixo comum.

Como melhoria a empresa poderia captar água da chuva, tratar o efluente e reutilizá-lo no próprio processo, transformando num sistema sustentável. E implantação de coleta seletiva.

4.3. Resultados Empresa C

Serão descritos a seguir os resultados obtidos através das observações, análises e medições da Empresa C.

4.3.1 Medição dos agentes químicos através do pH

Foram medidos o pH das soluções utilizadas na limpeza externa e limpeza interna, obtendo os resultados abaixo:

- a) As soluções de CERA MIX SERPACAR, do KLYO Limpa Vidros sem Álcool, Limpa Estofados, Podium Gel e Mix de produtos, nas diluições mencionadas apresentaram pH igual a 7, soluções neutras, não tendo problema para as pele ou saúde dos trabalhadores. Apesar de não haver riscos a Empresa C deveria manter em seus arquivos os Boletins Técnicos e as Fichas de Informações de Produtos Químicos, pois nelas estão contidas as informações a serem tomadas em caso de acidentes com os produtos.
- b) Conforme a gerencia da Empresa A, eles utilizam o querosene, que pelo Anexo Nº 13 Agentes químicos da Norma Regulamentadora 15, a manipulação com Hidrocarbonetos é atividade considerada Insalubre com Grau Máximo. Neste caso a Empresa C deve procurar solventes biodegradáveis, já existentes no mercado para substituí-lo, sem contar que os solventes biodegradáveis não são inflamáveis.

4.3.2 Medição de Ruído por dosimetria

A dosimetria realizada no funcionário da limpeza externa teve um Nível de Exposição Projetada para 8 horas de 71,61 dB(A), tornando atividade salubre

conforme NR 15 – Anexo N° 1. Isso acontece devido ao processo, pois não tem ar comprimido e nem utilização de água no processo. O ruído proveniente é do ambiente e do aspirador de pó.

A dosimetria realizada no funcionário da limpeza interna teve um Nível de Exposição Projetada para 8 horas de 55,92 dB(A), esse nível deve-se ao funcionário fazer a parte interna somente, evitando o ruído externo, mesmo quando utiliza o aspirador de pó.

A Empresa C faz exames audiométricos anuais, por não ter problema com ruído deve atentar-se, como comentado nas empresas anteriores, com a utilização de fone de ouvido, podendo em longo prazo ocasionar problemas na saúde do funcionário.

4.3.3 Avaliação do risco de umidade

Não há risco de umidade na Empresa C, pois os funcionários não estão em contato direto com água. Risco não aplicável.

4.3.4 Avaliação dos riscos Ergonômicos

Conforme investigação com o Diagrama de Regiões Doloridas (CORLETT E MANENICA, 2005) os trabalhadores relataram não sentirem dor pelo corpo. Apesar da repetição da atividade fazem muitos movimentos, não se tornando repetitivo.

Em termos de NR 17 – Ergonomia, a Empresa C, atinge todos os itens, conforto térmico, umidade, organização do local de trabalho, atendimento a NR 6 – Equipamentos de proteção individual, fornecendo uniformes aos trabalhadores, um ambiente psicologicamente saudável, com incentivo de produtividade, quanto mais veículos limparem, recebem comissão.

Atendem a NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, realizado por uma empresa terceirizada da área de Saúde e Segurança do Trabalho, o único problema é que não treinam o pessoal em relação a saúde e segurança do trabalhador. Como melhoria pode ser realizada conversas diárias ou mensais sobre saúde e segurança do trabalho.

Apesar de tudo isso, como analisado nos outros dois casos, existe o problema de rotatividade com funcionários, com um índice menor, mas com rotatividade.

4.3.5 Medição da Iluminância (lux)

Conforme já citado anteriormente a iluminância é importante para a atividade, as medidas encontradas nos Box foram 380 Lux, 290 Lux e 312 Lux, apesar das medições não estarem de acordo com a NBR 5.413, Classe B, da Tabela 1 que seria de 500 a 1.000 Lux e NR 17 – Ergonomia, conforto no local de trabalho, o local é bem iluminado, bem organizado, nos Box, as lâmpadas são suspensas por calhas. Foram questionados os funcionários em relação ao iluminamento, eles responderam que não sentem fadiga visual e não há comprometimento da qualidade do serviço. E anualmente uma prestadora de serviço na área Saúde e Segurança do Trabalho realizam análises de iluminância.

4.3.6 Avaliação Ambiental

A Empresa C é considerada uma empresa sustentável, não gera efluente, a não ser o de lavar alguns panos e as mãos, o qual é descartado na rede de esgoto do Shopping. Seus panos de algodão são higienizados por empresa terceirizada, reutilizam as toalhas descartadas do salão de beleza, após o uso são destinados ao lixo comum. Colaboram com coleta seletiva separando os resíduos recicláveis, e lixo comum sendo destinado pelo shopping center.

Possui licença Ambiental pela Secretaria de Meio Ambiente de Curitiba, a qual é renovada anualmente sem problemas, e Licença do Corpo de Bombeiros.

Se fosse feita a substituição do o querosene, a empresa tornar-se-ia um modelo de sustentabilidade no segmento da prestação do serviço de lavagem de veículos.

5. CONCLUSÃO

Conforme mostrado nos estudos de caso, mostra que o sistema de lavagem a seco, desenvolvido pela Empresa C, possui várias vantagens em relação à saúde e segurança do trabalho e ao meio ambiente, alcançando o objetivo central do trabalho.

Assim gerando oportunidades de adequação das empresas que já estão no mercado e divulgando a viabilidade do sistema de lavagem a seco, para novos empreendedores, pois ao comparar os riscos à saúde e segurança do trabalhador, as legislações pertinentes, os riscos ao meio ambiente, os custos são minimizados.

Apesar de ainda ser um mercado novo e as pessoas terem receio sobre este sistema de lavagem, a lavagem a seco não causa danos a pintura do carro, e comprovado no estudo de caso, deve-se divulgar focando os benefícios a saúde e segurança do trabalhador e as futuras gerações.

No caso das empresas que já estão no segmento de lavagem a úmido, adequar os processos as normas de saúde e segurança do trabalho e ao meio ambiente, conforme sugestões citadas nos resultados.

Outro fator importante a ser analisado seria o motivo de tanta rotatividade de funcionários, isso acontecendo nos 3 segmentos. Mas principalmente no processo de lavagem a úmido, podendo ser pelo ambiente, a questão salarial também é um grande fator, este problema deve ser agravado pela utilização de mão de obra não especializada e gente jovem. A falta de desafios também pode levar a desmotivação e por isso o aumento de rotatividade. Algo a ser pensado e estudado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Comitê Brasileiro de eletricidade. **NBR 5413**: Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro, 1992.

BISTAFA, Sylvio R.. Acústica **Aplicada ao Controle do Ruído**. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. **NR 9 – Programa de Prevenção de Risco Ambientais**. Brasília, dez. de 1994.

_____. **NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. Brasília, jun. 2011.

_____. **NR 6 – equipamento de proteção individual – EPI**. Brasília, dez. 2011

_____. **NR 17 – Ergonomia**. Brasília, jun. de 2007

_____. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Brasília, dez. 2011.

_____. **NR 25 – Resíduos Industriais**. Brasília, ago. 2011.

_____. Comissão Interinstitucional de Prevenção aos Acidentes de Trabalho e Doenças Ocupacionais. **Programa de Avaliação das Condições de Trabalho da Indústria da Construção Civil**. Jundiaí: CEREST, 2003.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Ficha de Identificação de Produtos Perigosos**. São Paulo. Disponível em: http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/produto_consulta_nome.asp.

Acessado em: 12 de abril de 2013.

CURITIBA, Paraná. Lei nº 11.095, de 21 de julho de 2004, que dispõe sobre as normas que regulam a aprovação de projetos, o licenciamento de obras e atividades, a execução, manutenção e conservação de obras no Município, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**. Curitiba, jul. 2004.

_____. Decreto nº 1.153, de 07 de dezembro de 2004, Regulamenta os arts. 7º e 9º, da Lei nº 7.833/91, que institui o sistema de licenciamento ambiental no município de Curitiba e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**. Curitiba, dez. de 2004.

EMPREENDEDOR ONLINE, **Como montar um lava jato**. 2012. Disponível em: <http://www.empreededoronline.net.br/como-montar-um-lava-jato/>. Acessado em: 10 abril 2013.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. Edição atualizada. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

MATTOS, Ubirajara; MÁSCULO, Francisco (organizadores). **Higiene Saúde e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus/ABEPRO, 2011.

PARANÁ (Estado). Corpo de Bombeiros Militar. **Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico**. Curitiba, 2011.

RB AMBIENTAL, **Histórico da biolavagem: lavagem de carros a seco**. 2009. Disponível em: <http://rbambiental.blogspot.com.br/2009/07/historico-da-biolavagem-lavagem-de.html>, Acessado em: 12 de abril de 2013.

ROSA, L.G., DE SOUZA, J.T., et al. Avaliação de impactos socioambientais de microempresas de lavagens de veículos: uma contribuição à gestão ambiental. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Nº 23, p 36 – 47, mar 2012.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Lava Jato - Ideias de negócios sustentáveis**, 2012. Disponível em: <http://www.biblioteca.sebrae.com.br/>. Acessado em: 10 abril de 2013.

TYSON, Roberto. **Como funcionam os lava rápidos**. 2001. Disponível em:
<http://carros.hsw.com.br/lava-rapidos.htm>. Acesso em: 10 abril 2013.

3M DO BRASIL, **Guia de Seleção de Respiradores**. Revisado. Sumaré. 2008.

ANEXOS