



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena - EEL

Ecoeficiência no Centro Automotivo CIA da MULHER

Disciplina: Gestão Ambiental na Empresa
Prof^a: Dione Morita

Alunos: Amada de Melo do Nascimento
Felipe Torres da Silva
Letícia Diniz Duizit
Paula Kaori Nakano

Lorena
2015

Sumário	
2. Objetivos	4
3. Caracterização da empresa em estudo	5
4. Diagnóstico da empresa	6
5. Prevenção à Poluição	8
5.1. Comprometimento da Direção da Empresa	8
5.2 Definição da Equipe	8
5.3. Objetivos Específicos	9
5.4. Cronograma	10
5.5. Disseminação de informações de P2	10
5.6. Levantamento de dados	11
5.7. Descrição dos processos	11
5.7.1. Lavagem de metais	11
5.7.2. Troca de óleo	12
5.7.3. Alinhamento e Balanceamento	13
5.7.4. Troca de pneu	13
5.7.5. Lavagem do radiador	13
5.7.6. Lavagem de piso	14
5.7.7. Sanitários e copa	14
5.7.8. Outros resíduos	14
5.8. Identificação de Oportunidades de P2	15
5.8.1. Resíduos Gerados	15
5.8.2 Ruído do Compressor	22
5.8.3. Proposta para a criação de um ponto de coleta de: embalagens plásticas, estopas, filtros de óleo lubrificantes e lubrificantes aerossóis	24
5.8.4. Consumo de Água	25
5.8.5. Consumo de Energia	26
5.8.6. Estoque mais arejado	27
5.8.7. Efluente Gerado	27
5.8.8. Criação de canaletas para o recolhimento de óleos e outros fluídos	29
5.9 Levantamento de tecnologias e avaliação econômica	30
5.9.1 Sistema de tratamento de esgoto	30
5.9.2. Sistemas para economia e reúso de água	31
5.9.3 Sistemas para economia de energia	34
5.9.4 Infraestrutura	35

	3
6. Avaliação de Desempenho Ambiental	38
6.1. Indicadores.....	38
7. Sistema de Gestão Ambiental	42
8. Licenciamento	44
9. Análise do Ciclo de vida	49
9.1 Definição de objetivo e escopo	50
9.1.1 Objetivo	50
9.1.2 Escopo	51
9.2 Análise de inventário de ciclo de vida (ICV)	54
9.3 Avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV)	59
9.4. Interpretação do ciclo de vida	59
ECONOMIA SOLIDÁRIA - PROJETO PNAMB	63
10. DESCRIÇÃO DO PROJETO	64
Título	64
10.1. Objetivo Geral.....	64
10.2. Objetivo específico:.....	64
10.3. Justificativa:	64
10.4. Proposta de valor:	65
10.5. Segmento de Clientes:.....	65
10.6 Atividades chaves:	65
10.7 Descrição do Projeto:.....	67
10.8. Relacionamento com os clientes:	68
10.9 Ações:	69
10.10. Cronograma:.....	69
10.11. Resultados Esperados:	70
10.12. Premissas:	70
10.13. Riscos:	70
10.14. Propostas futuras:	70
11. Referências	73
Anexo A	81
Anexo B	84
Anexo C- Artesanato com pneus	86

1. Introdução

As oficinas mecânicas são, geralmente, empresas de pequeno porte, que realizam serviços de manutenção preventiva e consertos em geral em veículos automotores. São exemplos desses serviços: alinhamento, balanceamento, troca de óleo lubrificante do motor, revisão de freios, e entre outros. Nesses empreendimentos são utilizados equipamentos como o compressor, que gera poluição sonora; há o manuseio de óleos lubrificantes novos e usados que, quando dispostos inadequadamente, podem contaminar o solo e corpos d'água, além de gerar resíduos como embalagens contaminadas com óleo, embalagens de aerossol, filtros de óleos contaminados, entre outros. Apesar de serem estabelecimentos de pequeno porte, são geradores de resíduos e efluentes perigosos, trazendo um risco de contaminação para o meio ambiente. Por isso, é de grande importância a ecoeficiência para esses empreendimentos.

Segundo World Business Council for Sustainable Development (1992), *apud* ZANCHETTA, (2008), a ecoeficiência é o fornecimento de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, ao mesmo tempo em que reduz progressivamente os impactos ambientais e o consumo de recursos ao longo do ciclo de vida até um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra.

Formatted: Font: Italic

2. Objetivos

O objetivo deste trabalho é utilizar as ferramentas da ecoeficiência (~~prevenção e à poluição, desempenho ambiental, sistema de gestão ambiental, avaliação de ciclo de vida e licenciamento ambiental~~) para reduzir os impactos ambientais gerados pela empresa, analisando todos os processos de modo a sugerir uma implantação de gestão integrada de resíduos; propor um pré-tratamento dos efluentes gerados e reduzir o consumo de água e de energia elétrica, além de analisar o ciclo de vida do pneu inservível, um dos resíduos mais gerados pela empresa; verificar o procedimento para o licenciamento ambiental e propor um projeto de economia solidária.

3. Caracterização da empresa em estudo

A empresa escolhida foi a CIA da MULHER, localizada na Rua Major Rodrigo Luiz, 36, Centro, na cidade de Lorena-SP. O estabelecimento é um centro especializado em assessorar qualquer problema do veículo, seja ele mecânico, elétrico ou para reparações e manutenções, e faz parte da empresa Eskelsen Pneus. A loja possui este nome, pois traz a ideia de um carro bem cuidado, fazendo analogia ao cuidado feminino, e até o momento ~~em que foi realizado o presente~~ estudo, possui ~~ai~~ oito funcionários, dentre eles quatro mecânicos, duas atendentes, um supervisor e um financeiro.

Na CIA da MULHER são feitos todos os tipos de manutenção automotiva, como: troca de óleo, de pneu, de baterias, alinhamento, balanceamento. ~~e~~ ~~A empresa é~~ composta por três ambientes: a recepção, o estoque e a oficina, que somados dão uma área de aproximadamente 375 m².

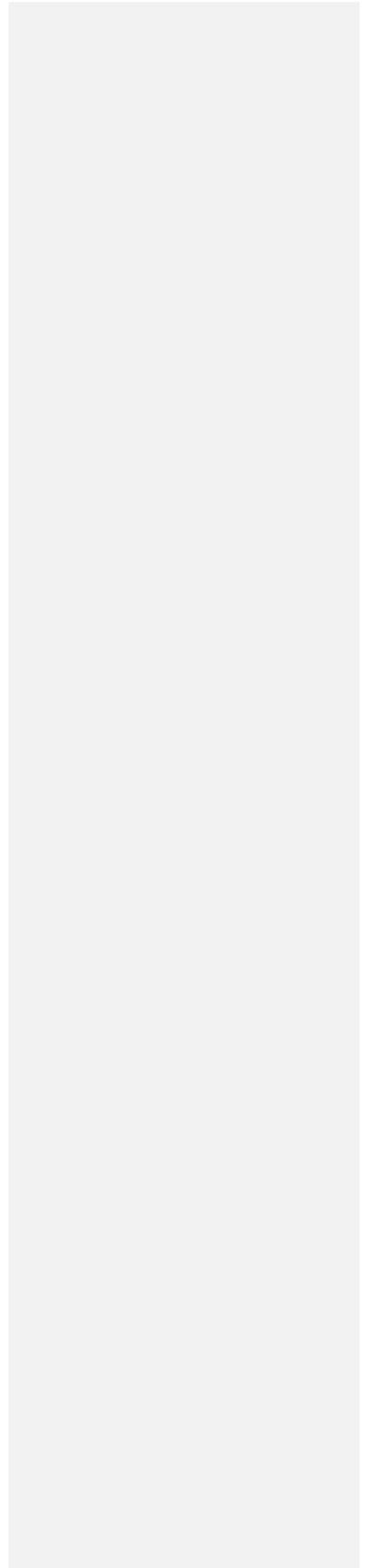
Descrevendo os ambientes, a recepção é uma área aberta, possui uma entrada grande que permite o aproveitamento da luz natural, possui uma sala equipada com poltronas, televisão para que o cliente aguarde o término do serviço, e dois banheiros, e uma área com infraestrutura para o atendimento ao cliente e ~~à~~ ~~para atender a~~ parte administrativa. O estoque ~~consiste de~~ é uma área fechada ~~com~~, ~~alguns exaustores~~, sem janelas ~~e~~, com poucas telhas transparentes, por onde entra luz solar, ~~e alguns exaustores~~. É onde ficam armazenados os pneus usados, óleos lubrificantes novos, peças para o descarte, peças de chumbo, resíduos sólidos, e, também, o compressor de ar, que emite um ruído desagradável quando ligado. Os pneus possuem certa restrição em relação ao local de armazenamento, não podendo ser em locais quentes nem com muita iluminação solar, pois isso afeta a borracha dos mesmos. Na oficina, são feitos os serviços automotivos, onde se concentram todos os equipamentos e ferramentas para a manutenção de carros. Possui uma área ampla coberta e uma entrada larga para a entrada dos veículos, com algumas janelas, um banheiro, uma copa de uso comum equipada com uma geladeira, um micro-ondas, uma pia com torneira de rosca e um mictório. Nesta área, também se encontra a rampa de alinhamento, três elevadores elétricos e a bancada para a lavagem de peças.

4. Diagnóstico ambiental da empresa

Após o conhecimento da infraestrutura do estabelecimento e dos processos, identificou-se e constatou-se irregularidades, como:

- descarte inadequado dos resíduos (embalagens de óleos lubrificantes, latas de aerossóis, estopas, pilhas, lâmpadas fluorescentes, ~~e~~ entre outros);
- chão inapropriado (sob o ponto de vista ambiental), onde é realizada ~~para a~~ atividade mecânica;
- torneiras que podem vazar;
- locais com pouco aproveitamento de luz natural solar;
- descarte de efluente contendo óleos lubrificantes e graxas sem pré-tratamento

PREVENÇÃO À POLUIÇÃO



5. Prevenção à Poluição

5.1. Comprometimento da Direção da Empresa

Mostra-se, a seguir, um modelo da declaração de intenções que a Direção da Empresa deve apresentar para os seus funcionários.

DECLARAÇÃO DE INTENÇÕES

Na empresa CIA da MULHER, a proteção do meio ambiente está sendo priorizada através da implementação do Programa de Prevenção à Poluição.

Esta empresa se compromete a reduzir e reutilizar, quando possível, os resíduos gerados ~~ou enviar para a reciclagem~~, reduzir o uso da água e o consumo de energia elétrica.

Comment [dm1]: Já está contemplado quando escreve reutilizar

Nós nos comprometemos em minimizar qualquer impacto indesejável na água e solo, incentivar o reúso da água e a ~~utilização~~ geração de energia renovável.

Direção da Empresa

5.2 Definição da Equipe

Tabela 1: Equipe e suas respectivas funções

Nome	Posição	Responsabilidades
Letícia Diniz Duizit	Líder	- Gerenciar as funções de cada membro
		- Coordenar reuniões e datas para entrega
		- Planejamento do projeto
Paula Kaori Nakano	Consultor 1	- Pesquisa de novas tecnologias
		- Levantamento de custos

		- Análise de infraestrutura da empresa
Amanda de Melo do Nascimento	Consultor 2	- Pesquisa de empresas para a destinação correta dos resíduos
		- Levantamento de custos
Felipe Torres da Silva	Intermediador	- Análises dos processos da empresa
		- Comunicação com os funcionários

5.3. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho foram buscar:

- Destinação de panos sujos com óleo;
- Destinação de filtros de óleo;
- Destinação ou reúso de gasolina;
- Destinação de pilhas do alinhamento;
- Destinação do chumbo;
- Destinação de embalagens de óleos;
- Destinação de embalagens de aerossóis;
- Redução do consumo de energia;
- Redução do consumo de água;
- Possibilidade de reúso de água;
- Possibilidade de instalação de painéis solares e/ou vidros s fotovoltaicos;
- Apresentar novas tecnologias (máquinas mais modernas para redução do consumo de energia e água);
- Proposta de conscientização dos funcionários (ambiental, saúde);
- Otimização do uso dee luz natural (infraestrutura, telhado, janelas, vidros);
- ParceriaVínculo com cooperativa de Lorena para retirada dos resíduos sólidos recicláveis;
- Implantação de caixa de areia (ou se é necessário outro filtro) ???? antes de ser descartado no esgoto;
- Diminuição do ruído do compressor;
- Viabilidade de captação de água de chuva.

5.4. Cronograma de atividades realizadas pelo grupo

ETAPAS	ATIVIDADES	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	Escolha da empresa	X				
2	Visita à empresa	X	X	X	X	X
3	Conhecimento dos processos	X	X			
4	Levantamento de problemas e deficiências	X	X			
5	Levantamento de dados		X	X		
6	Elaboração do relatório parcial	X	X			
7	Levantamento de tecnologias		X	X		
8	Identificação de oportunidades		X	X		
9	Elaboração do relatório final				X	
10	Apresentação do projeto (proposta para implementação)					X

(ano:2015)

5.5. Disseminação de informações de P2

Ao ser feita a análise da empresa e do ambiente de trabalho, identificou-se a importância da conscientização sobre segurança no trabalho com o uso de EPIs e sobre alguns procedimentos indevidos realizados pelos trabalhadores. ~~Perante a identificação desse problema, faz-se necessário a aplicação de um programa de conscientização.~~ O programa será feito através de palestras explicativas sobre a importância do procedimento correto e dos reais riscos que os trabalhadores estão expostos, sendo utilizados vídeos impactantes, de modo que estes permitam uma noção do real perigo o qual os empregados estão expostos. Além das palestras, vários cartazes de conscientização serão colocados no estabelecimento para que os funcionários não se esqueçam do que foi aprendido na palestra. Segue no anexo A três modelos de cartazes que poderão ser implantados.

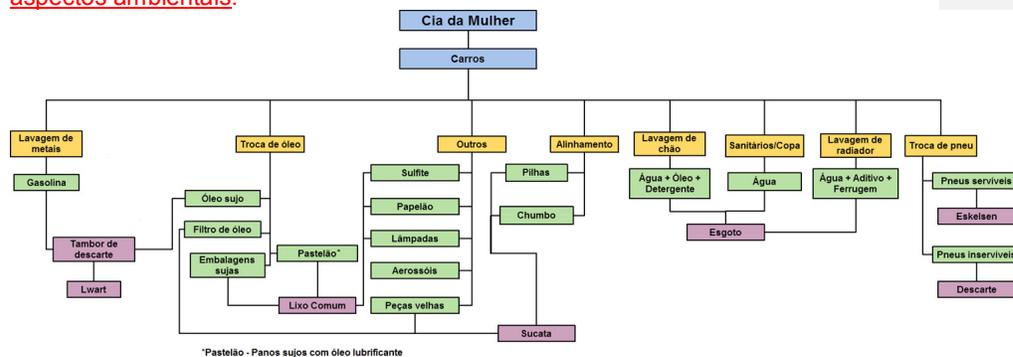
Além do tema segurança do trabalho, as palestras também vão abordar temas relacionados ao meio ambiente, à poluição e as metas para a empresa

crescer e melhorar. Diante desse procedimento de conscientização de diversos temas, também é importante abrir espaço para que os funcionários expressem suas opiniões, ideias e expectativas, criando uma visão de todos em busca de crescimento, estimulando-os a trabalharem melhor dentro da empresa. Isso pode acontecer através de reuniões mensais em que os funcionários terão direito a palavra e os líderes da empresa poderão propor ações, como por exemplo, **se os funcionários estão dispostos a criação de** uma cultura organizacional em relação ao descarte correto dos resíduos, de modo a impactar menos o meio ambiente e proporcionar **à** empresa uma qualificação para a obtenção de um selo verde. Durante as reuniões, pode ser criado um quadro de sugestões.

5.6. Levantamento de dados

A figura 1 mostra as atividades desenvolvidas na Cia da Mulher, bem como os principais aspectos ambientais. Foram identificados os seguintes resíduos e suas respectivas destinações realizadas pela empresa, (conforme apresentado na Figura 1).

Figura 1: **Os processos/Atividades desenvolvidas na CIA da MULHER e principais aspectos ambientais:**



Fonte: próprios autores.

5.7. Descrição das atividades/processos

5.7.1. Lavagem de metais

Para que a reparação do veículo seja satisfatória, é necessário que se faça ~~ao processo de~~ lavagem das peças e componentes, que muitas vezes ficam sujas de graxa e óleo. Para a lavagem desses metais, geralmente é utilizada a gasolina, que é um produto inflamável, tóxico e poluente. A mesma gasolina pode ser utilizada várias vezes, dependendo da quantidade de óleo e graxa impregnados nas peças. Na CIA da MULHER, é descartado por mês, em torno de 30 litros de gasolina, ~~onde sendo que~~ uma parcela não especificada pela empresa é armazenada em latões juntamente com o óleo e encaminhada ~~as~~ para a empresa Lwart Lubrificantes e a outra, descartada na rede de esgoto.

A Lwart não forneceu informações de como ela faz o processo de rerrefino e da separação da gasolina.

5.7.2. Troca de óleo

A troca de óleo lubrificante é o processo mais comum em oficinas. ~~Esta é a atividade mais impactante em termos ambientais, podendo ocorrer. Por isso, são elas os maiores centros de descarte de óleo, que, muitas vezes, não é descartado corretamente, contribuindo assim para~~ a poluição do solo e da água subterrânea, devido à presença de metais pesados e hidrocarbonetos no óleo usado.

O óleo tem como objetivo aumentar a vida útil do motor, evitando o atrito entre as superfícies metálicas. Além de lubrificar, ele ajuda na refrigeração, evita a corrosão e o desgaste do motor. Com o passar do tempo, uma parte do óleo acaba queimando devido aos pistões e ao calor gerado pelo motor, logo, é necessária a troca periódica.

Na troca, o carro fica suspenso e o óleo, que é retirado pela parte inferior do veículo, é armazenado e destinado conforme se explica no item 5.8.1. Após a retirada, o carro retorna para o nível inicial e um novo óleo é inserido no motor. Um motor automotivo necessita em torno de 4 litros de óleo, dependendo do carro.

Durante o manuseio do óleo, os respingos ou vazamentos são limpos com estopas. Essas estopas são chamadas de “pastelão” e são descartadas no lixo comum, assim como as embalagens plásticas de óleos novos. Por mês, a CIA da MULHER, gasta em torno de 10 quilos de estopas e 50 embalagens de óleo.

Juntamente com a troca de óleo, é feita ~~o~~ também a troca do filtro, onde se acumula resíduos que podem danificar as partes metálicas do motor.

5.7.3. Alinhamento e Balanceamento

O alinhamento e o balanceamento são fundamentais para garantir a vida útil dos pneus e a segurança dos passageiros. No processo de alinhamento é feito o ajuste da posição das rodas em suspensão. Na CIA da MULHER, há dois tipos de ~~desse~~ aparelho: um alimentado por pilhas recarregáveis e o outro, por pilhas comuns. Este último não é muito utilizado. Porém, quando há o descarte de pilhas, a mesma vai para o lixo comum.

O balanceamento é realizado para melhorar a distribuição do peso do veículo por toda a largura do pneu. Para a verificação da necessidade de ~~se~~ realizar esse procedimento, utiliza-se um aparelho a laser, que faz a verificação, ligado à rede elétrica. Caso haja alguma irregularidade, no visor, é possível observar qual lado (interno ou externo) e quanto da roda está defasada. Para corrigir o equilíbrio, acopla-se um peso de chumbo no lado da roda que esteja descompensada, para que ambos os lados fiquem com o mesmo peso. Dependendo do carro, esse processo precisa apenas da troca de chumbo, com a venda do chumbo ~~usado anterior~~ como sucata.

5.7.4. Troca de pneu

A troca de pneu é um processo comum nas oficinas. O grande problema são os pneus inservíveis que acabam se acumulando, por isso é importante que as mecânicas tenham parceria com empresas recolhedoras desse material. Como a CIA da MULHER é uma empresa pertencente ao Grupo Eskelsen Pneus, ela destina seus pneus servíveis de aro grande para serem recuperados na própria Eskelsen, e os inservíveis e os de aro pequeno são levados por terceiros, ~~especificados~~ conforme será descrito no item 5.8.1.

O pneu é um dos problemas ambientais mais sérios, devido às dificuldades de coleta. Se atentar para empresas que reciclam ou destinam corretamente pneus inservíveis é de grande importância para o meio ambiente.

5.7.5. Lavagem do radiador

O motor de qualquer carro precisa se manter numa boa temperatura para trabalhar. Para isso, ele é equipado com um sistema de resfriamento, composto por vários componentes, e um deles é o radiador. A água fria transporta o calor do motor para o radiador, por pequenos tubos, em contato com o ar, resfriando-o. Esse ar é impulsionado pelo ventilador que fica acoplado a esse sistema. É também adicionado um aditivo para aumentar o ponto de ebulição e diminuir o ponto de fusão da água, para que ela não ferva e possa continuar retirando o calor produzido pelo motor.

Devido à utilização de água nesse sistema, deve-se ficar atento a manutenção, pois a água tem propriedade oxidativa, podendo enferrujar os tubos do radiador. Na CIA da MULHER, essa água, com aditivo e ferrugem, é descartada diretamente na rede de esgoto.

5.7.6. Lavagem de piso

A lavagem de piso da oficina é feita mensalmente com água e detergente neutro, gastando em média 30 litros de água por lavagem. Esse processo é realizado com o intuito de retirar a poeira acumulada no local, porém muitas vezes acaba levando vestígios de óleo e de outras substâncias do chão ao sistema público de esgoto.

5.7.7. Sanitários e copa

Os sanitários e a copa são os locais de maior uso dos funcionários, por isso é onde se tem o maior gasto de água. Não é realizado nenhum tipo de reúso na loja. O sanitário da oficina possui torneiras que são de fechamento com rosca, onde os mecânicos higienizam as mãos, lançando óleo e graxa na rede de esgoto; vaso sanitário com caixa acoplada; e um mictório; e um chuveiro, que é usado raramente.

5.7.8. Outros resíduos

Alguns resíduos são gerados pela parte administrativa, como papel sulfite, papelão, e outros são utilizados em processos menores ou na infraestrutura da loja.

O gasto de papel sulfite é de 500 folhas ao mês e é descartado no lixo comum. Assim também se dá com o papelão, porém em pequenas quantidades.

As lâmpadas de todo o recinto são raramente descartadas, porém, ao término de sua vida útil, são destinadas a “ferros velhos”. Os aerossóis são utilizados para várias finalidades, como desengripante, que desemperra parafusos e porcas, limpadores de ar condicionado, entre outros, sendo todos eles descartados no lixo comum. As peças de troca que estão velhas e já não possuem mais utilidade são vendidas como sucata.

5.8. Identificação de Oportunidades de P2

5.8.1. Resíduos Gerados

- Óleos lubrificantes

Apesar de sua utilização ser essencial nos veículos, o óleo lubrificante residual é considerado pela Norma Brasileira NBR-10004 como resíduo classe I, devido o seu alto grau de toxicidade, pois, segundo a resolução CONAMA n° 362/2005 com alterações previstas na resolução CONAMA 450/2012, a sua composição apresenta ácidos orgânicos, ~~compostos~~ hidrocarbonetos aromáticos polinucleares potencialmente carcinogênicos, resinas e lacas, sendo necessária sua gestão adequada. ~~S, que,~~ segundo esta última resolução, a melhor forma de gestão, é seria a reciclagem através do rerrefino. Caso esse resíduo seja descartado inadequadamente, pode contaminar o solo e cursos de água. A resolução SMA n° 45/2015 estabeleceu que no Estado de São Paulo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes deverão implantar programa de responsabilidade pós-consumo para fins de recolhimento, tratamento e destinação final de óleos lubrificantes, além de filtros e embalagens de óleo. Também a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) prevê a logística reversa para esse resíduo.

Na CIA da MULHER, o óleo lubrificante residual é armazenado num coletor (Figura 2). Quando cheio, é destinado à empresa Lwart Lubrificantes, que efetua a coleta, através do processo de sucção, e a reciclagem, pelo processo de rerrefino.

Comment [dm2]: Inserir referencia, isto é, ABNT (2004)

Comment [dm3]: Inserir referencia (BRASIL, 2005)

Comment [dm4]: Inserir referencia

A empresa Lwart Lubrificantes possui licença expedida pela ANP (Agência Nacional de Petróleo) e licenças ambientais. Dos fornecedores de óleo lubrificante ~~para que~~ a CIA ~~da Mulher~~trabalha, nenhum ~~deles têm~~ implantado um programa de logística reversa que possa recolher esse óleo residual.

Figura 2: Óleo lubrificante armazenado na CIA da MULHER



- Filtros de óleo lubrificante

Como nos filtros há resquícios de óleo lubrificante, ele é considerado um resíduo perigoso, sendo necessária uma gestão adequada. Na CIA da MULHER, segundo os funcionários, há o recolhimento dos filtros por terceiros (que não são devidamente licenciados), responsáveis por dar um destino a esses resíduos. Não se tem a informação ~~se a destinação é adequada. de que destinam o filtro~~

~~adequadamente~~. Por esta razão, é importante a busca por empresas legalizadas e licenciadas, que recolham e destineam os filtros para incineração, e reciclagem ou ~~a disposição em um~~ aterro industrial, cumprindo a resolução SMA n° 45/2015. O ideal seria a busca por empresas que reciclem os filtros separando o papelão e o metal. Exemplos de empresas são encontrados na Tabela 2.

Comment [dm5]: A tabela deve ser colocada logo em seguida.

- Embalagens Plásticas

As embalagens plásticas na CIA da MULHER são separadas de outros materiais e armazenadas em latões com saco plástico, porém esse material é destinado ao lixo comum. Essas embalagens, que são em sua maioria de óleos lubrificantes e graxas, carregam resíduos perigosos, sendo necessário o seu descarte adequado, atendendo as resoluções CONAMA n° 362/2005 com alterações previstas na resolução CONAMA 450/2012 e SMA n° 45/2015. Assim, é preciso a busca por empresas que recolham esse resíduo e façam a gestão adequada. Segundo a Lei Estadual 14.186/210 (Art 2), os fabricantes, importadores e distribuidores de óleos lubrificantes deverão disponibilizar unidades de recebimento de embalagens vazias de óleos lubrificantes, nos pontos de venda, para posterior recolhimento (parágrafo único); o recebimento e a armazenagem das embalagens vazias devolvidas poderão ser feitos por coletores terceirizados credenciados; (Art 5) as embalagens de óleos lubrificantes vazias não poderão ser reutilizadas nem destinadas a aterros sanitários ou descartadas, direta ou indiretamente, sobre o solo, no subsolo, nas águas interiores, no mar territorial e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais. Os fornecedores da CIA da MULHER não trabalham com um programa de logística reversa das embalagens, ou seja, é necessária a busca por empresas recicladoras (Tabela 2).

Comment [dm6]: Por que?

Para não ter resquícios de óleo nas embalagens, deve-se ter nas oficinas a caixa para escoamento de óleo (~~exemplo na~~ Figura 3), presente na CIA da MULHER.

Figura 3: Exemplo de escorredor e óleo



Fonte: Valente (2008)

- Lata de aerossol

Os aerossóis nas oficinas, em sua maioria, ~~têm~~ a função de lubrificantes, que são constituídos em sua maioria de óleos minerais, e a função de limpar o ar condicionado (sistema granado) e os silenciadores de freio. As latas que são inservíveis na CIA da MULHER vão para o lixo comum, não possuindo uma gestão adequada que seria a reciclagem. Sendo assim, no estabelecimento deve ser feito o armazenamento apropriado dessas latas, da seguinte forma: após o uso completo ~~do~~ esse produto, deixar a lata vazia e ~~e-deposita-la~~ ~~o~~ ~~site~~ ~~de~~ ~~la~~ em um tambor vedado em ~~um~~ ambiente arejado. Após o armazenamento, ~~deve~~ ser feito o recolhimento desse resíduo por uma empresa especializada.

- Chumbo

O ~~c~~Chumbo usado no processo de balanceamento na CIA da MULHER é entregue a terceiros, que oferecem o maior preço pelo resíduo ~~o~~, geralmente, é vendido para ~~o~~ dono de uma serralheria de Lorena.

Como o chumbo é considerado um metal pesado e com alto grau de toxicidade (NBR-10004), deve ser destinado a uma empresa licenciada que faça a sua gestão corretamente. ~~E~~Exemplos destas empresas são mostrados na Tabela 2. Outro problema enfrentado na CIA da MULHER em relação ao chumbo é pelo fato dele devido a um tipo de chumbo vir com um lacre adesivo, que é tirado pela boca por alguns funcionários, que não possuem a consciência dos riscos que correm. ~~Faz-se~~Se faz, assim, necessária uma conscientização ~~com os~~ sobre os riscos dessa ação.

- Baterias automotivas e Pilhas

A Lei 12.305/2010 declara que os fabricantes, importadores e comerciantes de pilhas e baterias são obrigados a manter postos para devolução e destinar tais materiais para reciclagem ou descarte adequado. Assim como os óleos lubrificantes, as pilhas e baterias também ~~são abrangidas pela~~constam na resolução SMA nº 45/2015.

As baterias velhas na CIA da MULHER são trocadas por outras novas com a empresa fabricante, não sendo descartado inadequadamente. Já o caso das pilhas, são descartadas no lixo comum, que é um destino inadequado para as mesmas. Como no estabelecimento é gerada uma pequena quantidade de pilhas inservíveis, a CIA da MULHER pode ~~transporta-las~~destinar essas pilhas para o supermercado Pão de Açúcar, que faz o recolhimento das mesmas e se localiza próximo ao estabelecimento.

- Borracha em geral e Pneus

Os pneus e borrachas em geral são classificados pela NBR 1004 como resíduos classe II B, considerados resíduos inertes, cujos constituintes não são solubilizados. Os pneus, segundo a lei 12.305/2010, devem estar sujeitos à logística reversa e a resolução CONAMA nº416/2009 regulamenta que os distribuidores, os

revendedores, os destinadores, os consumidores finais de pneus e o Poder Público deverão, em articulação com os fabricantes e importadores, implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no País. O destino dos pneus também ésão objeto abrangidos da resolução SMA n° 38/2011.

Na CIA da MULHER há pneus inservíveis de aros maiores e menores. Os de aros maiores vão para a Eskelsen Pneus, que os destinam para a empresa Osvaldinho, parceira da RECICLANIP. Já os pneus de aros menores são destinados a duas pessoas físicas, uma delas envia para a empresa Sinal Verde Recauchutagem (empresa de Guaratingueta licenciada). Não se tem informações sobre o destino que a outra pessoa dá aos pneus.

Para pneus de aro pequeno, seria melhor a destinação ser feita somente para a pessoa física que envia o pneu para a empresa Sinal Verde.

- Lâmpadas fluorescentes e lâmpadas de carro

As lâmpadas fluorescentes também devem ser sujeitas a logística reversa (Lei 12.305/2010) e os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes deverão implantar programa de responsabilidade pós-consumo para as lâmpadas fluorescentes (SMA n° 45/2015).

Na CIA da MULHER, as lâmpadas fluorescentes vão para o lixo comum, sendo um problema, pois são consideradas resíduos classe I (NBR-10004), devido a presença de mercúrio, um metal pesado com alto grau de toxicidade. O estabelecimento deve dispor as lâmpadas no posto de coleta da prefeitura, localizado no centro da cidade (Figura 4), bem próximo a CIA da MULHER.

Figura 4: Ecoponto de Lâmpadas Fluorescentes da Cidade de Lorena



- Estopas (Pastelão)

De acordo com a NBR 10004, as estopas se enquadram na classe I – perigosos, por terem resquícios de óleo lubrificantes e graxas. As estopas na CIA da MULHER, utilizadas na limpeza de mãos, ferramentas e peças, são jogadas no lixo comum, o que ~~pode contaminar, promove a contaminação do solo e da água subterrânea se este não for disposto adequadamente.~~ Além disso, o contato prolongado ~~com~~ desse resíduo ~~com a pele e com os olhos~~ também traz riscos à saúde humana, ~~pela inalação dos gases, o contato com a pele, a ingestão e o contato com os olhos.~~ Por isso, é importante ~~ressaltar~~ o uso de EPI's.

Este resíduo deve ser destinado às empresas licenciadas, que os dispõem em aterros industriais, incineram (pois possuem alto grau calorífico) ou reutilizam os pastelões, através de processos que retiram os resíduos do pano (ver Tabela 2).

- Papel, papelão e o plástico

Segundo a NBR 10004, o papel, o papelão e o plástico são considerados resíduos não inertes (classe II A). São materiais que não possuem resíduos perigosos e o melhor destino é para uma cooperativa de reciclagem. Na CIA da MULHER, o papel, o papelão e o plástico vão para o lixo comum. Há a necessidade de uma

parceria com a Cooperativa de Catadores de Lorena (COOCAL) para a coleta desses materiais uma vez por semana.

- Sucata

A sucata é composta de molas e peças de veículos que são enquadrados na classe II A (NBR 10004). Na CIA da MULHER, esses metais são destinados a um sucateiro não licenciado, o que claramente não é recomendável. Na Tabela 2 encontra-se um destino ambientalmente adequado para as sucatas da CIA da MULHER.

- Gasolina

A gasolina, como descrito no item 5.7.1, é um produto inflamável (classe I-NBR 1004), em oficinas mecânicas é utilizada para a lavagem de peças.

Os desengraxantes biodegradáveis são produtos que podem substituir a gasolina, pois possuem solubilidade completa e podem ser descartados no sistema público de esgoto e tratados em estações de tratamento de efluentes sem que ocasionem problemas a mesma. Algumas marcas encontradas são Quimatic Tampmatic, Gree Mec Piso, Biochemical, entre outros.

5.8.2 Ruído do Compressor

O Decreto nº 4.882/2003 instituiu que a atividade laboral, cuja exposição ao ruído fosse superior a 85 decibéis (dB), deveria ser considerada insalubre. A Norma Regulamentadora relativa à segurança do trabalho também apresenta níveis de ruído e máxima exposição permissível (Figura5).

Na CIA da MULHER, o equipamento que mais apresenta grau de ruído é o compressor (entre 82 a 84 decibéis). ~~Qalém de ter outros equipamentos que~~ também ~~possuem~~ ~~apresentam~~ ruído alto e desagradável, como as parafusadeiras. Para esse ruído não intervir na saúde dos funcionários, o estabelecimento fornece protetores auriculares, porém esse EPI não é utilizado por eles, necessitando de uma campanha de conscientização no local. Como a CIA da MULHER se localiza no centro, próximo a escolas, estabelecimentos comerciais e residências, seria

Comment [dm7]: É tabela – por favor, acertar

interessante colocar o compressor em uma pequena sala com proteção acústica, diminuindo a poluição sonora. Na Figura 5 encontra-se o tempo máximo de exposição permissível para o ser humano a determinado nível do ruído.

Figura 5: Norma Regulamentadora 15

NÍVEL DE RUÍDO dB	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

5.8.3. Proposta para a criação de um ponto de coleta de: embalagens plásticas, estopas, filtros de óleo lubrificantes e lubrificantes aerossóis.

É inviável financeiramente para oficinas mecânicas contratarem empresas licenciadas para recolher embalagens plásticas, estopas, filtros de óleo lubrificantes e lubrificantes aerossóis, pois a quantidade gerada é muito baixa e o retorno financeiro é muito pequeno. Sendo assim, seria interessante que a CIA da MULHER junto com as demais oficinas de Lorena fizessem uma parceria com a Prefeitura para a criação de um ponto de coleta para receber esses materiais.

Na cidade de Lorena há aproximadamente 27 oficinas mecânicas, se todas as oficinas doassem esses materiais, a quantidade gerada seria suficiente para uma empresa realizar a coleta. Para as oficinas, seria vantajoso porque daria uma destinação adequada ade seus resíduos e ao mesmo tempo cumpriria a legislação, tirando do lixo comum da cidade de Lorena, resíduos perigosos que na maioria das vezes podem ser reciclados, retornando para o mercado.

O ponto de coleta deve ter um armazenamento adequado para os resíduos, que geralmente é feito através de tambores. O armazenamento em tambores deve seguir a norma NBR 12235 (Armazenamento de Resíduos Perigosos), que informa que os tambores devem ser armazenados preferencialmente em áreas cobertas, bem ventiladas, além de serem rotulados de modo a possibilitar uma rápida identificação dos resíduos armazenados. A norma também menciona que os tambores devem ser colocados sobre uma base de concreto ou de outro material, que impeça a percolação das substâncias para o solo e no lençol freático, além de possuir um sistema de drenagem e captação dos líquidos contaminados (bacias de contenção). Seria interessante apenas colocar uma pequena camada de serragem em volta dos tambores. A serragem absorve essas substâncias líquidas e depois pode ser destinada para incineração ou disposta em aterro.

Figura 6: Exemplo de Tambor com rotulagem.



Fonte: TANAKA, NISHIOKA (2007)

Figura 7: Exemplo de tambores vedados.



Fonte: Dream Time

5.8.4. Consumo de Água

O consumo de água na CIA da MULHER é devido à lavagem do radiador, lavagem do chão e o uso dos sanitários. Na lavagem do radiador, a água sai com ferrugem e aditivo; na lavagem do chão, o efluente gerado contém óleo, graxa e sabão.

Para diminuir o consumo de água, as soluções seriam o armazenamento ~~das mesmas estas águas~~ e o seu reúso após pré-tratamento e a instalação de uma cisterna para armazenar e utilizar água da chuva. Como na CIA da MULHER não há muitos processos que utilizam água, o reúso e a utilização da água pluvial já seriam boas maneiras de suprir o consumo de água utilizada para lavar o chão e até podendo ser utilizada nas descargas do banheiro dos funcionários (onde a descarga é de caixa e não de válvula). A água do reúso não será utilizada para a lavagem do radiador, pois ~~poderá desconhece-se~~ acarretará ~~em~~ algum problema mecânico no equipamento.

5.8.5. Consumo de Energia

O consumo de energia na CIA da MULHER é devido às lâmpadas, ventiladores (cinco no total), computadores e as máquinas utilizadas no processo de reparo dos veículos (compressor de ar, lixadeira, parafusadeira). O que mais consome energia no estabelecimento é o compressor de ar.

Para reduzir o consumo de energia, seria interessante a utilização de mais telhas transparentes no teto onde se localiza o estoque (Figura 8), pois nesse local as lâmpadas ficam acesas durante todo o expediente. No estoque, há apenas nove telhas transparentes. ~~Tal número que~~ deveriam ser aumentadas, principalmente na parte central do telhado. O ideal seria não colocar telhas transparentes nos cantos do galpão, onde se localizam os pneus, pois grande incidência de luz prejudica a borracha. Já no restante do estabelecimento (oficina), poderiam ser colocadas as telhas transparentes nos cantos.

Uma forma de reduzir drasticamente a energia seria a compra de painéis solares, que além de produzirem energia para a CIA da MULHER, sua energia excedente pode ser utilizada como crédito.

Figura 5: Telhado da parte de estoque da CIA da Mulher



5.8.6. Estoque mais arejado

O estoque na CIA da MULHER é um local que não possui janelas nem ventiladores. Como nesse local ficam armazenados os produtos (embalagens de óleo, graxa, aerossóis), peças e pneus, este deve ser um lugar arejado com grande circulação de ar. Sendo assim, é necessária a utilização de Exaustores Eólicos, que já são usados em uma parte da oficina (quatro ao todo), ou claraboias.

5.8.7. Efluente Gerado

Nas oficinas mecânicas, os efluentes líquidos gerados na maioria das vezes vão para o esgoto, causando danos nas tubulações, ao tratamento de esgoto e futuramente aos corpos de água. Se o óleo lubrificante, principal efluente das oficinas, for lançado jogado nos corpos de água, forma-se uma película na superfície impedindo a troca de oxigênio, prejudicando a fauna e a flora, além de prejudicar também a saúde humana.

Segundo a resolução CONAMA n° 362/2005 (Art.12), ficam proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais. A lei n°9.605/1998 diz que causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, que pode ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos, pode gerar uma pena de reclusão de um a cinco anos. Na CIA da MULHER, a quantidade de óleo lubrificante que está presente no efluente é muito pequena; em termos quantitativos, não é proporcional ao dano descrito na lei anteriormente mencionada acima. Para o lançamento de óleo lubrificante no sistema público de esgoto, o Decreto n.º 15.425/808-468/76 estabelece que deve ser lançada em uma concentração inferior a 100mg/L de óleo lubrificante no sistema de esgoto.

Na lavagem do radiador, a água sai com ferrugem e aditivos; na lavagem do chão, o efluente gerado contém principalmente óleos e graxas e no tanque onde os funcionários lavam as mãos, o efluente gerado também contém óleos e graxas. Os efluentes gerados nesses processos não podem ser lançados diretamente nas tubulações de esgoto da cidade, antes de ser feito um pré-tratamento. Esse pré-tratamento consiste principalmente na remoção do óleo.

Em oficinas mecânicas, ~~as etapas do tratamento são: normalmente se utiliza, inicialmente,~~ caixa de areia que retira o excesso de óleo, areia (a areia depois de exaurida deve ser destinada a uma empresa especializada e licenciada) e sólidos grosseiros (a CIA da MULHER não possui sólidos grosseiros no seu efluente). Após a caixa de areia, o efluente vai para a caixa separadora de óleo, ~~onde este retirando o óleo que se acumula deposita superficialmente e deve ser retirado, para que esse processo ocorra a vazão deve ser controlada para dar tempo que se forme uma película de óleo na superfície. O último processo~~ A última unidade consiste na caixa de inspeção, onde a eficiência da remoção pode ser verificada.

5.8.8. Criação de canaletas para o recolhimento de óleos e outros fluidos

Para recolher o efluente gerado no derramamento de óleo e na lavagem do chão seria interessante na CIA da MULHER fazer canaletas para o recolhimento desses fluidos, levando-os até a caixa de areia para o processo de pré-tratamento. Antes disso, deve-se analisar o tipo de cobertura do solo na oficina, o chão é cimentado com algumas rachaduras, fazendo com que uma parcela de óleo seja absorvida pelo solo. Sendo assim, há a necessidade de pisos impermeáveis como pisos os de epóxi e pisos de borracha lisa.

Tabela 02- Sugestão de Empresas que poderiam ser responsáveis pelo recolhimento e destinação dos resíduos.

Comment [dm8]: Colocar esta tabela perto de onde ela é mencionada pela primeira vez

Empresa	Localização	Resíduos que recolhe	Site
Estopal	Mooca-Cidade de São Paulo	<ul style="list-style-type: none"> Estopas e toalhas 	http://www.estopal.com.br/produtos.htm
MB Engenharia e Meio Ambiente	São Paulo-SP Jaboticabal-SP, Piracáia-SP e Hortolândia-SP	<ul style="list-style-type: none"> Embalagens de óleos lubrificantes 	http://www.mbenharia.com/conteudo/unidades.php
Supply Service	Tapiraí -SP	<ul style="list-style-type: none"> Reciclagem de óleos lubrificantes Filtros de óleos lubrificantes 	http://www.supplyservice.com.br/#!quem-somos/c1alp
Lwart	Lençóis Paulista - SP	<ul style="list-style-type: none"> Reciclagem e refino de óleo lubrificante 	http://www.lwarcel.com.br/site/content/localizacao/default.asp
Dinâmica Ambiental	Diadema-SP	<ul style="list-style-type: none"> Embalagens aerossóis 	http://www.dinamicaambiental.com.br/servicos.php
Reciclo Metais	Jardim Bandeirantes - SP	<ul style="list-style-type: none"> Chumbo Sucata 	http://www.reciclometais.com.br/
LumaVale	São José dos Campos	<ul style="list-style-type: none"> Chumbo Sucata 	http://www.lumavale.com.br/reciclagem/pub/

Ambipar	São Paulo - SP	<ul style="list-style-type: none"> • Embalagens plásticas usadas de óleo lubrificante; • Filtros de óleo usados; • Filtros de ar usados; • Estopas, panos e EPIs contaminados com óleo/graxa; • Papel e papelão contaminados com óleo/graxa; • Baterias veiculares usadas; • Lâmpadas; • Pneus; • Thinner usado; • Serragem contaminada com óleo/graxa. <p>Também faz Limpeza de tanques e caixas separadoras de óleo.</p>	http://www.grupoaambipar.com.br/resi-solution/solucoes.php
---------	----------------	--	---

5.9 Levantamento de tecnologias e avaliação econômica

5.9.1 Sistema de tratamento de águas residuárias ~~esgoto~~

Tecnologia: Caixa retentora de areia e separadora de óleo e água (Figura 6).

Função: Dispositivo que possui três funções:

- I. Retenção de sólidos encontrados na água de lavagem de peças.
- II. Separação de óleos e graxas do restante do despejo. Essas substâncias tendem a flutuar na caixa e são retiradas do esgoto. Enquanto os sólidos mais densos se depositam no fundo e formam lodo, os corpos menos densos sobem à superfície e formam a espuma.
- III. Recebe o óleo separado e o armazena para ser destinado corretamente.

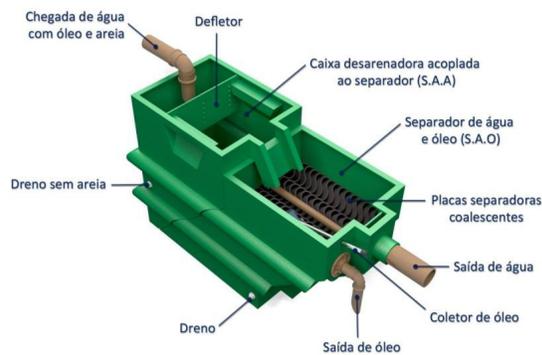
Justificativa: Mencionada no ítem 5.8.7.

Vantagens: Com a implantação dessa tecnologia de tratamento de esgoto, a empresa estará entrando no seleto grupo atual de empresas sustentáveis, gerando interesse, procura e visibilidade, sem falar na grande estratégia de marketing que pode surgir sobre este fato. Além disso, com este método preventivo, a empresa **evita** futuros gastos com entupimentos, multas públicas, e, diminui o grande impacto ambiental causado pelo descarte incorreto de óleos e graxas no sistema público de esgoto.

Empresas: FIBRATEC ENGENHARIA(SC); ALFAMEC (SP); OLEOFIL (PR).

Orçamento: Entre R\$350,00 e R\$1000,00, para vazões até 1000L/h.

Figura: 6 Caixa retentora de areia e separação de água e óleo.



Fonte: Alfamec (2013)

5.9.2. Sistemas para economia e reúso de água

Tecnologia: Reaproveitamento de águas pluviais com cisternas (Figura 7).

Função: O sistema conduz a água da chuva pelas calhas a um filtro, que eliminará mecanicamente impurezas, como folhas ou pedaços de galhos. Um freio d'água impede que a entrada de água na cisterna agite seu conteúdo e suspenda partículas sólidas depositadas no fundo. Uma vez na cisterna, a água é armazenada e desinfetada para utilização. Todo o sistema **para** possui várias partes essenciais com funções próprias:

I. Telhado

Funciona como captador de água de chuva. Devem ser evitados telhados de amianto.

II. Calha ou coletor

Um modelo de coletor ou calha deve existir ou ser instalado para reunir a água que vem do telhado;

III. Filtro grosseiro:

Um filtro de tela para reter galhos, folhas, e outras impurezas grosseiras;

IV. Separador de Primeiras Águas

O início de uma chuva lava o telhado e a atmosfera, arrastando impurezas finas que precisam ser separadas e descartadas;

V. Cisterna

Reservatórios para o acúmulo da água de chuva para utilização para as atividades (que não incluem o consumo humano). Deve ser fechado para evitar entrada de sujeiras e da luz solar, que causam a propagação de algas.

VI. Desinfecção

Para manter a água na cisterna limpa. Normalmente, usa-se o cloro orgânico granulado (usado em piscinas).

VII. Sistema de Recalque

Bombas e sistema de segurança e automação para envio da água estocada para caixas de alimentação.

VIII. Caixas de alimentação Secundárias

Reservatórios intermediários.

IX. Rede de reúso

Rede exclusiva e independente de água para reaproveitamento da água reservada. Não pode se misturar com água potável.

Justificativa: Mencionada no ítem 5.8.4.

Vantagens: A implantação desta tecnologia oferece muitos benefícios, pois é uma atitude ecologicamente responsável, pode ser instalada em qualquer ambiente, representa uma economia de 50% na conta de água, e, atrai interesse e visibilidade para a empresa.

Empresas: Tecnotri.

Orçamento: Uma Cisterna Vertical Modular 1000 litros com filtro com aditivos anti UV8 e antimicrobianos, como a da Figura 7, custa R\$1.899,00, com frete incluso.

Figura 7: Cisternas de paredes externas.



Fonte: Tecnotri (e2015)

Tecnologia: Torneiras com temporizador (Figura 8)

Função: Essas torneiras possuem um dispositivo que aciona e interrompe o fluxo de água em alguns segundos.

Justificativa: Mencionada no item 4.

Vantagens: As vantagens dessas torneiras sobre as comuns são inúmeras:

- Economia de água, que pode alcançar os 70%;
- São higiênicas, pois não é necessário encostar-se à torneira para fechá-la;
- São mais resistentes;
- São fáceis e práticas, não oferecendo qualquer dificuldade aos usuários, e;
- Possuem um design mais arrojado e moderno, especialmente para banheiros frequentados por clientes.

Empresas: Qualquer loja de construção.

Orçamento: Entre R\$200 e R\$600, de acordo com material e design, com retorno do investimento estimado em 3 meses.

Figura 8: Torneira com temporizador comum.



5.9.3 Sistemas para economia de energia

Tecnologia: Painel Solar Fotovoltaico com vida útil de 25 anos (Figura 9)

Função: O painel solar fotovoltaico é responsável por transformar a radiação solar diretamente em energia elétrica através das células fotovoltaicas. Esse equipamento

Justificativa: Mencionada no ítem 5.8.5.

Vantagens: a implantação desta tecnologia oferece muitos benefícios, pois é totalmente limpa, sem emitir qualquer poluente para o meio; permite que o estabelecimento produza sua própria energia e caso haja a produção de excedente, este é mandado para a rede de distribuição e conta como crédito que pode ser consumido em até 36 meses; pode ser instalada em qualquer ambiente, desde que seja uma área exposta a radiação solar e o valor de seu investimento retorna em, aproximadamente, 8 anos.

Empresas: Energy Vale.

Orçamento: Valor referente a todo o material do sistema solar somados aos serviços de engenharia e mão de obra para instalação elétrica capacitada: R\$ 27.300,00 (Frete não incluso)

Figura 9: Células fotovoltaicas.



Tecnologia: Telha Natural Translúcida (Figura 5)

Função: Permitir que o ambiente receba mais iluminação, aproveitando a luz natural.

Justificativa: Mencionada no ítem 5.8.5.

Vantagens: A principal vantagem dessa tecnologia é que ela é muito simples e barata, promove uma economia grande de energia e aumenta a iluminação natural dos ambientes.

Orçamento: Entre R\$7,00 e R\$10,00 por telha.

5.9.4 Infraestrutura

Tecnologia: Piso epóxi (Figura 11)

Função: Cria uma camada sobre o piso que o torna impermeável e brilhante.

Justificativa: Mencionada no ítem 5.8.8.

Vantagens: Este piso, muito comum em muitas oficinas, quadras esportivas, hospitais, além de impedir a infiltração do solo a qualquer tipo de substância tóxica, promove um acabamento primoroso no local, facilita a limpeza, impossibilita as manchas de óleo no chão, e torna o local mais atrativo do ponto de vista estético.

Empresas: Revestsystem (SP); Pisotex (SP).

Orçamento: Não houve retorno das empresas contatadas durante a elaboração deste relatório.

Figura 11: Chão com revestimento de epoxi



AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL

6. Avaliação de Desempenho Ambiental

A avaliação do desempenho ambiental é uma das etapas mais importantes, pois através dos indicadores estabelecidos pode-se ter um controle da adequação ambiental da empresa.

6.1. Indicadores

Os indicadores estão listados nas tabelas 3 e 4 a seguir.

Tabela 3: Indicadores de desempenho ambiental da CIA da MULHER seguindo os parâmetros da Resolução CONAMA 420/2009

Indicadores	Justificativa
Concentração de hidrocarbonetos aromáticos voláteis.	É encontrado na gasolina, solvente muito utilizado na CIA da Mulher e no querosene. Os hidrocarbonetos voláteis são nocivos à saúde humana e ao meio ambiente, sendo o benzeno uma substância carcinogênica e mutagênica fraca.
Teor de chumbo	Elemento encontrado nos óleos lubrificantes que são usados na CIA da Mulher. O chumbo é cancerígeno, teratogênico e acumulativo.
Teor de Cádmio	Elemento encontrado nos óleos lubrificantes que são usados na CIA da Mulher. Elemento cancerígeno e

	acumulativo.
Teor de Arsênico	Elemento encontrado nos óleos lubrificantes que são usados na CIA da Mulher. Elemento cancerígeno.
Teor de Cromo	Elemento encontrado nos óleos lubrificantes que são usados na CIA da Mulher. É um elemento que provoca intoxicação aguda e crônica, além de ser cancerígeno.

Após levantamento das substâncias perigosas existentes na Cia da Mulher, são propostos os seguintes indicadores de desempenho ambiental (Tabela 3).

Formatted: Normal, Left, Don't keep with ne

Formatted: Font: (Default) +Body (Calibri), pt, Font color: Auto

Tabela 34: Indicadores de desempenho ambiental da CIA da MULHER

Indicadores	Justificativa
Quantidade de hidrocarbonetos aromáticos voláteis (ppm) <u>no ar</u> .	Como são substâncias voláteis é necessário fazer medidas de suas concentrações no ar, buscando uma melhor qualidade do ar para os empregados da CIA da Mulher e para a população ao redor do estabelecimento.
Quantidade de pilhas recicladas por processo de alinhamento	Na CIA da Mulher, as pilhas são consumidas devido ao serviço de alinhamento. As pilhas possuem metais pesados que são nocivos à saúde humana e ao meio ambiente, sendo assim depois de exauridas devem enviadas para reciclagem.
Quantidade de lâmpadas fluorescentes recicladas por mês por área iluminada	As lâmpadas possuem o mercúrio, substância nociva ao meio ambiente e ao homem. Sendo assim, depois de exauridas, elas as lâmpadas devem ser enviadas para reciclagem de acordo com a lei 12.305/2010.
Quantidade de pneus reciclados por carro	Os pneus devem ser destinados à reciclagem seguindo a lei 12.305/2010.
Quantidade de embalagens de aerossóis <u>destinadas corretamente</u> por carro	As embalagens de aerossóis tem que ser destinadas corretamente de acordo com a lei nº 12.305/10.
Quantidade de embalagens de óleo lubrificante <u>recicladas</u> por carro	As embalagens devem ser destinadas à reciclagem seguindo lei estadual 14.186/210.
Quantidade de filtros de óleo reciclado por carro	As embalagens devem ser destinadas à reciclagem seguindo a resolução SMA nº 38/2011.
Quantidade de chumbo metálico reciclado por carro	Chumbo elemento que apresenta características nocivas citadas na Tabela 1 <u>e</u> deve ser destinado à reciclagem.
Quantidades de estopas destinadas	Como as estopas possuem óleos

corretamente por carro	lubrificantes, elas não devem ser dispostas no lixo comum, sendo assim devem ser destinadas corretamente (incineração, reciclagem ou disposição em aterro).
Quantidade de óleos lubrificantes reciclados por carro	Os óleos lubrificantes <u>usados</u> devem ser destinados à reciclagem seguindo a resolução SMA nº 38/2011. <u>Estes óleos usados contém metais, metaloides e compostos orgânicos perigosos</u>
Quantidade de gasolina destinada corretamente por lavagem de peças	A gasolina por apresentar substâncias nocivas descritas na Tabela 1, depois de usada várias vezes, deve ser destinada corretamente.
Quantidade de água gasta por lavagem de radiador	A água que sai da lavagem do radiador possui ferrugem e aditivos, sendo assim ela deve ser pré-tratada antes de ser lançada a rede de esgoto, além da busca pela redução desse consumo de água.
Quantidade de energia consumida por mês	Atualmente, existe uma cultura de desperdício de energia. É necessário quantificar esse consumo para minimizá-lo. O consumo de energia na CIA da Mulher pode ser minimizado pela utilização de painéis solares, telhas transparentes e equipamentos mais econômicos.
Concentração e teor de <u>HPA no óleo lubrificante queimado e na borra oleosa</u> <u>Naftaleno</u>	Hidrocarboneto Policíclico Aromático (HPA), encontrado nos óleos lubrificantes queimados e na borra oleosa, muito frequentes na Cia. Da Mulher. Segundo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos e da Europa, é cancerígeno, mutagênico e teratogênico e altamente tóxico.

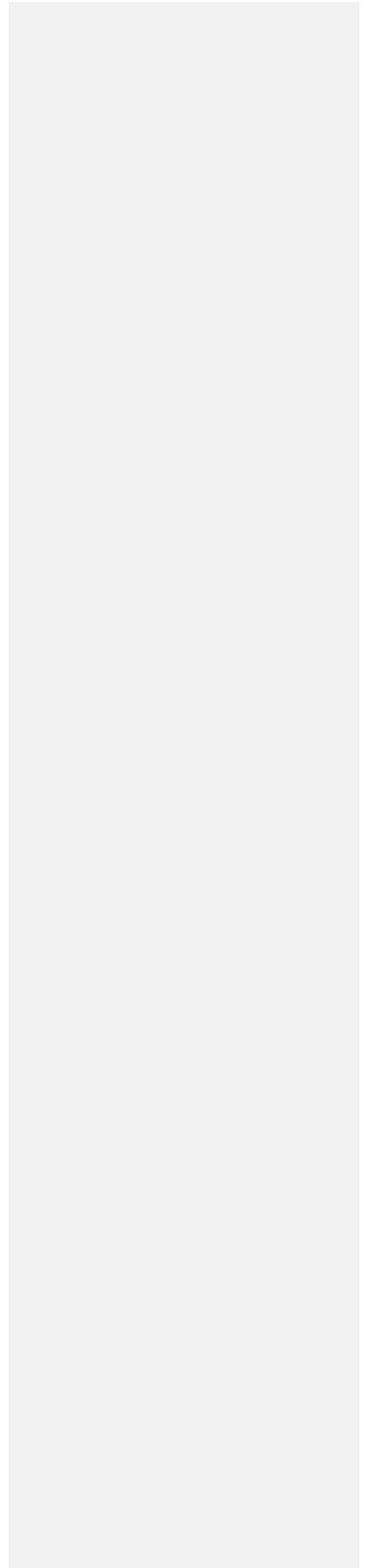
<u>Teores de metais pesados no óleo lubrificante usado (chumbo, cádmio, arsênico e cromo)</u>	<u>Elementos encontrados nos óleos lubrificantes que são usados na CIA da Mulher. Eles são cancerígenos, teratogênicos e cumulativos.</u>
---	---

Comment [dm9]: Juntar tudo, pois na análise todos estes HPA.

Formatted: Indent: First line: 0"

Formatted: Indent: First line: 0.49", Tab stops: 2.68", Left

SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

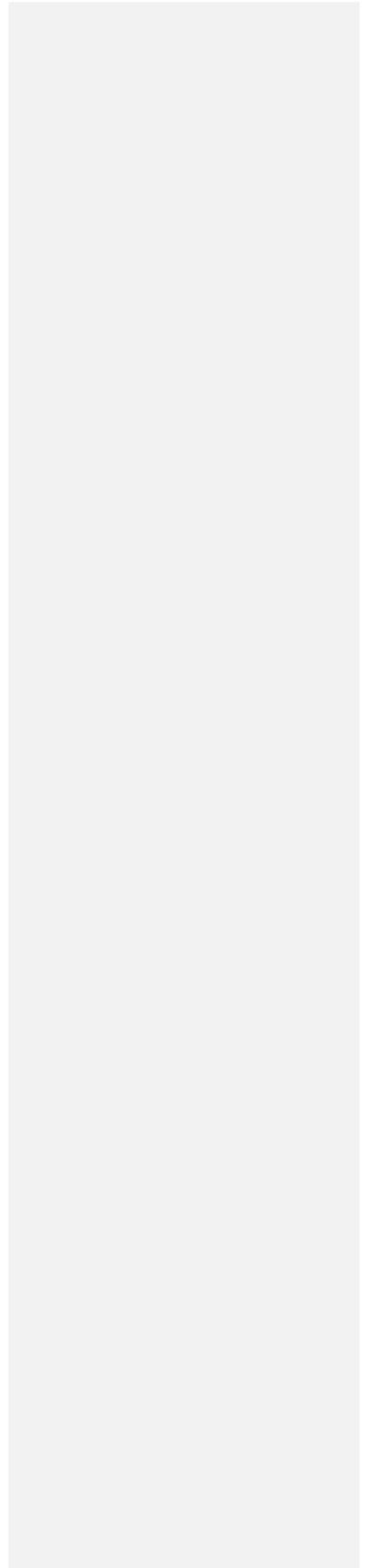


7. Sistema de Gestão Ambiental

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da CIA da MULHER foi criado através de um programa no software Excel, onde foram listadas as metas da empresa, divididas em prioritárias e não prioritárias. Também foram feitas as descrições de todos os resíduos gerados, os efluentes lançados e a poluição sonora causada pelo compressor. ~~Para cada um desses tópicos~~ foram analisados os aspectos, impactos, a significância e ações mínimas sugeridas para o monitoramento após a implantação da ecoeficiência na empresa. Com a inserção de dados anuais no SGA, pode-se saber se as metas foram ou não cumpridas.

O programa criado é fornecido em anexo.

LICENCIAMENTO



8. Licenciamento

Comment [dm10]: Esta parte não será enviada para o dono da Cia da Mulher

A CIA da MULHER é um estabelecimento que possui uma área útil de aproximadamente 375m² e apenas oito funcionários, podendo ser enquadrado em alguns requisitos do SILIS (Sistema de Licenciamento Simplificado), como:

- Área menor que 2500 m²;
- Total de funcionários inferior a 100;
- Não realiza queimas de combustíveis.

Sendo assim, preencheu-se o formulário para obter o licenciamento pelo SILIS, e pelos dados inseridos da empresa, pode-se constatar que este empreendimento (Serviço de manutenção e reparação mecânica de veículos automotores) está isento de licenciamento ambiental pela CETESB, não excluindo e nem substituindo as exigências municipais e federais.

Segundo a Deliberação Normativa Consema nº01/2014 foram estabelecidas diretrizes para que os municípios listados nesse documento possam realizar o licenciamento ambiental. A cidade de Lorena consta nessa lista com aptidão para realizar o licenciamento de empreendimentos de baixo e médio porte. Porém, as oficinas mecânicas não se enquadram no anexo I estabelecido nessa norma.

Sem opções para classificar a oficina mecânica para o licenciamento pela legislação do SILIS ou municipal, pensou-se em enquadrar o estabelecimento na parte de Postos de Combustíveis (Resolução Conama nº 273/2000), pois ambos possuem resíduos semelhantes (estopa, óleo lubrificante, gasolina, embalagens de óleos lubrificantes e graxas), porém surge um grande problema de adequação, pois no roteiro da CETESB um fator relevante nos postos é a existência de tanques de armazenamento de combustíveis automotivos, inexistentes em oficinas mecânicas.

No roteiro, os empreendimentos são divididos em:

1. Empreendimentos novos: estabelecimentos a serem instalados em local onde não há instalações.
2. Empreendimentos sujeitos à reforma completa: estabelecimentos que possuem todos os tanques subterrâneos com idade superior a 15 anos.

3. Empreendimentos sujeitos à adequação às condições mínimas: estabelecimentos que possuam todos os tanques subterrâneos com idade inferior a 15 anos.
4. Empreendimentos enquadrados na condição intermediária: estabelecimentos que possuam pelo menos um de seus tanques subterrâneos com idade inferior a 15 anos.

A CIA da MULHER não se ~~enquadra~~ adequa nas condições descritas nos itens tópicos 1,2 e 3, pois ela já é um empreendimento instalado e não possui nenhuma licença para ser reformada ou adequada. ~~A, sendo assim, o melhor enquadramento é no item tópico 4 é o mais indicado. Para empreendimentos enquadrados na condição intermediária deve-se solicitar a licença prévia e a licença de instalação concomitantemente e posteriormente licença de operação.~~

Deve ser feita a solicitação da licença prévia e de instalação na Agência da CETESB, responsável pela região onde se localiza o empreendimento, entregando todos os documentos (laudos, certidões, formulários, entre outros) pedidos no roteiro. Um desses documentos é o memorial de caracterização do empreendimento, que pode ser feito através de um programa encontrado no site da CETESB para download (Figura 12)

Figura 11 Programa Memorial de Caracterização



Fonte: CETESB

No momento da retirada da licença prévia e de instalação, o representante da empresa deve protocolizar a solicitação de licença de operação, apresentando cronogramas de obras a serem executadas, durando no máximo 180 dias contados a partir da data de emissão da licença de instalação. A licença de operação tem validade de cinco anos, devendo ser renovada por igual período.

Como no roteiro da CETESB não constainforma o valor do preço da licença dos postos de combustíveis, utilizou-se a Lei 997/76, com alterações previstas no Decreto n.º 8.468/76, para a simulação do cálculo da licença. Seguiu de base o Artigo 57º enquadrando posto de combustível como “Atividades que utilizem combustível sólido, líquido ou gasoso para fins comerciais ou de serviços de transporte de carga de passageiros”, obtendo o valor do fator de complexidade da fonte de poluição (W) igual a 2,0 (Anexo 5).

A CIA da MULHER possui área (A) de aproximadamente 375 m², pôde-se calcular o preço da seguinte maneira:

$$P = 13,3 + W + \sqrt{A}$$

Sendo P dado em UPC (Unidade Padrão de Capital) equivalente a R\$22,83 (valor fornecido trimestralmente, válido até 31 de dezembro de 2015). O preço obtido do licenciamento foi de R\$791,30. Devendo acrescentar uma taxa de R\$64,00 por publicação no Diário Oficial, além da taxa de publicação em jornais de grande circulação.

Sugestões

- Procurar dar mais incentivo para o licenciamento de oficinas mecânicas e outros serviços como lavanderias, salões de cabeleireiro, entre outros. ~~P~~ Pois apesar de esses estabelecimentos serem considerados de baixo potencial poluidor, geram resíduos perigosos e como estão presentes em grandes quantidades nas cidades, sua soma transforma-os em grandes potenciais poluidores, que podem causar riscos ambientais e ~~a~~ população.
- Acrescentar o licenciamento ambiental de oficinas mecânicas na lei estadual 15.297/2014 e adicionar no Silis o serviço desse estabelecimento, evitando o enquadramento do empreendimento a cargo de apenas um técnico, ~~não-cuja sendo uma~~ decisão ~~padronizada~~ pode ser subjetiva.
- Criar leis municipais específicas para realizar o licenciamento ambiental e/ou acrescentar as oficinas mecânicas na Deliberação Normativa Consema n° 01/2014.
- Tornar mais fácil a visualização do cálculo para o preço das licenças.
- Tornar mais acessível o preço das licenças para pequenas e microempresas.
- Tornar mais clara ~~se~~ as informações do site da CETEB, como facilitar a obtenção digital do número de cadastro da CETESB para o primeiro acesso ~~no site~~, não necessitando entrar em contato pessoalmente com a agência; diferenciar melhor o licenciamento pelo SILIS e o licenciamento normal tornando mais interativo e fazendo com que o empreendimento de baixo potencial poluidor busque apenas as informações de sua categoria, economizando tempo e interpretações equivocadas;
- Tornar acessível e de mais fácil compreensão o site Via Rápida Empresa, além de explicar sua função para a obtenção do Silis.

Comment [dm11]: Estas sugestões serão encaminhadas para a CETESB

Comment [dm12]: Como? Dar sugestões

Comment [dm13]: Idem comentário anterior

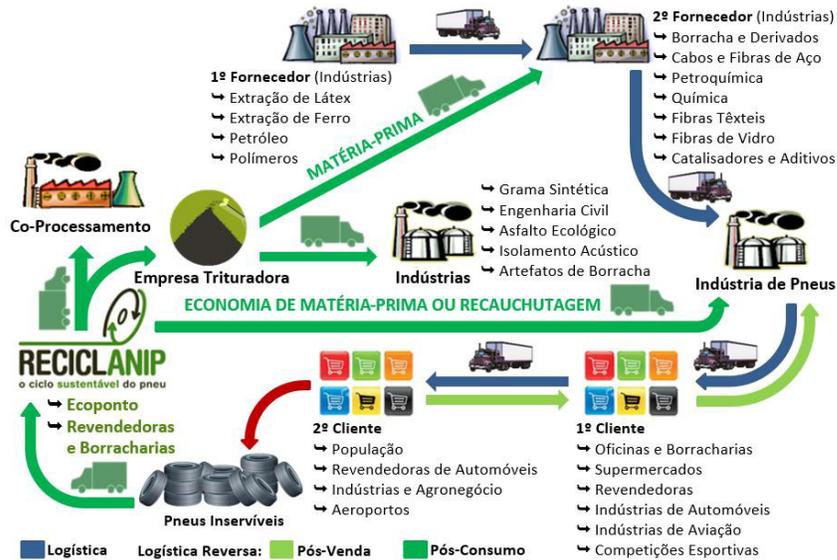
- Dar instruções técnicas, principalmente para os donos dos pequenos empreendimentos, para o preenchimento do Memorial de Caracterização do Empreendimento.
- Dar assistência, principalmente para os donos dos pequenos empreendimentos, para a implementação da prevenção à poluição, incentivando a prevenção e não a correção, pois muitas vezes esses estabelecimentos ~~não conseguem não implantam medidas para se adequar ambientalmente de forma corretiva por falta de recursos econômicos. pagar multas e nem se adequarem ambientalmente e legalmente.~~
- Publicar as licenças em sites ~~e/ou redes sociais~~ municipais e estaduais e/ou redes sociais, ao invés da publicação no diário oficial e em jornais de grande circulação, diminuindo o preço e contribuindo para maior divulgação.

AVALIAÇÃOANÁLISE DO CICLO DE VIDA

9. Avaliação do Ciclo de vida

Para melhor compreensão das ferramentas de Gestão, os pneus, tão presentes em centros automotivos como a CIA da MULHER, foram selecionados como objetos de estudo da Avaliação do Ciclo de Vida, que foi feita de acordo com a ABNT NBR ISO 14040:2014.

Figura 13- Ciclo de vida do pneu.



Fonte: adaptado de FERREIRA (2012).

9.1 Definição do objetivo e do escopo

9.1.1 Objetivo

a. Aplicação pretendida

~~A avaliação do Ciclo de Vida (ACV) identifica os impactos inerentes do processo produtivo de um produto. Neste estudo, pretende-se avaliar o impacto ambiental do co-processamento de pneus inservíveis em fornos de cimento, analisando se esse processo é interessante no aspecto sob o ponto de vista ambiental das mudanças climáticas.~~

b. Razões

A análise do impacto ambiental do co-processamento de pneus em fornos de cimento nas mudanças climáticas se faz importante, pois esse processo é apresentado como uma solução ambiental para o problema de descarte de pneus inservíveis. Portanto, deve-se verificar se ele é ambientalmente correto.

c. Público-alvo

Este estudo é voltado para técnicos.

d. Intenções

Não existe a intenção de utilizar os resultados em afirmações comparativas a serem divulgadas publicamente.

9.1.2 Escopo

a. Sistema de produto e funções do sistema

Os pneus, quando esgotam sua vida útil, ~~são classificados e classificam-se~~ como ~~pneus~~ inservíveis, e apresentam grandes problemas ambientais. Por esta razão, devem ser descartados corretamente em ecopontos de coleta, como, por exemplo, os da REICLANIP.

A Reciclanip funciona como unidade central de recolhimento dos pneus, responsável por destiná-los corretamente. Após coletados, são enviados para a unidade de processamento (CBL) onde seus materiais são separados e a borracha é triturada para ~~reúso~~ ou reciclagem;

A borracha triturada pode ser encaminhada para diferentes usos:

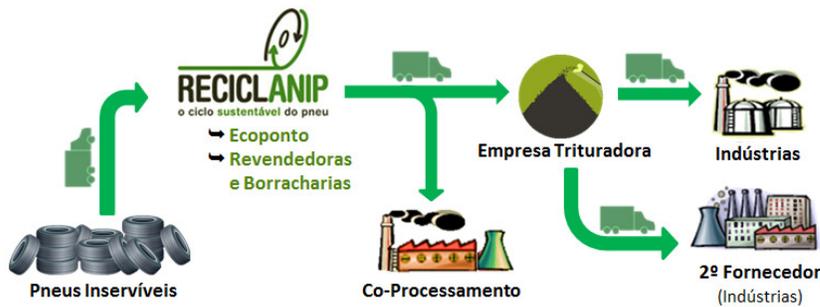
I. No caso do ~~reúso~~, é utilizada como fonte de energia em cimenteiras, por possuir alto poder calorífico;

II. Pode servir de matéria prima para fornecedores de borrachas, cabos e fibras de ~~a~~Aço, petroquímica, química, fibras têxteis, fibras de vidro e catalisadores e aditivos;

III. Pode também ir ~~para a indústria~~ para ~~a~~ reciclagem, transformando-se em grama sintética, asfalto ecológico, artefatos de borracha e isolamento acústico, etc.

Neste estudo, serão considerados os pneus que são destinados para a Reciclanip, ~~conforme mostra o se vê~~ na Figura 14.

Figura 14 – Sistema de Pneus inservíveis



Fonte: adaptado de FERREIRA (2012).

b. Fronteira

A fronteira foi delimitada de acordo com o processo o qual a CIA da MULHER deve garantir que ocorra. Seu resíduo, os pneus inservíveis, correspondem a entrada da fronteira, que está delimitada em vermelho na Figura 15.

Figura 15 – Fronteira do sistema



Fonte: adaptado de FERREIRA (2012).

A fronteira física abrange a entrada da matéria prima, os pneus inservíveis, até a saída dos materiais derivados do co-processamento dos pneus.

Os pneus são descartados em pontos de recolhimentos da Reciclanip e, em seguida, são destinados a empresas que trituram os pneus. Não estudo se considerou consideramos que os pneus são destinados a CBL de Nova Iguaçu e por último, são enviados para serem utilizados na Unidade de co-processamento da Lafarge Brasil S.A.. (ROCHA, 2014).

c. Extensão

Comment [dm14]: A fronteira deve iniciar no ecoponto e não nos pneus inservíveis. Se forem os pneus inservíveis, vocês deveriam considerar o transporte dos pneus recolhidos em Lorena para o Ecoponto (o mais próximo) – o que seria mais interessante, uma vez que não fica uma cópia do estudo de Rocha e Leme (2013)

Este estudo tem por ponto inicial os ecopontos e final o co-processamento dos pneus inservíveis.

d. Largura

A largura foi definida considerando, respectivamente, os subsistemas: Transporte de Matéria Prima, Destino Intermediário, Transporte da Fonte de Energia e Co-processamento (ROCHA; LEMME, 2013).

e. Profundidade

O escopo foi limitado à análise de emissões de CO₂, por ser ~~o principal o principal responsável pelo gás de acentuação do~~ efeito estufa ~~e por ter grande~~ quantidade de dados (ROCHA; LEMME, 2013).

Comment [dm15]: O metano e o óxido nítrico são bem mais impactantes. Entretanto, como se tem uma quantidade de fontes de CO₂ superior à de metano e óxido nítrico, em termos quantitativos, é principal responsável

f. Unidade funcional

No trabalho, ~~a unidade funcional adotada foi toneladas de CO₂ por ano por pneu inservível processado~~ é delimitado como unidade funcional para análise o co-processamento, que consiste na queima de resíduos industriais e de passivos ambientais em fornos usados para fazer Cimento. Das 47 fábricas integradas (com fornos) instaladas no Brasil, 36 estão licenciadas para co-processar resíduos. Essas 36 fábricas representam mais de 80% da produção nacional de clínquer (CIMENTO, 2010).

Formatted: Subscript

g. Abrangência

Tecnológica e temporal:

Escolheram-se dados produzidos nos últimos 20 anos, pelo fato das tecnologias de processamento, transporte e produção de pneus inservíveis não terem sofrido mudanças consideráveis ao longo deste tempo (ROCHA; LEMME, 2013).

Geográfica:

Foram considerados nesse estudo que os pontos de coleta da Reciclanip no Vale Paraíba destinam seus pneus para a unidade de processamento da CBL de Nova Iguaçu, a única recicladora que abastece a fábrica Lafarge Brasil S.A., localizada em Cantagalo (MENDES apud ROCHA; LEMME, 2013).

h. Fluxos de referência

No processo é necessário determinar a quantidade de pneu necessário para produzir energia capaz de alimentar a fabricação. De acordo com Gobbi (2002), a capacidade calorífica do pneu é de 7000 kcal/Kg, correspondente a 29,3 MJ/Kg. Para a produção de uma tonelada de clínquer são necessários 1800 MJ de energia, ou seja, são necessários aproximadamente 62 Kg de pneus para o co-processamento (CIMENTO, 2010).

9.2 Análise de inventário de ciclo de vida (ICV)

~~Fez-se necessário até aqui o detalhamento do ciclo de vida do pneu inservível para o levantamento dos dados e os cálculos referentes às emissões de CO₂ em cada etapa do sistema.~~

Como, para este estudo, supôs-se que a CBL de Nova Iguaçu é abastecida apenas pelos pneus coletados nos ecopontos da RECICLANIP localizados no trecho paulista do Vale do Paraíba, utilizaram-se os dados levantados, os equacionamentos propostos e, a partir da segunda etapa, os resultados obtidos para um estudo de caso feito no local por Rocha e Lemme (2013).

a. Coleta de dados e cálculos

Transporte até a CBL

Para o cálculo das emissões de CO₂ nesta etapa, foram utilizados os dados apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Dados gerais referentes ao transporte de pneus à CBL

Ecopontos da RECICLANIP localizados trecho paulista do Vale do Paraíba			
Empresa	Município	Distância até a CBL (Km)	
Fat Tyres	Caragatatuba	≈ 378	
-	Jacareí	≈ 323	
-	Pindamonhangaba	≈ 253	
-	São José dos Campos	≈ 307	
Osvadinho	Taubaté	≈ 264	
Média ponderada da distância entre cada ponto e a CBL (Km)			
305			
Dados dos veículos transportadores			
Caminhão	Capacidade (t)	Eficiência média dia (Km.L ⁻¹)	Fator de emissão do diesel (KgCO ₂ /L ⁻¹)
Caminhão gaiola	7	3,9	2,671
Caminhão baú	8		
Quantidade de pneus que chegam à CBL (t.ano ⁻¹)			
13.500.000			
Quantidade de pneus triturados na CBL Nova Iguaçu (un.ano ⁻¹)			
2.500.000			
Quantidade de viagens dos pontos da RECICLANIP à CBL (ano ⁻¹)			
1800			

Fonte: Rocha e Lemme (2013) e RECICLANIP (e2015)

Através da Equação 1, obtêm-se que a emissão em toneladas de CO₂ por ano na etapa do transporte dos pneus inservíveis dos ecopontos da RECICLANIP à unidade de Nova Iguaçu da CBL é 376 tCO₂.ano⁻¹.

$$d_1 \cdot \frac{n_v}{e_{ca}} \cdot \frac{k_{DIE}}{1000} = E_1 \quad (1)$$

Sendo:

Comment [dm16]: Existe um ecoponto na cidade de Lorena. Passei de carona com o prof. Morun há cerca de 4 meses atrás e eu vi. Por favor ligue para a Prefeitura e pergunte. Se tiver, insira o transporte na tabela e recalcular.

d_1 = distância média dos ecopontos ou das fontes aleatórias até a CBL (km);

n_v = número de viagens realizadas no trajeto (ano-1);

e_{ca} = eficiência dos caminhões (km/L);

k_{DIE} = fator de emissão do diesel (kgCO₂/L);

E_1 = emissões de nível 1 do transporte rodoviário até a CBL (tCO₂/ano).

Foram desconsideradas as emissões de nível 2 para esta etapa.

Comment [dm17]: Deixar claro quais são as emissões de nível 2, uma vez que vocês não as citaram nenhuma vez no texto

Processo de trituração

O picador utilizado para a trituração na CBL de Nova Iguaçu foi projetado para esta unidade especificamente e é um equipamento movido apenas à energia elétrica, ou seja, não há emissão de nível 1 no processo (ROCHA; LEMME, 2013).

O Cálculo da emissão de nível 2 considera a quantidade de CO₂ emitida pela eletricidade utilizada no equipamento, e necessita dos dados apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Dados gerais referentes à trituração feita na CBL de Nova Iguaçu.

Potência com a qual opera todo o conjunto (MW)
1
Médias anuais da massa de CO ₂ emitida por quantidade energia de 2006 até os três primeiros meses de 2013 (KgCO ₂ /MWh)
53,4
Tempo de funcionamento do triturador (h.semana ⁻¹)
40

Fonte: Rocha e Lemme (2013).

Obteve-se, pela Equação 2, que no processo de trituração se é emitido 111,2 tCO₂.ano⁻¹.

$$\frac{k_{GRID}}{1000} \cdot P_{pic} \cdot t_{trab} = E_2 \quad (2)$$

Sendo:

P_{pic} = potência do picador (MW);

T_{trab} = tempo de funcionamento do picador (h/ano);

k_{GRID} = fator de emissão médio do GRID brasileiro (kgCO₂/MWh);

E_2 = emissões do processo de trituração (tCO₂/ano).

Transporte até a Lafarge Brasil S.A. em Cantagalo

Foram levantados os seguintes dados:

Comment [dm18]: Não foram vocês que levantaram

Tabela 7 – Dados gerais referentes ao transporte da CBL à Lafarge Brasil S.A. em Cantagalo

Distância entre a CBL e a unidade de Cantagalo (Km)	
250	
Quantidade de pneu triturado transportado anualmente para Cantagalo (t)	
12.000	
Quantidade média de pneu triturado transportado por viagem (t)	
27,7	
Quantidade de viagens (ano ⁻¹)	
434	
Dados gerais dos veículos transportadores	
Consumo de diesel (L.Km⁻¹)	Fator de emissão do diesel (KgCO₂/L⁻¹)
0,5	2,671

Fonte: Rocha e Lemme (2013).

Aplicando-se a Equação 3, obteve-se que nesta etapa a emissão anual é de 144,9 tCO₂.ano⁻¹.

$$d_s \cdot n_v \cdot C_{ca} \cdot \frac{k_{DIE}}{1000} = E_3 \quad (3)$$

d_s = distância da CBL até Cantagalo (km);

n_v = número médio de viagens necessárias para o transporte do pneu picado (ano⁻¹);

C_{ca} = fator de consumo do caminhão utilizado (L/Km);

K_{DIE} = fator de emissão do diesel (kgCO₂/L);

E_3 = emissões do transporte rodoviário até a unidade de Cantagalo (tCO₂/ano).

Queima do pneu triturado na Lafarge Brasil S.A. para produção de clínquer.

Os dados necessários estão na Tabela 8:

Tabela 8 – Dados gerais referentes queima dos pneus triturados.

Pode calorífico do pneu queimado (MJ.Kg ⁻¹)
26
Fator de emissão de CO ₂ (KgCO ₂ /GJ)
85
Quantidade anual de pneus queimados (t)
12.000

Fonte: Rocha e Lemme (2013).

Aplicando a Equação 4, obtém-se uma emissão de 26.520 tCO₂/ano.

$$(PC_{pneu} \cdot k_{pneu} \cdot n_{pneu}) / 1000 = E_4 \quad (4)$$

PC_{pneu} = poder calorífico do pneu (MJ/Kg);

k_{pneu} = fator de emissão d queima do pneu picado no forno de clínquer (KgCO₂/GJ);

n_{pneu} = quantidade de pneu queimada no forno (t/ano);

K_{DIE} = fator de emissão do diesel (kgCO₂/L);

E_8 = emissões da queima do pneu triturado (tCO₂/ano).

Por fim, as emissões em cada etapa estão resumidas na Tabela 9 , juntamente com o valor total das emissões de CO₂ para o pneu inservível:

Tabela 9 – Dados gerais referentes queima dos pneus triturados.

Subsistema	Etapa	tCO ₂ /ano
Transporte da Matéria Prima	Transporte até a CBL	376

Destino Intermediário	Processo de trituração	111,2
Transporte da Fonte de energia	Transporte até a Lafarge Brasil S.A. em Cantagalo	144,9
Co-processamento	Queima do pneu triturado na Lafarge Brasil S.A. para produção de clínquer.	26.520,0
Total		27.152,1

9.3 Avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV)

A fronteira determinada delimita como saída do sistema o dióxido de carbono ou gás carbônico (CO₂) que é emitido, em diversos processos, sendo apresentado aqui o transporte e o co-processamento fontes de emissão de CO₂.

Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima, o CO₂ é o principal **responsável"culpado"** pelo aquecimento global, sendo o gás de maior emissão (aproximadamente 78%) pelos humanos (O ECO, 2014).

Os gases retêm calor nas camadas mais baixas da atmosfera, desequilibrando o clima e aumentando as médias de temperatura. Mas esse não é o único efeito.

Além disso o CO₂ causa impacto direto no oceano, e torna a água do mar mais ácida. Segundo cientistas, mais de um terço do CO₂ emitido pela ação humana, em atividades como geração de energia, transporte e desmatamento, foi absorvido pelos oceanos nos últimos 50 anos. Essa quantidade massiva de carbono está modificando a estrutura química da água do mar. A principal consequência é que o CO₂ diminui o pH da água. Quanto menor o pH, mais ácida a água fica (VIENA, 2013).

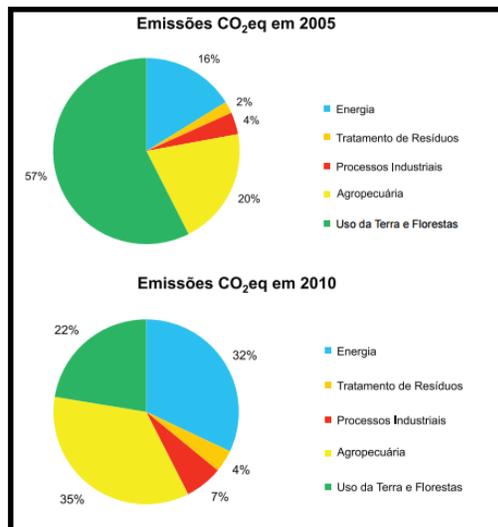
9.4. Interpretação do ciclo de vida

As indústrias cimenteiras emitem grande quantidade de poluentes pela queima de combustíveis, carvão e madeiras. Devido à capacidade calorífica dos pneus, a queima destes tem sido uma solução para a emissão de poluentes pelas

cimenteiras. A indústria de cimento é responsabilizada por 5% da emissão de gases no planeta (média mundial), no Brasil essa taxa é de 1,4%. Segundo o Inventário Nacional dos Gases de Efeito Estufa, com dados referentes ao período de 1990 a 2005, a maior concentração de emissões de gases no país está relacionada às queimadas, à agropecuária e ao uso de energia, conforme apresentado na Figura 16, sendo que nos últimos anos o setor energético está responsável pela maior porcentagem de emissão de CO₂.

No Brasil, a emissão específica de CO₂ está abaixo de 600 quilos por tonelada de cimento, o que tem colocado a indústria cimenteira do país em uma posição de destaque no cenário mundial (SANTOS, 2012).

Figura 16: Emissões de CO₂ em diferentes setores no Brasil



Fonte: Brasil (2013)

De acordo com as Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil, apresentadas na Tabela 10, toma-se como base de cálculos a emissão do ano de 2010, quando foram produzidos 22.055.000 toneladas de CO₂.

Tabela 10 – Emissão de CO₂ na produção de cimento no Brasil

Ano	Gg de CO ₂	Ano	Gg de CO ₂
-----	-----------------------	-----	-----------------------

1991	11.776	2001	15.227
1992	9.770	2002	14.390
1993	10.164	2003	13.096
1994	10.086	2004	13.273
1995	11.528	2005	14.349
1996	13.884	2006	15.832
1997	15.267	2007	17.616
1998	16.175	2008	19.388
1999	16.439	2009	19.305
2000	16.047	2010	22.055

Fonte: adaptado de Brasil (2013)

Concluiu-se no [item 1.2](#) que, por ano, a Lafarge Brasil S.A. emite 27.152,1 toneladas de CO₂ com a queima de pneus inservíveis vindos dos ecopontos da RECICLANIP do trecho paulista do Vale do Paraíba. Sabendo-se que a produção anual de cimento é de 60 milhões de toneladas por ano (CANTAGALO, 2011) e que o Pólo Cimenteiro de Cantagalo (que, além da Lafarge Brasil S.A., conta com mais duas grandes cimenteiras) representa 8% dessa quantidade, [Eestima-se que a produção anual de cimento da Lafarge Brasil S.A. é de 1,6 milhões de toneladas de cimento por ano, supondo que as três grandes cimenteiras de Cantagalo produzem a mesma quantidade de cimento.](#)

Com estes dados, [apresenta-se os dados apresentados na Tabela 11: pode-se calcular a estimativa de produção de CO₂ por tonelada de cimento no cenário Nacional e pela Lafarge Brasil S.A.](#)

Tabela 11 – Estimativa da produção de CO₂ por quantidade de cimento

	Produção de CO₂ (tCO₂.ano⁻¹)	Produção de cimento (t.ano⁻¹)	CO₂ emitido por tonelada de cimento (KgCO₂)
Brasil	22.050.000,00	60.000.000,00	367,50
Lafarge Brasil	27.152,10	1.600.000,00	16,97

S.A.

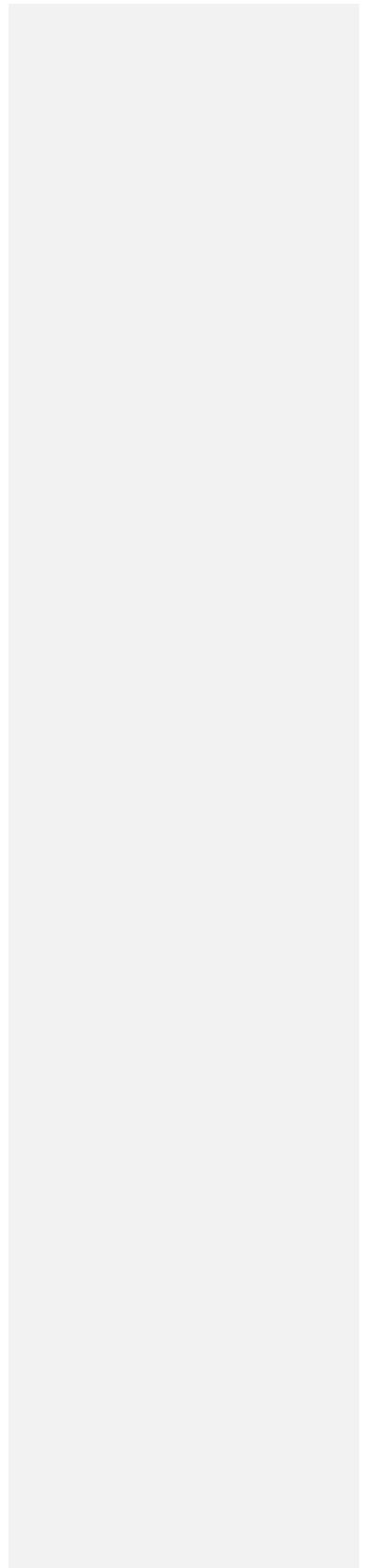
Fonte: próprio autor.

Portanto, conclui-se que a Lafarge Brasil S.A., unidade de Cantagalo, emite 4,6% de CO₂ por queima de pneus inservíveis por produção-tonelada de cimento no Brasil.

A indústria cimenteira no Brasil, como afirmado anteriormente, já possui destaque mundial por emitir aproximadamente 367,5 quilos de CO₂ por tonelada de cimento, abaixo do parâmetro de 600 quilos por tonelada. Pelos resultados obtidos, observa-se que a Lafarge Brasil S.A. em Cantagalo emite ainda menos por tonelada de cimento produzida, o que prova ser um destino ambientalmente e socialmente correto para os pneus inservíveis do Vale do Paraíba, entre eles, os que são acumulados na Cia. Da Mulher.



**ECONOMIA SOLIDÁRIA - PROJETO
PNAMB**



10. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Título: Projeto social para logística de pneus – PNAMB

O nome do projeto origina-se das palavras pneus e ambiental, pois ~~o intuito do projeto engloba os aspectos sociais e ambientais e usa da necessidades e problemas da~~ logística reversa dos pneus como solução para um problema social.

10.1. Objetivo Geral: Realizar um projeto de economia solidária com cunho ambiental e social.

10.2. Objetivo específico:

- Integrar a população carente da cidade de Lorena, proporcionando a eles um emprego que garanta uma renda mínima ao mês e ~~tentar~~ capacita-los mediante aperfeiçoamento de cada colaborador.

- Solucionar o problema de logística de pneus na cidade de Lorena, com possibilidade de replicar a metodologia ~~respeção para de alcançar~~ outras cidades do Vale do Paraíba.

10.3. Justificativa: A cidade de Lorena possui uma população carente, com muitos homens desempregados e sem capacitação para entrar no mercado de trabalho. O projeto permitirá que essa população tenha um ponto de partida para melhoria de vida.

O modelo de gestão brasileiro realizado pela Reciclanip ainda não possui uma atuação efetiva na recuperação dos pneus. Apesar da grande extensão territorial do país, não se justifica tal ineficácia que mesmo depois de 13 anos de implantação de um sistema logístico, este ainda não seja eficiente. Por outro lado, a Enquanto que a maioria dos países europeus obtiveram sucesso em apenas 4 anos, na maioria dos casos, e com melhor planejamento, em até 2 anos, como o caso da gestão na Espanha. Portanto, é conveniente alterar o sistema atual para um similar ao apresentado pela Recytyre na Bélgica, onde existem pontos de recolha coleta e pontos de armazenamento. Quando os pontos de coleta recolha atingirem a capacidade quanta máxima de armazenamento prévio, os pneus são transportados para transporte um a serviço, por exemplo da Reciclanip efetua a transferência para o ponto de armazenamento mais próximo. Estes devem ser projetados para

Comment [dm19]: É imprescindível neste item inserir a referencia

Comment [dm20]: Inserir referencia

~~capacidade máxima, sendo que o caminhão poderia recolher os pneus de outros pontos de coleta das cidades situadas na trajetória para a redução de custos. Os pontos de armazenamento ao atingir a quantia máxima de 2000 unidades de pneus de veículo de passeio ou de 300 de caminhões. Destes pontos, eles seriam são transferidos paracom destino aos pontos de processamento e valorização (FERREIRA, G. A., 2012).~~

Comment [dm21]: Poderia já fornecer a área necessária. Vamos levar esta ideia para o candidato prefeito de Lorena, professor Sylvinho. Fará parte programa de governo dele.

10.4. Proposta de valor: Garantir emprego a todos os homens e mulheres desempregados de Lorena, de modo que estes se sintam dignos com seu trabalho, acreditem mais no seu potencial e em um futuro de vida melhor para eles e para sua família.

10.5. Segmento de Clientes:

- 1- População carente/desempregada que possa tirar algum sustento trabalhando no projeto;
- 2- Empresas envolvidas:
Mecânicas de Lorena e da região que possuem o pneu como resíduos de descarte; (no anexo B estão disponibilizadas algumas mecânicas da cidade de Lorena);
Empresas responsáveis pela compra do pneu como matéria-prima;
- 3- População com potencial consumidor para peças artesanais.

10.6 Atividades **chaves:**

A ideia central do projeto é criar um ponto de coleta de pneus. ~~Ao qual a logística seria realizada de modo que a população trabalhadora do PNAMB serificasse responsável pelo recolhimento dos pneus, principalmente dentro das Cidade de Lorena, a forma que pneu será recolhido será discutido mais a seguir. Também serão o recebidos pneus de toda Região.~~

Comment [dm22]: Este item não é necessário. Projetos devem ser sucintos

Os ~~p~~Pneus recebidos serão selecionados e os que estiverem em boas condições serão enviados para a recapagem ou recauchutagem, como por exemplo na Eskelsen Pneus (Lorena- SP); ~~algunsos pneus~~ inservíveis serão separados e destinados ao artesanato (exemplos passaram por um processo de reciclagem e qual trabalharão as mulheres, mostrados a Figura 1 apresenta um exemplo de

Comment [dm23]: Lorena já tem um ecoponto para pneus inservíveis

trabalho realizado, e no Anexo C) contém outras figuras como exemplo do trabalho que pode ser realizado.

Figura 17 – Artesanato com Pneus.



~~Os pneus recolhidos em excedente~~ O restante serão vendidos para a Empresa CBL, localizada em São Bernardo do Campo • SP (Rua Frank Perkins, 880 - Alvarenga • CEP 09842-901). Os pneus recebidos ou coletados, assim que chegam na CBL, são separados por espécie (radial ou convencional) e tamanho (passeio, utilitários, agrícolas, OTR, dentre outros). Após a triagem, é feita a separação da borracha vulcanizada de outros componentes do pneu (aço e tecido). Os pneus são, então, cortados e triturados em diversas granulometrias, conforme a destinação final.

Figura 18 – Pneu sendo triturado



10.7 Descrição do Projeto:

Para o início do projeto é necessário a disposição de um lugar para que os pneus possam ser armazenados. Existem as seguintes possibilidades:

1ª No Bairro da Cruz, localizado na Cidade de Lorena, há um galpão que é utilizado como ponto de tráfico de drogas, conforme informativo do G1 (Feirão de drogas funciona às margens da via Dutra, em Lorena. Omissão do poder público contribui para a atividade ilegal. Prefeitura de Lorena admite problema com sujeira e falta de segurança, 2012). O galpão poderia ser reestruturado e funcionar de sede para o projeto, trazendo impactos positivos para o bairro.

2ª Com o auxílio de patrocínio, poderia ser alugado um galpão, por exemplo o apresentado na Figura 19, localizado na Vila Zélia.

Figura 19 – Galpão para armazenamento dos Pneus.



O imóvel está para alugar na Camargo imóveis

(http://www.camargoimoveiscp.com.br/imovel_detalhes.php?cod=193224).

Comment [dm24]: Lorena tem um ecoponto para pneus inservíveis

Comment [dm25]: Se a notícia é de 2012, pode ser que não seja mais ponto de tráfico de drogas. Verificar indo ao local.

3º Procurar por empresas que tenham um espaço disponível para que o projeto possa ser executado, por exemplo: a Eskelsen Pneus.

Após a obtenção do lugar, os trabalhadores devem passar por uma análise psicológica para que seja reconhecido o público que o projeto está abrangendo, sendo que é importante identificar pessoas com boa capacidade de comunicação, pessoas que possivelmente já trabalharam com veículos de transporte, aquelas que não possuem nenhum tipo de preparo e nem apresente uma habilidade em destaque e os que apresentam problemas como alcoolismo e uso de drogas. Após a análise e identificação, com a colaboração do trabalho voluntário de psicólogos e pessoas da área de comunicação, os mais qualificados receberão noções de como entrar em contato com as empresas para arrecadar os pneus; os com maiores dificuldades ficarão apenas ~~responsáveis pela coleta com a parte prática de~~ ~~recolher~~ os pneus. As mulheres também receberão um apoio de como fazer as peças de artesanato e caso haja alguém qualificado para trabalhar com transporte buscar-se-á uma autoescola patrocinadora para que ele(s) se habilite(m) e fiquem responsáveis pelo recolhimento dos pneus em outras cidades; caso não haja esse tipo de público, o recolhimento será feito apenas na cidade de Lorena e serão aceitos pneus de outras cidades.

Depois de avaliados, os trabalhadores devem receber incentivos e estímulos para pôr em prática as atividades que lhes passaram, e com isso conquistarem uma autonomia e permitirem o desenvolvimento do projeto.

10.8. Relacionamento com os clientes:

- Proprietários de mecânicas- Confiança no serviço de coleta de pneus e comprometimento no serviço de coleta dos pneus.
- Colaboradores e trabalhadores do PNAMB- Satisfação em realizar os serviços designados dentro do projeto e motivação em crescer e fazer o projeto crescer.
- Compradores dos produtos artesanais- Admiração pelo produto, reconhecimento na qualidade e desejo de compra.
- Compradores dos pneus- Confiança e comprometimento nos negócios.

- | | | |
|--|------|--|
| 8- Pesquisar melhor preço de compra para os pneus e contatar a empresa; | Mai. | |
| 9- Fechar negócio com a empresa de compra de pneus; | Set. | |
| 10- Procurar feiras de venda e exposição para expor as peças artesanais; | Out. | |
| 11- Prosseguir com o projeto e desenvolver novas ideias; | Nov. | |
| 12- Licenciar o projeto como ponto de recolha de Pneus. | Dez. | |

Comment [dm27]: Iniciar com esta atividade

10.11. Resultados Esperados:

Envolvimento da população local e melhoria de vida para esta;
Criação de um ponto eficiente e reconhecido de coleta de pneus.

10.12. Premissas:

A população recrutada irá se adaptar ao trabalho e criar um vínculo, conseguirá associar **pequenas** informações passadas em treinamentos;

Toda a parte de infraestrutura, de parcerias, de patrocínios será obtida com sucesso;

A CBL reciclagem ou outra empresa irá comprar os pneus;

Os produtos artesanais serão criados e vendidos com êxito.

10.13. Riscos:

O recurso ~~orçamento~~ arrecadado com a venda dos pneus e das peças artesanais não ~~forser~~ for suficiente para dar boas condições de vida aos trabalhadores;

Parcerias não serem efetivadas ou executadas de modo efetivo.

10.14. Propostas futuras:

- Aquisição de melhores equipamentos, por exemplo a aquisição de aparelhos como o Coletortec da Empresa Tecscan Recibel – Soluções em Trituração de resíduos sólidos (Figura 20);



COLETORTEC	
ESPECIFICAÇÕES	DESCRIÇÃO
GAIOLA DE CARGA	
Comprimento	1500 mm
Largura	1200 mm
Profundidade	1500 mm
Capacidade	500 kg
MOTOR COMBUSTÃO INTERNA	
Combustível	Gasolina 1,2 litros
Potência do Motor	6 HP
Ciclos	4 tempos
Partida	retrátil
Consumo médio de combustível	35 km/Litro

Segundo a empresa apresenta o equipamento da seguinte forma:

COLETORTEC, é a solução perfeita para a coleta seletiva porta a porta e transporte de materiais em geral. Este carro possui fácil operação, podendo ser utilizado em locais de difícil acesso como ruelas, favelas, becos e todos os tipos de terreno, possui baixo custo, baixo consumo de combustível e emissão de gases. Tem capacidade de carga de até 500 kg (aproximadamente 3m³), 3 marchas a frente, ré, freio a disco nas rodas traseiras, freio de estacionamento / emergência e é uma excelente ferramenta para dignificar o trabalho do catador de materiais recicláveis, incentivar a coleta seletiva e educar a população.

- Novas parcerias:



Mais informações em: <http://www.tecscan.com.br/>



Mais informações em: <http://ecotire.com.br/portal/>

Mais informações em: <http://cblreciclagem.com.br/v2/>

Formatted: Font: (Default) Arial, Font color: Text 1

Formatted: Normal, Indent: Left: 0"

Formatted: Font: (Default) Arial, Font color: Text 1



Mais informações em: <http://www.xibiureciclagem.com.br/>



Mais informações em: <http://www.grecaasfaltos.com.br/>



Mais informações em: <http://www.codeca.com.br/>

Entre outras opções.

- Abrir o ponto em outras cidades, para que outras pessoas tenham esse oportunidade e que a iniciativa ambiental de coletar os pneus se espalhe de forma representativa.

11.Referências

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14040:** Gestão ambiental – avaliação do ciclo de vida – princípios e estrutura. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ALFAMEC (São Paulo). Alfamec: Soluções Ambientais. **Separadores de Água e Óleo.** 2013. Disponível em: <<http://alfamec.com.br/produtos-4>>. Acesso em: 24 nov. 2015.

ALMEIDA, Caroline Bacheta. **A importância da caixa separadora em estabelecimentos que realizam a troca de óleo:** Uma questão Ambiental. Foz de Iguaçu, 2010. Trabalho Final de Graduação - Faculdade Dinâmica de Cataratas.

AREASEG- Site de segurança do trabalho. Disponível em: <<http://www.areaseg.com/seg/>>. Acesso: 11 set . 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:** Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.ccs.ufrj.br/images/biosseguranca/CLASSIFICACAO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_NBR_10004_ABNT.pdf>. Acesso em: 16 out. 2015.

BRASIL. **Decreto Nº 4.882, de 18 de Novembro de 2003.:** Altera dispositivos do Regulamento da Previdência Social, aprovado pelo Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999. Brasília, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4882.htm>. Acesso em: 16 out. 2015.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.. **Lei Nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998.** Brasília, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso em: 20 dez. 2015.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.. **Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 13 set. 2015.

BRASIL. Resolução nº 273, de 29 de novembro de 2000. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. **Resolução Conama Nº 273, de 29 de Novembro de 2000.** Brasília, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=271>>. Acesso em: 20 dez. 2005.

BRASIL. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. **Resolução Nº 420, de 28 de Dezembro de 2009.** Brasília, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>>. Acesso em: 16 out. 2015.

BRASIL. Resolução nº 301, de 21 de março de 2002. O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe confere a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto no 99.274, de 6 de junho de 1990 e suas alterações, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e Considerando a necessidade de se alterar a Resolução CONAMA no 258, de 26 de agosto de 1999, visando sua melhor aplicação. **Resolução Nº 301, de 21 de Março de 2002.** Brasília, 28 ago. 2003. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30102.xml>>. Acesso em: 13 set. 2015.

BRASIL. Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. **Resolução Conama Nº 362, de 23 de Junho de 2005.** p. 16. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>>. Acesso em: 16 out. 2005.

BRASIL. Resolução nº 450, de 06 de março de 2012. Altera os arts. 9º , 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução no 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.. **Resolução no 450, de 06 de Março de 2012.** Brasília, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=674>>. Acesso em: 16 out. 2015.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. 1. ed. Brasília: MCTI/SEPED/CGMC, 2013. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/event%20sheet.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

CANTAGALO. **Prefeitura Municipal de Cantagalo.** Cantagalo é responsável por 8% da produção nacional de cimento. 2011. Disponível em: <<http://www.cantagalo.rj.gov.br/index.php/economia/642-cantagalo-e-responsavel-por-8-da-producao-nacional-de-cimento>>.

COMO escolher o melhor compressor silencioso. Disponível em: <<http://www.mecanicaindustrial.com.br/552-como-escolher-o-melhor-compressor-silencioso/>>. Acesso em: 09 set. 2015.

CIMENTO. Portal Cimento.Org. **Co-processamento.** 2010. Disponível em: <<http://cimento.org/co-processamento/>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

CISTERNA VERTICAL MODULAR 1000 LITROS COM FILTRO. 2015. Disponível em: <http://www.tecnotri.com.br/produto/index/159/Cisterna+Vertical+Modular+1000+litos?gclid=CM6Xh_Cz-McCFRIFkQodxUEEtQ>. Acesso em: 14 set. 2015.

COMPRESSORES de ar: para que servem?. 2014. Disponível em: <<http://ferramentaskennedy.com.br/loja/blog/compressores-de-ar-para-que-servem/>>. Acesso em: 09 set. 2015.

DINÂMICA AMBIENTAL. **Possível reciclar latas de aerossol e spray?** Disponível em: <<http://www.dinamicambiental.com.br/blog/reciclagem/possivel-reciclar-latas-aerossol-spray/13>>. Acesso em: 13 jun. 2015.

DPASCHOAL. **Alinhamento e Balanceamento.** Disponível em: <<http://truck.dpaschoal.com.br/SitePages/produtos-servicos/alinhamento-balanceamento.aspx>>. Acesso em: 14 set. 2015.

DISTRITO FEDERAL. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Seção de Manutenção Preventiva de Esgotos. **Instrução para instalação do sistema separador de areia e óleo:** A participação da comunidade é fundamental na preservação do meio ambiente. Disponível em: <http://www3.caesb.df.gov.br/_conteudo/FolhetosManuais/Instruções_InstalaçãoSisSepAreiaÓleo.pdf>. Acesso em: 10 set. 2015.

FERREIRA, G. A. **A logística reversa de pneus no Brasil:** propostas para aumento do índice de reciclagem. 2012. 77 f. Monografia – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2012.

GOBBI, Almir José Diogo. **Reaproveitamento de pneus inservíveis como fonte de energia e matéria prima.** 2002. 67 f. Dissertação de mestrado – Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia e Ciências, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2002/AlmirJDGobbi_2002.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2015.

ECYCLE. **Captação de água de chuva:** conheça as vantagens e cuidados necessários para o uso da cisterna. 2013. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/43-drops-agua/3301-o-que-e-cisterna-tecnologia-projeto-sistema-solucao-alternativa-aproveitamento-reaproveitamento-reuso-captacao-coleta-agua-chuva-pluviais-reservatorio-armazenamento-deposito-caixa-de-agua-casa-condominio-consumo-humano-como-onde-encontrar-comprar.html>>. Acesso em: 11 set. 2015.

FERREIRA, G. A. **A logística reversa de pneus no Brasil: propostas para aumento do índice de reciclagem.** 2012. 77 f. Monografia – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2012.

GOBBI, Almir José Diogo. **Reaproveitamento de pneus inservíveis como fonte de energia e matéria prima**. 2002. 67 f. Dissertação de mestrado – Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia e Ciências, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2002/AlmirJDGobbi_2002.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2015.

INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (INEA). Oficinas Mecânicas e Lava Jatos. Orientação para o controle ambiental. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdmx/~edisp/inea0031338.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2015.

Lima, Valéria. Geotecnologias e indicadores socioambientais: metodologia para avaliar a qualidade ambiental urbana. XIII SIMPURB. UERJ. RIO de JANEIRO. 2013. Disponível em: <http://www.simpurb2013.com.br/wp-content/uploads/2013/12/GT-16-Valeria-Lima-1699_GT16.pdf> Acesso: 10 de jul 2015.

LUCIANO SANELLA (São Paulo). Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva**. 2015. Disponível em: <Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo>. Acesso em: 11 set. 2015.

NORMA BRASILEIRA ABNT NBR 10004 – **Resíduos Sólidos – Classificação**, nov. 2004. Disponível em: <http://www.ccs.ufrj.br/images/biosseguranca/CLASSIFICACAO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_NBR_10004_ABNT.pdf>. Acessado em: 10 jul.2015.

NORMA BRASILEIRA ABNT NBR 12235 – **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos**, abr. 1992. Disponível em: <http://www.ccs.ufrj.br/images/biosseguranca/ARMAZENAMENTO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_PERIGOSOS_NBR_12235_ABNT.pdf>. Acessado em: 10 jul.2015.

O ECO. Portal da Associação O Eco. **Gases do efeito estufa**: dióxido de carbono (CO2) e metano (CH4). 2014. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario->

ambiental/28261-gases-do-efeito-estufa-dioxido-de-carbono-co2-e-metano-ch4/> .
Acesso em: 20 nov. 2015.

PRIMUS- Dossier interactivo sobre inovação e desenvolvimento organizacional.
2003. Disponível em: <http://www.primus-dr.pt/di/term_definition.php?def_id=43>
Acesso: 11 de setembro.

ROCHA, Marina Santa Rosa; LEMME, Rafael Freitas Funcia. **Inventário do Ciclo de Vida do Pneu Inservível como Combustível em Fornos de Cimenteiras, sob a Ótica das Emissões de CO₂**. 2013. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

ROCHA, M. S. R.; LEMME, R. F. F.; D'AGOSTO, M. A. **Inventário de ciclo de vida das emissões de CO₂ do pneu inservível como combustível em fornos de cimenteiras**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 16., ENGEMA, 2014, São Paulo. Resumos... Disponível em: <<http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/220.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

ROTOGINE (Brasil). **Captção de Água de Chuva**. 2010. Disponível em: <http://www.rotogine.com.br/site/?page_id=277>. Acesso em: 11 set. 2015.

SNATURAL. **Água de Chuva: Captção e Armazenamento**. 2011. Disponível em: <<http://www.snatural.com.br/Agua-Chuva-Captacao-Armazenamento-C.html>>. Acesso em: 11 set. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Constituição (2011). Resolução nº 038, de 03 de agosto de 2011. Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual nº 54.645, de 05.08.2009, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.300, de 16.03.2006, e dá providências correlatas.. **Resolução Sma-038 de 02 de Agosto de 2011**. São Paulo, SP, 03 ago. 2011. Seção 1, p. 46-47. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/resolucao/2011/38_020811.pdf>. Acesso em: 13 set. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Deliberação Normativa nº 01, de 23 de abril de 2014. **Deliberação Consema Normativa 01/2014**. São Paulo, Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/files/2014/01/DelNormativa01.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

SÃO PAULO (Estado).. Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente. **Decreto N. 8.468, de 8 de Setembro de 1976**. São Paulo, Disponível em: <<http://www.camaras.org.br/Arquivos/Download/Upload/340.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2015.

SÃO PAULO (Estado).. Lei nº 997, de 31 de 19976. Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente. **Lei N. 997, de 31 de Maio de 1976**. São Paulo, Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/1976_Lei_Est_997.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2015.

SÃO PAULO (Estado).. Lei nº 14.186, de 12 de junho de 2010. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes, e dá outras providências correlatas. **Lei Nº 14.186, de 15 de Julho de 2010**. São Paulo, Disponível em: <<http://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/823887/lei-14186-10>>. Acesso em: 13 set. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Resolução nº 45, de 23 de junho de 2015. Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.. **Resolução Sma Nº 45, de 23 de Junho de 2015**. São Paulo, Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/files/2015/06/Resolucao-SMA-045-2015-Processo-9908-2011-Define-as-diretrizes-para-implementacao-e-operacionalizacao-da-responsabilidade-pos-consumo-22-6-2015.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2015.

SANTOS, A. Portal do Cimento Itambé. **Brasil é referência mundial em cimento ecoeficiente**. 2012. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/brasil-e-referencia-mundial-em-cimento-ecoeficiente/>> . Acesso em: 20 nov. 2015.

TECNOTRI (Rio Grande do Sul). Tecnotri: Novas Possibilidades em Plástico. **Cisterna Vertical Modular 1000 litros com filtro com aditivos anti UV8 e antimicrobianos**. Disponível em: <http://www.tecnotri.com.br/produto/index/159/Cisterna+Vertical+Modular+1000+litros?gclid=CM6Xh_Cz-McCFRIFkQodxUEEtQ>. Acesso em: 24 nov. 2015.

TORNEIRAS temporizadas. 2015. Disponível em: <http://www.leroymerlin.com.br/torneiras-temporizadas?xdtoken=sao_jose_dos_campos&xdtoken=sao_jose_dos_campos>. Acesso em: 14 set. 2015.

VALENTE, Alexandre Cardoso Maurício. **Proposta para adaptação de um sistema de gestão ambiental a oficinas de manutenção e reparação de veículos baseada na gestão por processos**. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, RJ, 2008.

VANTAGENS da torneira com temporizador. 2013. Disponível em: <<http://www.getnijas.com.br/guia/reformas-e-reparos/encanador/vantagens-da-torneira-com-temporizador/>>. Acesso em: 12 set. 2015.

VIENA, B. C. Portal da Revista Época – Blog do Planeta. **Excesso de CO2 na atmosfera torna o oceano mais ácido**. 2013. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2013/09/excesso-de-co2-na-atmosfera-torna-o-boceano-mais-acidob.html>> . Acesso em: 20 nov. 2015.

Anexo A

PERIGOSO

CHUMBO

Causa danos a saúde

Não retire o adesivo do chumbo com a boca

Atinge o nervo ótico e auditivo

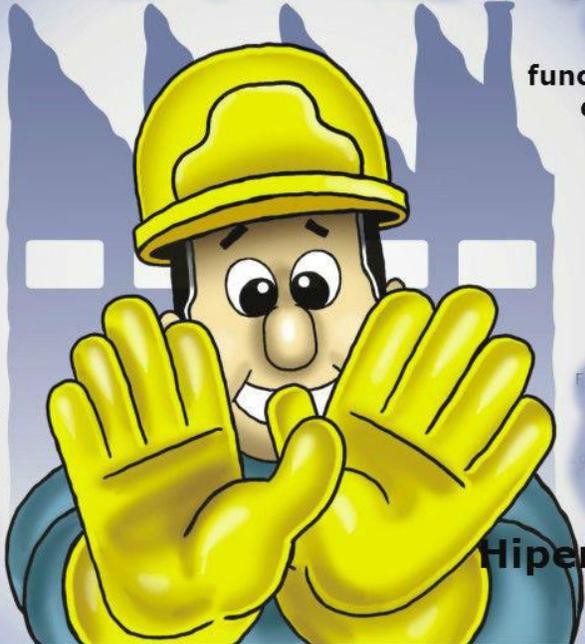
Inibe a ação de cálcio e proteínas

Mal funcionamento dos rins

Anemia

Tóxico

Hipertensão



Arte: Beto Soares/Estúdio Boom

A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO AUDITIVA

Durante uma jornada de trabalho, o trabalhador é exposto a vários níveis de ruído. Em determinadas atividades profissionais, essa exposição é constante e excessiva, podendo provocar a perda irreversível e permanente da audição. No entanto, o uso de protetores auditivos, que devem ser fornecidos pela empresa, protege o trabalhador desse risco.

Por que se proteger?

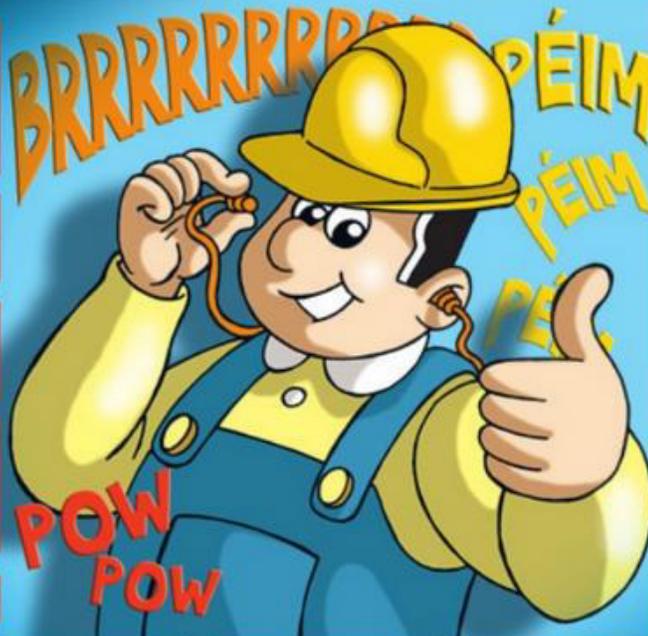
Se o ruído obriga você a gritar para falar com alguém a um metro de distância, é sinal de que é excessivo. Você tem que se proteger.

Não adianta dizer: Trabalho aqui há anos e estou ouvindo bem. A perda auditiva não é percebida porque é muito lenta.

O único jeito de avaliar a perda auditiva de forma correta é pelo exame audiométrico periódico, feito depois de 14 horas de afastamento de qualquer ruído.

Proteja-se antes de ter qualquer perda. Se você deixar a perda auditiva aumentar, ela vai somar com a perda que todos temos com a idade, e quando você se aposentar, não vai ouvir nada bem.

Para você não ser um isolado social no futuro, proteja-se hoje.



Que cuidados tomar com a proteção auditiva?

Use a proteção adequada, recomendada pelo serviço especializado da empresa, que pode calcular a redução do ruído necessária e o tipo mais indicado.

Aprenda a colocar corretamente o protetor. Deve haver treinamento para isso, especialmente se o protetor for de inserção (plug) e especialmente se for de espuma que se expande.

Cuidado com a interferência de outros EPs. Se você utilizar um protetor tipo concha (abafador), a almofada deve encostar perfeitamente ao redor da orelha. Não lince o arco para diminuir a pressão. Ela é necessária para uma boa atenuação.

Mantenha os protetores em bom estado, exija manutenção das partes deterioradas e troque regularmente os protetores descartáveis. Converse sobre o ruído e o seu protetor com a fonoaudióloga ou o médico ao fazer seu exame audiométrico.

<p>Use EPI !!</p> 	<p>Equipamento de Proteção Individual</p> <ul style="list-style-type: none">- Evita acidentes de trabalho.- Certifique-se que seu equipamento corresponde ao tipo de atividade que esta exercendo.- Ajuste o equipamento corretamente ao seu tamanho, caso contrário o equipamento não garantirá sua segurança. <p>USE SEMPRE SEU EPI!</p>
---	--

Anexo B – Catalogo de Mecânicas em Lorena- SP



Auto Mecânica BECEL
Avenida São Thomaz, 177 Vila Hepacaré
Tel: (12) 3152-1974



Auto Mecânica Brasil
Waldomiro e Diney
Av. Francisco de P. Brasil, 479 - V Nunes
Tel: (12) 3152-4464 / 3301-0178
Nextel: 96*32337



Auto Mecânica e Elétrica Edinho
Av. Cel. Marciano, 327 - B. Santo Antônio
Tel: (12) 3301-3507
Cel: (12) 99212-1955 / 98114-9823



Auto Mecânica Juliano
Rua Pernambuco, 105 – Cidade Industrial
Tel: (12) 3157-6612
Cel: (12) 99184-0103



Auto Mecânica Robel (Roberto Rosa)
Av. São Pedro, 373 - Bairro Olaria
Tel: (12) 3153-1512



Auto Mecânica Thiago - Mecânica em Geral
Rua Padre Justino José de Oliveira, 312
Vila Passos
Cel: (12) 99125-7204
Nextel: (12) 97402-0409
automecanicathiago@gmail.com



Auto Mecânica Vitor
Rua Olímpio Catão, 132 – Centro
Tel: (12) 3153-2366 / 3153-2738



Celso Auto Mecânica
Rua Manoel Prudente, 395 – Centro
Tel: (12) 3157-6749



Centro Automotivo Dale
(Mecânica de Nacionais e Importados)
Alameda Armênio Gomes, 355
Parque das Rodovias
Tel: (12) 3157-7135



Mecânica de Automóveis e Caminhões
 Rua Padre João Renaudim, 126A
 Vila Hepacaré (próx. Supermercado Rosado)
 Nextel: (12) 97404-0597 ID: 35*23*3145
 Nextel:(12) 97403-4596 ID: 45*16*83257
bgmecanica@outlook.com



Mecânica Interlagos
 Marcelo Rocha - Técnico em Reparação Automotivo
 Rua Paraná, 522 B - Cidade Industrial
 (12) 98111-1613 Tim / 99147-2085 Claro
 (12) 99644-4338 Vivo



NEXT Service
 Manutenção de veículos Nacionais e internacionais
 Av. Tomaz Alves Figueiredo, 1090A
 Cidade Industrial
 Tel: (12) 3152-7732 / Fax: (12) 3301-4066
nextservice@bol.com.br



Oficina Mecânica 54
 Av. Targino Vilella Nunes, 54
 Tel: (12) 3157- 5745 / 99155-956



Oficina São José
 Rua Maria José Junqueira, 238
 Jardim Margarida

Tel/Fax: (12) 3152-3798
nilson.ps@uol.com.br



Oficina Mecânica do Fábio
 (Oferece Serviço de Guincho)
 Rua José de Alencar Vilela Nunes, 90
 Vila Passos (Trevo)
 Tel: (12) 3301-2149
 (12) 99723-0812 
famototes@yahoo.com.br



Tecno Trevo
 Av. Targino Vilela Nunes, 768 - Vila Nunes
 Tel: (12) 3152-5399
tecnotrevo@bol.com.br

Anexo C- Artesanato com pneus



