



DOSSIÊ TÉCNICO

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM OFICINAS AUTOMOTIVAS

Joseane Machado de Oliveira
Claudio Olavo Marimon da Cunha

SENAI-RS

Centro Nacional de Tecnologias Limpas
SENAI/CNTL

Novembro
2007

Sumário

1	INTRODUÇÃO	2
2	PRINCIPAIS SERVIÇOS DAS OFICINAS AUTOMOTIVAS	3
2.1	Troca de óleo lubrificante.....	3
2.2	Destinação	5
2.3	Troca de bateria.....	9
2.3.1	Destinação.....	9
2.4	Reparo e troca de pneus.....	10
2.4.1	Destinação.....	10
3	IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE	12
4	SOLUÇÕES AMBIENTAIS PROPOSTAS	12
5	SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO.....	14
6	OBJETIVOS.....	15
7	TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO / PROCESSO.....	15
7.1	Etapas da implementação da produção mais limpa	15
8	PROGRAMAS E NORMAS REGULAMENTADORAS	24
9	LEGISLAÇÃO, REGULAMENTAÇÕES E NORMAS TÉCNICAS AMBIENTAIS.....	25
10	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.....	28
11	SITES DE INTERESSE.....	30
	Referências	31

	DOSSIÊ TÉCNICO	
---	-----------------------	---

Título

Gerenciamento de resíduos em oficinas automotivas

Assunto

Oficina mecânica de veículo automotor

Resumo

O setor de oficinas automotivas desenvolve diversas atividades, entre elas a lavagem de peças, funilaria, usinagem, pintura (preparo da tinta, aplicação e lavagem de acessórios), lavagem de veículos, mecânica, elétrica, solda, desmontagem/montagem de veículos e motores. Estas atividades podem ocasionar a degradação ambiental e problemas à segurança e saúde dos trabalhadores, em função dos resíduos gerados. Com uma preocupação cada vez maior com as questões ambientais, integradas aos processos produtivos, cria-se a necessidade de se implantar o desenvolvimento econômico sustentável no setor. Visando este desenvolvimento e buscando oportunidades de melhorias econômicas, tecnológicas, de segurança e medicina do trabalho e ambientais, tem se tornado necessário que o setor, entre outros fatores, desenvolva metodologias de prevenção à poluição, redução de custos com matéria-prima, gerenciamento de resíduos e etc. Neste contexto, insere-se a Produção mais Limpa (PmaisL), que visa à redução ou eliminação dos resíduos desde a escolha das matérias-primas e otimização dos processos até a reciclagem interna e externa e a posterior armazenagem e correta destinação final dos mesmos. O conceito de PmaisL permanece difundindo-se na sociedade. Em função disto este dossiê, além de discutir a gestão de resíduos em oficinas automotivas, abordará o conceito de produção mais limpa, indicando suas etapas de implementação, seus benefícios econômicos e ambientais dentro do setor de automotivo. Para melhor entendimento dessa técnica, serão exibidos alguns dos serviços prestados pelo setor oficinas automotivas, destacando oportunidades de PmaisL. Serão informados ainda neste documento aspectos referentes à legislação ambiental em relação ao setor.

Palavras-chave

Aproveitamento de resíduo; oficina mecânica; produção mais limpa; reciclagem; tratamento de resíduo

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

O setor automotivo brasileiro, segundo dados divulgados no mês de outubro do presente ano, pela Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (Fenabrave), aumentou suas vendas totais no mês de setembro em torno de 11,26% sobre agosto deste ano. Em comparação com o mesmo mês do ano anterior ocorreu um crescimento de 29,59% e no acumulado dos primeiros nove meses do ano aumentou 28,48% em relação ao mesmo período de 2006.

O presidente da Associação Nacional de Veículos Automotores - Anfavea, Jackson Schneider, em entrevista concedida à revista Embrapar relatou que em maio deste ano o Brasil atingiu a

produção acumulada de 50 milhões de veículos, em 50 anos de atividades, o que representa em relação aos empregos diretos e indiretos, segundo estudos da Anfavea, cerca de 1,3 milhão de pessoas em todo o País.

O setor automotivo presta diversos serviços à população, seja para automóveis particulares ou locados, para o transporte público ou de mercadorias, sejam elas alimentos ou bens de consumo. Entre as principais atividades desenvolvidas nas oficinas automotivas, destacam-se as trocas de óleos lubrificantes, reparos e pintura automotiva, trocas e regulagem de peças automotivas, regulagem de motores, troca de baterias, serviços de manutenção mecânica e eletrônica, troca e conserto de pneus e lavagem de peças e de veículos automotores.

As atividades desenvolvidas nas oficinas automotivas podem ser desempenhadas de modo seguro e saudável, tanto do ponto de vista de saúde humana quanto da proteção ambiental, desde que sejam conhecidas e corretamente controladas:

- Geração de efluentes líquidos;
- Geração de resíduos sólidos;
- Geração de emissões atmosféricas, ruídos, vibração e radiação.

Neste sentido, o Programa de Produção mais Limpa (PmaisL) é um procedimento planejado com o objetivo de identificar oportunidades para eliminar ou reduzir a geração de efluentes, resíduos e emissões, além de racionalizar a utilização de matérias-primas e insumos, catalisando os esforços da empresa para atingir uma melhoria ambiental contínua nas suas operações. É uma metodologia que busca solucionar problemas por meio de avaliações técnica, econômica e ambiental.

Produção mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso das matérias-primas, água e energia através da não-geração, minimização e/ou reciclagem de resíduos gerados no setor automotivo. A implementação de um programa de PmaisL possibilita à empresa o melhor conhecimento do seu processo através do monitoramento constante para manutenção e desenvolvimento de um sistema eco-eficiente de produção com a geração de indicadores ambientais e de processo. Este monitoramento permite à empresa identificar necessidades de: pesquisa aplicada, informação tecnológica e programas de capacitação. Além disso, o programa de PmaisL pode integrar-se aos Sistemas de Qualidade, Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde Ocupacional, proporcionando o entendimento por completo do sistema de gerenciamento da empresa.

A PmaisL pode ainda propiciar a eliminação dos desperdícios, minimização ou eliminação de matérias-primas e outros insumos impactantes para o meio ambiente, redução dos resíduos e emissões, redução dos custos de gerenciamento dos resíduos, minimização dos passivos ambientais, incremento na saúde e segurança no trabalho, melhoria na imagem da empresa, aumento da produtividade, conscientização ambiental dos funcionários e redução de gastos com multas e outras penalidades.

A PmaisL no setor automotivo tem como principal foco a minimização de resíduos. Para isto, ela deve trabalhar na prevenção, buscando alternativas para evitar a geração do resíduo e, quando for inevitável, propor as melhores alternativas para o seu destino final. Além disso, com a implementação da PmaisL pretende-se que as pessoas envolvidas no processo levem consigo conceitos que as auxiliem na forma de pensar no meio ambiente em que vivem.

2 PRINCIPAIS SERVIÇOS DAS OFICINAS AUTOMOTIVAS

2.1 Troca de óleo lubrificante

Os óleos lubrificantes automotivos são substâncias utilizadas na inserção entre peças em movimento, com o objetivo de formar uma película, que minimiza ou evita o contato entre as superfícies e conseqüente desgaste, atritos e geração de calor. As principais funções dos óleos lubrificantes são lubrificar e prevenir contra desgaste; reduzir o atrito (contato direto entre as partes em movimento); permitir partidas rápidas; proteger contra ferrugem e corrosão; limpar e manter limpo o motor, recolhendo as partículas deixadas no processo de combustão; colaborar com o resfriamento do motor por meio da transferência de calor; evitar a corrosão das peças envolvidas e proibir a entrada de resíduos que possam contaminá-las.

Existem três tipos de óleos lubrificantes automotivos, cuja diferença está nos tipos de base lubrificante usados na fabricação: o mineral, o semi-sintético e o sintético.

Os óleos minerais são obtidos através da destilação e do refino do petróleo sendo classificados como parafínicos ou naftênicos, dependente do tipo de hidrocarboneto predominante em sua composição. Já os óleos básicos sintéticos são produzidos através de reações químicas, onde se busca obter produtos com propriedades adequadas às funções lubrificantes, e os óleos lubrificantes compostos ou semi-sintéticos são fabricados por mistura em proporções variáveis de óleos básicos minerais e sintéticos. Os óleos minerais são muito mais baratos do que os sintéticos. Em compensação os óleos sintéticos possuem maior estabilidade térmica e a oxidação, melhores propriedades a baixas temperaturas e menor volatilidade.

O óleo lubrificante após um período de uso, torna-se impróprio, sendo necessário trocá-lo. Com o tempo de uso, ocorrem contaminações, tais como, poeira, sujeira da estrada, partículas de metal, água, ácidos, fuligem, carvão, diluição, produtos da oxidação do óleo e ao desgaste natural dos aditivos usados em sua composição.

Os períodos de troca de óleo estão no manual do veículo e variam de acordo com o tempo ou com a quilometragem rodada, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

Dicas para troca de óleo lubrificante:

- Para evitar transtornos deve-se checar o nível do óleo semanalmente;
- O veículo deve ser estacionado em local plano;
- O motor do carro deve ser desligado e aguardando alguns minutos para que o óleo desça das partes superiores do motor;
- A vareta de óleo deve ser retirada, limpa com um pano (evitar o uso de estopas), inserida no local e retirada novamente sem inclinação (em linha reta) para verificação do nível do óleo lubrificante que deve estar entre as duas marcações de máximo e de mínimo existentes na vareta indicadora do nível de óleo (FIG. 1, 2 e 3).



Figura 1 - Verificação do nível de óleo.
Fonte: Aquino, 2007.



Figura 2 - Limpeza da vareta do óleo.
Fonte: Auto teste, 2007.

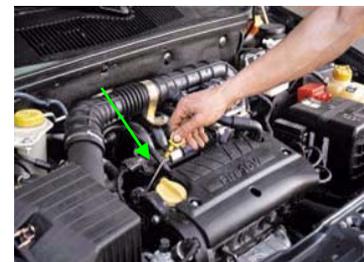


Figura 3 - Vareta do óleo.
Fonte: Zucattelli, 2007.

Existem dois métodos para troca de óleo lubrificante:

- Troca de óleo por gravidade (FIG. 4): método tradicional para troca de óleo onde se eleva o

carro por meio de um elevador hidráulico para que o óleo queimado seja removido através da abertura do bujão, situado na parte inferior do cárter otimizando a retirada das impurezas decantadas.



Figura 4 - Troca de óleo por gravidade.
Fonte: Bosch, 2007.

- Troca de óleo por sucção (FIG. 5): retirada do lubrificante a vácuo, através do uso de sondas de sucção introduzidas no cárter pelo orifício da vareta de medição de óleo, para remover todo o óleo queimado por sucção, sendo que a grande vantagem deste método é a rapidez. Além disso, deve-se sempre verificar o filtro de óleo, cuja função é reter todas as impurezas do lubrificante que está no motor, e trocá-lo sempre que necessário.



Figura 5 - Troca de óleo por sucção.
Fonte: Posto Carinhoso, 2007.

2.2 Destinação

Os óleos lubrificantes são considerados potencialmente perigosos para o meio ambiente devido a sua persistência e sua capacidade de expandir-se em grandes áreas de solo e água, formando um filme que impede o ingresso de oxigênio, que produz uma degradação rápida e significativa da qualidade do meio ambiente (ABNT NBR-10.004/04). Eles não são biodegradáveis, desta forma, têm alto poder de bioacumulação no meio ambiente.

Diversos setores automotivos possuem oficinas que prestam serviços de troca de óleo lubrificante. Normalmente, o descarte do óleo lubrificante usado, das embalagens de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) contaminadas com óleos lubrificantes e aditivos, das buchas têxteis de limpeza e de outros produtos usados (areia, serragem e papelão) para conter os possíveis vazamentos ocorridos durante a operação de troca de óleo dos veículos automotores, ocorre

de forma imprópria.

Para garantir a reciclagem do resíduo do óleo combustível, a separação na fonte, a armazenagem correta e o encaminhamento para tratamento ou destinação final, tem-se algumas estratégias fundamentais, entre elas a instalação de uma caixa separadora de água e óleo (FIG. 6). Esta caixa permite separar óleos e impurezas da água, a fim de lançar a água sem resíduos para as redes públicas e de coletar o óleo e enviar para rerrefino ou reutilizar.

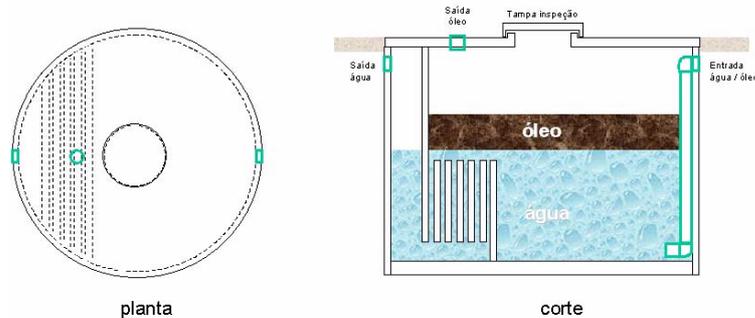


Figura 6 - Caixa separadora de água e óleo.
Fonte: Hume, 2007.

Para o correto armazenamento do resíduo, as áreas destinadas a sua armazenagem devem ser cobertas para evitar a ação de intempéries sobre os resíduos. Aconselha-se a implantação de um sistema de drenagem com o intuito de captar efluentes líquidos gerados acidentalmente ou durante operações de limpeza, reduzindo assim os riscos de contaminação do solo, do lençol freático e de águas superficiais e subterrâneas. No caso de haver emissões de gases, considera-se a ventilação para favorecer a dispersão, causando assim um menor impacto à população e à região.

O QUADRO 1 apresenta os resíduos provenientes do processo de troca de óleo lubrificante automotivo e estratégias de gerenciamento.

Quadro 1 – Resíduos e estratégias de gerenciamento.

Resíduos	Estratégias de Gerenciamento
Óleos lubrificantes usados e sem condições de uso	Acondicionado em tambores sobre bacia de contenção e local livre de intempéries.
	Encaminhamento para empresa licenciada para reciclagem de óleos lubrificantes ou rerrefino.
Embalagens de óleo lubrificante automotivo	Separação.
	Esgotamento do óleo lubrificante automotivo residual.
	Disposição final: Aterro de Resíduos Perigosos, licenciados.
	Encaminhamento para empresa licenciada para reciclagem de embalagens contaminadas.
Peças e ferramentas com óleo lubrificante automotivo aderido	Eliminação dos contaminantes: limpeza das peças com recolhimento do fluido de limpeza.
	Encaminhamento do fluido de limpeza para empresa licenciada para disposição final de resíduos sólidos perigosos.
Estopas com óleo lubrificante automotivo	Segregação na fonte.
	Acondicionamento em embalagem identificada.
Serragem com óleo lubrificante automotivo	Armazenagem temporária em local fechado.
	Disposição final: aterro para resíduos perigosos.
Águas	Separação: sistema separador água/óleo.

contaminadas com óleos lubrificantes	Centrifugação para separar a fração oleosa: Água - reuso em processos de limpeza ou encaminhamento para tratamento em empresas licenciadas.
	Óleo lubrificante automotivo - encaminhamento à indústria especializada em rerrefino.
Resíduo não contaminado - Papel, plástico, papelão e madeira	Segregação na fonte evitando contaminação.
	Armazenamento adequado no local.
	Encaminhamento para a reciclagem.
Materiais diversos misturados	Armazenamento adequado no local.
	Separação e triagem dos materiais.
	Resíduos perigosos (contaminados com óleos, graxas, solventes, tintas e outros produtos químicos): disposição em aterros de resíduos perigosos.
	Resíduos não perigosos: disposição em aterro de resíduos industriais não perigosos.

Fonte: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa piloto para a minimização dos impactos gerados por resíduos perigosos: gestão de óleo lubrificante automotivo usado em oficinas automotivas, 2006.

O tamanho da embalagem deve ser proporcional ao volume do óleo lubrificante automotivo utilizado durante a troca.

A prática de colocar os frascos para escorrer o óleo lubrificante automotivo residual e, posteriormente, encaminhá-lo ao rerrefino, já é uma realidade em alguns postos e oficinas (FIG. 7). Isto evita o descarte inadequado de uma grande quantidade de óleo lubrificante automotivo no ambiente.



Figura 7 - Prática de escoamento de óleo lubrificante automotivo residual das embalagens.
Fonte: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa piloto para a minimização dos impactos gerados por resíduos perigosos: gestão de óleo lubrificante automotivo usado em oficinas automotivas, 2006.

O transporte de óleo lubrificante automotivo usado é uma atividade com potencial de risco e somente poderá ser realizada por empresa devidamente licenciada para este fim. As empresas transportadoras de óleo lubrificante automotivo usado devem ser autorizadas pela ANP (Agência Nacional do Petróleo). A busca por determinado coletor ou veículo, bem como empresas autorizadas a realizarem o rerrefino, pode ser realizada através do site <http://www.anp.gov.br/petro/lubrificantes.asp>, onde consta a relação atualizada.

Entre 1991 - 1993, a ONU financiou estudos sobre a destinação de óleos lubrificantes usados. A principal conclusão desses estudos foi que a solução para uma destinação segura de óleos lubrificantes usados é o rerrefino.

Os óleos lubrificantes usados de base mineral não são biodegradáveis e podem ocasionar sérios problemas ambientais quando não adequadamente dispostos.

A Resolução CONAMA 362/2005 proíbe a queima e a incineração dos óleos lubrificantes automotivos usados ou contaminados, pois isto representaria a destruição de frações nobres de petróleo que se encontram no lubrificante usado. A mesma Resolução não autoriza o aterramento de óleo lubrificante usado. Ao contrário, determina que todo óleo lubrificante automotivo usado ou contaminado deve ser coletado e destinado à reciclagem. Assinala ainda, que a reciclagem deve ser realizada por meio do processo de rerrefino, priorizando o aproveitamento de todos os materiais contidos no óleo lubrificante automotivo usado.

O óleo lubrificante automotivo usado ou contaminado contém metais e compostos altamente tóxicos e, por esse motivo, é classificado como resíduo perigoso (classe I), segundo a Norma 10.004 da ABNT. Não poder ser utilizado como combustível, pois sua queima libera, para a atmosfera, metais pesados como cádmio, chumbo, níquel todos potencialmente carcinogênicos, além de gases residuais e particulados.

A questão da reciclagem de óleos lubrificantes usados ganha cada vez mais espaço no contexto da conservação ambiental, principalmente nos países desenvolvidos. Na França e na Itália, um imposto sobre os óleos lubrificantes custeia a coleta dos mesmos. Em outros países, esse suporte vem de impostos para tratamento de resíduos em geral. Nos Estados Unidos e Canadá, normalmente, é o gerador do óleo lubrificante automotivo usado quem paga ao coletor pela retirada do mesmo.

No Brasil, em conformidade com a Resolução CONAMA N°362/2005, o produtor e o importador de óleo lubrificante automotivo acabado deverão coletar ou garantir a coleta e dar a destinação ao óleo lubrificante automotivo usado ou contaminado, de forma proporcional em relação ao volume total de óleo lubrificante automotivo acabado que tenham comercializado. Todo o óleo lubrificante automotivo usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino. Fica a critério do órgão ambiental competente, licenciar outro processo tecnológico, com eficácia ambiental comprovada equivalente ou superior ao rerrefino.

O rerrefino surgiu como uma maneira de reintroduzir no sistema uma parte da matéria e da energia que se tornaria lixo. Assim, os óleos lubrificantes usados são coletados, separados e regenerados para utilização como matéria-prima, os quais eram feitos anteriormente com matéria-prima virgem. Dessa forma, os recursos naturais ficam menos comprometidos.

A segregação dos resíduos facilita sua valorização e melhora a gestão dos recursos naturais. Convém segregar os resíduos com vistas a sua reutilização ou reciclagem, evitando sua contaminação.

O óleo lubrificante automotivo, por ser um dos derivados do petróleo que não é totalmente consumido durante o seu uso, gera o óleo lubrificante automotivo usado, durante sua troca. Este resíduo, se despejado na natureza gera grande impacto, tornando-se um risco ao meio ambiente, com reflexos à sociedade e à economia. Em contrapartida, todo o óleo lubrificante automotivo usado encaminhado para o rerrefino, por meio da remoção de contaminantes e aditivos, além de não ir para a natureza, retoma as características de óleos lubrificantes básicos.

A Resolução Conama N°362/05, em seus Art. 6° e 7° disciplina quanto à coleta e encaminhamento do óleo lubrificante automotivo usado para rerrefino e fixa o percentual

mínimo de 30% em relação ao óleo lubrificante automotivo acabado comercializado.

2.3 Troca de bateria

A bateria automotiva nos veículos, que possuem motor de combustão interna, é responsável por diversas funções, tais como fornecer energia elétrica para o motor de partida e ao sistema de ignição durante o acionamento do motor, para os equipamentos elétricos (relógios, alarmes e outros) quando o motor não está em funcionamento, aos equipamentos elétricos, quando a demanda elétrica desses equipamentos excederem a capacidade de fornecimento do alternador. A bateria atua ainda como um estabilizador de tensão do sistema elétrico como um todo, por esta razão devem ser observados alguns aspectos importantes para sua substituição, entre eles, consultar sempre o catálogo do fabricante para verificar a aplicação correta quanto à capacidade e polaridade da bateria, certificar-se que todos os equipamentos elétricos e principalmente o motor estejam desligados ao substituí-la.

Dicas para troca de bateria:

- Jamais substituir a bateria com o motor em funcionamento;
- Desconectar o cabo negativo primeiro, e reconectá-lo por último;
- Verificar a tensão de saída do regulador de voltagem, que deve estar entre 13,5 V e 14,7 V;
- Averiguar se há fuga de corrente ou corrente de *stand by*, se está nos padrões aceitáveis, de acordo com cada veículo;
- Caso exista fuga de corrente, a corrosão deve ser removida dos terminais, da bandeja, dos retentores e suportes antes de se instalar a bateria nova;
- Instalar a bateria nivelada e apertar as conexões com o torque adequado.

Para conservar as baterias automotivas deve-se evitar ouvir o rádio com o motor desligado por longo período, o sistema elétrico deve ser mantido regulado (alternador, motor de partida e corrente *stand by*), fazer revisões periódicas, verificar se a bateria está bem fixada na bandeja e caso uma bateria se descarregue, procurar recarregá-la com a utilização de um recarregador de baterias, pois baterias descarregadas não são baterias defeituosas.

2.3.1 Destinação

As baterias de chumbo-ácido não devem ser armazenadas em lixões, pois podem contaminar solo, cursos d'água e lençóis freáticos provocando desta forma danos à saúde pública.

A Resolução CONAMA nº 257 em seu parágrafo único do art. 1º: "As baterias industriais constituídas de chumbo, cádmio e seus compostos, destinados a telecomunicações, usinas elétricas, sistemas ininterruptos de fornecimento de energia, alarme, segurança, movimentação de cargas ou pessoas, partida de motores diesel e uso geral industrial, após seu esgotamento energético, deverão ser entregues, pelo usuário ao fabricante, ao importador ou ao distribuidor da bateria, observando o mesmo sistema químico, para os procedimentos referidos no *caput* deste artigo".

As baterias devem ser armazenadas em local coberto, com piso apropriado (concreto), com muretas ou canaletas ou recipiente tal que se possa ser usado como contenção. Caso ocorram vazamentos, as baterias novas devem ser separadas de outros produtos.

O transporte de baterias deve atender o Decreto Lei nº 96044/88, que aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. Deve-se atender ainda as Legislações e Normas Técnicas complementares, para identificação do produto transportado através da fixação de painéis de segurança (placas), contendo número de identificação do risco do produto e número produto (88/2794), rótulos de risco (placa de corrosivo, conforme NBR 7500/03), motorista credenciado e carga lonada ou caminhão baú. O

veículo deverá ter Kit de emergência, EPI's (Equipamento de Proteção Individual) para uso em caso de acidente ou vazamento e manter envelope com ficha de emergência com instruções para acidentes, incêndio, ingestão, inalação, fone de contato, etc.

De acordo com o programa de coleta, todos os estabelecimentos que comercializam baterias automotivas são obrigados a receber as baterias usadas de qualquer marca, preservar a solução ácida (não jogando em esgotos, nem adicionando água). Por fim, o manuseio deve ser efetuado de forma correta, evitando o tombamento das baterias em qualquer situação de armazenagem ou transporte para que não haja vazamento da solução ácida.

2.4 Reparo e troca de pneus

De acordo com a Resolução 558/80 do Contran em seu artigo 4º está proibida a circulação de veículo automotor equipado com pneu cujo desgaste da banda de rodagem tenha atingido os indicadores ou cuja profundidade remanescente da banda de rodagem seja inferior a 1,6 mm. Os carros que trafeguem nesta situação estão em situação irregular e podem ser apreendidos, pois seus pneus estão carecas e têm a sua segurança comprometida. As principais conseqüências podem ser: maior risco de estouro do pneu, instabilidade do veículo em pistas molhadas, aumento da possibilidade de derrapar devido à aquaplanagem, principalmente em curvas e o veículo solicita um maior espaço para executar uma frenagem segura. Para evitar estes transtornos devem ser trocados os pneus. (FIG. 8, 9 e 10).



Figura 8 - Troca de pneu.
Fonte: Eskelsen, 2007.



Figura 9 - Troca de pneu.
Fonte: Diniz, 2007.



Figura 10 - Montagem de Jantes.
Fonte: Jm, 2007.

2.4.1 Destinação

Os pneus velhos inservíveis são descartados em locais inadequados (FIG. 11), tais como aterros sanitários, lixões, margens de rios, beira de estradas, fundos de vales e terrenos baldios, entre outros. Estes tipos de armazenamento podem acarretar problemas ambientais e de saúde pública, alguns exemplos são:

- Os pneus ocupam muito espaço e são de difícil compactação;
- Tornam o ambiente favorável à reprodução de insetos e roedores;
- Obstruem os canais de rios, causando enchentes;
- A queima a céu aberto gera uma fumaça negra de forte odor e de difícil controle;
- Podem causar acidentes automobilísticos;
- Sua composição química afeta a comunidade aquática;
- Impacto visual;
- Poluem o ar, a água e o solo.



Figura 11 - Deposição inadequada de pneus no meio ambiente.
Fonte: Lopes, 2007.

Para evitar estes problemas um dos destinos a ser dado aos pneus inservíveis é o reaproveitamento em processos de reciclagem, alguns desses processos são mostrados no QUADRO 2.

Quadro 2 - Processos de reciclagem de pneus ambientalmente corretos.

RECAUCHUTAGEM	APLICAÇÕES FÍSICAS	APLICAÇÃO QUÍMICA	INCINERAÇÃO CONTROLADA
Prolongar a vida útil do pneu	Asfalto	Tapetes de automóveis	Produção de energia
	Compostagem	Revestimentos de quadras e academias	
	Pára – choque	Cortinas	
	Drenagem de gases em aterros	Borrachas de vedação	
	Produtos artesanais	Botas	
	Recifes artificiais	Solados de sapato	
	Construção civil	Pisos industriais	
	Contenção de margens de rios		
	Quebra – mares		
	Controle de erosão		

Fonte: Lopes, 2007.

Outros destinos a estes resíduos é transformá-los em obras de arte e objetos de decoração (FIG. 12), confeccionando diversas peças, entre vasos, cadeiras, móveis, etc.



Figura 12 - Cadeira de pneu.
Fonte: Negrão, 2005.

3 IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE

As empresas de reparação do setor automotivo podem causar danos significativos ao meio ambiente, pois trabalham com produtos contaminantes que geram resíduos perigosos de difícil absorção, que devido à falta de cuidados e padrões na realização dos serviços de regulagem ou reparação de veículos, podem emitir poluentes químicos acima dos níveis permitidos.

O estudo realizado pelo especialista em sistema de gestão ambiental, Luiz Henrique Lopes Vilas, informa que a geração de resíduos contaminados no setor automotivo nas áreas de serviços e oficinas abrange principalmente, tintas, produtos químicos, baterias, óleos, pneus, peças mecânicas, graxas, papel, panos sujos, lixa, estopas, equipamentos de proteção individual, lonas de freio, embalagens de óleo e massa plástica.

Pode-se ter ainda resíduos gerados pelos serviços de solda, funilaria, pintura, troca de pneus, manutenção, mecânica, lavagem de veículos, motores e peças que podem provocar contaminação do solo, água e ar, quando dispostos inadequadamente devido aos efluentes tóxicos provenientes da água misturada com tintas e solventes e doenças ocupacionais provenientes do ruído, material particulado, gases e vapores poluentes.

4 SOLUÇÕES AMBIENTAIS PROPOSTAS

O setor automotivo em função desse impacto ambiental causado por alguns de seus resíduos, preocupa-se cada vez mais com as questões ambientais integradas aos seus processos produtivos e sua cadeia de distribuição. Esta tendência verifica-se de maneira marcante nas empresas montadoras, devido às pressões da legislação ambiental em vigor e das fábricas de autopeças e concessionárias autorizadas, por exigências das próprias montadoras.

Cria-se, assim, uma necessidade de gestão ambiental no setor através de ações que possam contribuir com a preservação do meio ambiente e reduzir a quantidade de resíduos automotivos descartados incorretamente.

Realiza-se a separação na fonte, sendo esta uma estratégia fundamental para garantir a reciclagem de resíduos. Após a separação na fonte, os resíduos devem ser armazenados corretamente, aguardando o encaminhamento ao tratamento ou a disposição final.

Em uma oficina automotiva que realiza a operação de troca de óleo lubrificante, o resíduo mais perigoso é o óleo lubrificante automotivo. Caso aconteça um derramamento eventual, deve-se utilizar um material absorvente evitando-se o uso de água para a limpeza. Convém reutilizar os solventes quando suas condições e sua composição o permitam. Uma boa prática consiste em evitar os derramamentos, mantendo-se o local limpo e livre de contaminantes.

A FIG. 13 destaca as situações de risco à saúde do trabalhador e ao meio ambiente, agravadas pela ausência de boas práticas. Já a FIG. 14 apresenta uma situação em que os riscos à saúde do trabalhador e ao meio ambiente podem ser reduzidos por meio do gerenciamento de resíduos, incluindo a coleta adequada do óleo lubrificante automotivo usado e boas práticas. Toda a água contaminada com óleo lubrificante automotivo deve ser encaminhada para o separador de água e óleo. Após o óleo deve ser recolhido para reciclagem.



Figura 13 - Situação de risco à saúde e ao meio ambiente.

Fonte: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa piloto para a minimização dos impactos gerados por resíduos perigosos: gestão de óleo lubrificante automotivo usado em oficinas automotivas, 2006.

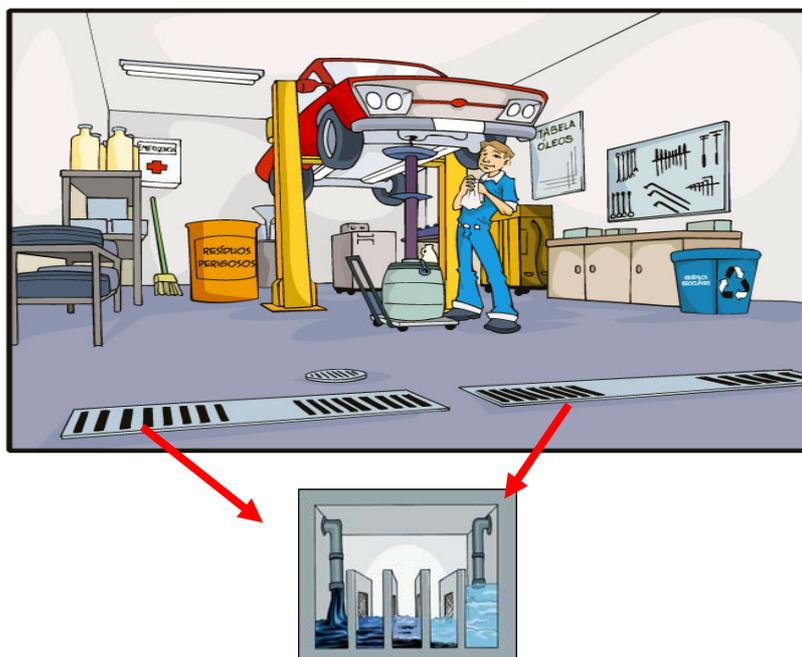


Figura 14 - Boas práticas na troca de óleo lubrificante automotivo.

Fonte: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa piloto para a minimização dos impactos gerados por resíduos perigosos: gestão de óleo lubrificante automotivo usado em oficinas automotivas, 2006.

Considerando-se outros resíduos do setor automotivo, os pneus inutilizados podem ser empregados como combustível alternativo no co-processamento em fábricas de cimento, transformados em pó de borracha para uso em asfalto. Podem ser utilizados como matéria-prima na produção de tapetes, sofás, cadeiras, bancos, mantas, coxins dos motores, em subprodutos derivados diretamente dos pneus, como percinta para sofá, tubo de drenagem de água, batentes e reutilizados na produção de óleo combustível e gás, através da mistura do pneu picado com a rocha de xisto pirobituminoso.

As rodas de ferro podem ser transformadas em matéria-prima na industrialização de peças metálicas e nos materiais da construção civil, como ferramentas, barras de ferro e as rodas de liga leve ou de alumínio, podem ser reutilizadas na manufatura de produtos de alumínio.

O óleo interno do amortecedor deve ser extraído e refinado para ser utilizado na fabricação de

lubrificantes e as partes metálicas podem ser transformadas em matéria-prima para a indústria de peças metálicas ou em produtos utilizados na construção civil. O óleo do motor é refinado e utilizado como matéria-prima nas indústrias de óleos lubrificantes.

Os tambores e discos de freio podem ser reutilizados como matéria-prima na fabricação de discos e tambores novos, entre outras peças. As partes metálicas servem para a indústria de peças metálicas ou em produtos utilizados na construção civil.

Os escapamentos servem para a indústria de peças metálicas e para a construção civil. Já dos catalisadores são extraídos os metais nobres: platina (Pt), paládio (Pd) e o ródio (Rd) da parte interna, entre outros componentes que são reutilizados como matéria-prima na fabricação de catalisadores novos.

Das baterias é retirado o chumbo, para ser utilizado como matéria-prima na fabricação de baterias novas, o plástico servirá para produção de peças plásticas. E o ácido, que deve ser tratado e pode ser reutilizado ou descartado corretamente.

Outros resíduos gerados indiretamente são os contrapesos de chumbo, utilizados na fabricação de novos contrapesos; embalagens plásticas e de papelão.

5 SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

As questões de saúde e segurança no trabalho são objetos de atenção contínua nos diversos ramos industriais, pois as conseqüências apresentadas pelos acidentes do trabalho e doenças ocupacionais afetam os trabalhadores, as empresas, o governo e a sociedade como um todo.

As indústrias do setor automotivo têm necessidade de prevenir estes riscos e estas doenças, no desenvolvimento de suas atividades, pois impactam diretamente na produtividade e competitividade das empresas.

A segurança e medicina do trabalho se preocupam com todas as ocorrências que interfiram no processo produtivo, independente de ocorrer lesão corporal, perda material, perda de tempo ou mesmo esses três fatores conjuntos. Uma das medidas preventivas existentes para diminuir ou evitar danos à saúde dos trabalhadores é a utilização de equipamentos de proteção individual. Desta forma, destacamos a seguir algumas situações em que o uso do EPI é indispensável. A fim de obter maiores informações sobre o assunto, recomenda-se a busca por consultoria com profissional que atue na área para que seja elaborado o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA:

- Funilaria: óculos de segurança com proteção lateral completa. Como opção, o mecânico pode utilizar óculos que ampla visão ou protetor facial com visor incolor, protetores auriculares dos tipos de inserção (plug) ou tipo de concha, luvas de lona leve e avental de lona;
- Lavagem de peças: óculos de ampla visão ou proteção facial, luvas de PVC ou neoprene, avental impermeável (PVC);
- Usinagem (máquinas operatrizes): óculos de segurança com proteção lateral completa, creme de proteção para as mãos, contra óleo de corte e produtos petroquímicos. O uso de luvas em máquinas operatrizes só é permitido para colocação da peça no ponto de fixação para usinagem, calçados de segurança se houver manuseio de peças pesadas;
- Pintura (preparo da tinta, aplicação e lavagem de acessórios): luvas de PVC ou neoprene, máscara semi-facial com filtro de carvão ativado, avental impermeável (PVC), botas impermeáveis (PVC ou borracha);
- Lavagem de veículos: avental impermeável (PVC) e botas impermeáveis (PVC ou borracha);
- Oficinas mecânicas ou elétricas: luvas de lona leve ou de fio contínuo, luvas de PVC ou creme protetor das mãos na lavagem de peças, óculos de segurança, pode ser de meia proteção nas hastes;

- Elétrica: máscara para soldador com filtro de luz adequado à intensidade luminosa, luvas de raspa para soldador, avental de raspa, perneira de raspa (opcional em caso de produção de muitas fagulhas);
- Manuseio de materiais e rejeitos, almoxarifado e outras áreas: luvas de raspa quando o risco for mecânico; luvas de PVC quando o risco for químico ou biológico; calçados de segurança, se o manuseio for de objetos pesados e contundentes;
- Serviços pesados (com risco de queda de peças pesadas nos pés): calçados de segurança;
- Serviços em áreas ruidosas (acima de 85 db(A)): protetores auriculares dos tipos de inserção (*plug*) ou tipo de concha;
- Soldadura oxiacetilênica: óculos de proteção para soldador com lentes filtro de luz, adequadas à intensidade luminosa. Luvas de lona fina;
- Desmontagem/montagem de veículos e motores: óculos de segurança com proteção lateral completa. Luvas de raspa ou de lona de acordo com a agressividade as mãos.

6 OBJETIVOS

O objetivo deste dossiê é fornecer informações referentes à utilização da Produção mais Limpa como ferramenta de prevenção à geração de resíduos, correta disposição dos resíduos gerados, assim como de aumento de eficiência e de redução de custos em Oficinas Automotivas.

7 TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO / PROCESSO

Para facilitar o entendimento do processo de implementação de PmaisL no Setor Automotivo, serão apresentadas as etapas de um programa de PmaisL e em seguida boas práticas no setor, como atitudes de prevenção, demonstrando os Benefícios Econômicos e Ambientais da implementação do Programa.

7.1 Etapas da implementação da produção mais limpa

O primeiro passo antes da implementação de um Programa de Produção mais Limpa é a pré-sensibilização do público-alvo (empresários e gerentes) por meio de uma visita técnica, fazendo a exposição de casos bem sucedidos, ressaltando seus Benefícios Econômicos e ambientais. Além disso, devem ser também salientados:

- Reconhecimento da prevenção como etapa anterior às ações de fim-de-tubo;
- As pressões dos órgãos ambientais para o cumprimento dos padrões ambientais;
- Custo na aquisição e manutenção de equipamento de fim-de-tubo;
- Outros fatores relevantes para que o público-alvo visualize os benefícios da abordagem de Produção mais Limpa.

É enfatizada, durante a pré-sensibilização, a necessidade do comprometimento gerencial da empresa, sem o qual não é possível desenvolver o programa de Produção mais Limpa.

Após a fase de pré-sensibilização, a empresa pode iniciar a implementação de um Programa de Produção mais Limpa por meio de metodologia própria ou com o auxílio de instituições que possam apoiá-la nesta tarefa. Um programa de implementação de Produção mais Limpa deve seguir as seguintes etapas, conforme a FIG. 15:



Figura 15 - Etapas da implementação de um programa de Produção mais Limpa.
 Fonte: SENAI-RS. Implementação de Programas de Produção mais Limpa, 2003.

Na Etapa 1 a metodologia de implementação de um Programa de Produção mais Limpa contempla as seguintes fases:

- Obtenção do comprometimento gerencial: é fundamental sensibilizar a gerência para garantir o sucesso do Programa. A obtenção de resultados consistentes depende decisivamente do comprometimento da empresa com o Programa;
- Identificação de barreiras à implementação e busca de soluções: para que o Programa tenha um bom andamento é essencial que sejam identificadas às barreiras que serão encontradas durante o desenvolvimento do mesmo e buscar soluções adequadas para superá-las;
- Estabelecimento da amplitude do Programa de Produção mais Limpa na empresa: é necessário definir, em conjunto com a empresa, a abrangência do Programa (incluindo toda a empresa, iniciará em um setor crítico, etc);
- Formação do Ecotime.

Formação do Ecotime (FIG. 16):

<p>O que é o Ecotime? É um grupo de trabalho formado por profissionais da empresa que tem por objetivo conduzir o programa de Produção mais Limpa.</p> <p>Funções do Ecotime: realizar o diagnóstico; implantar o Programa; identificar oportunidades e implantar medidas de Produção mais Limpa; monitorar o programa; dar continuidade ao programa.</p>	
---	--

Figura 16 - Descrição do Ecotime.

Fonte: SENAI-RS. Implementação de programas de produção mais limpa, 2003.

A Etapa 2 contempla o estudo do Fluxograma do Processo Produtivo, realização do

diagnóstico ambiental e de processo e a seleção do foco de avaliação.

A análise detalhada do fluxograma permite a visualização e a definição do fluxo qualitativo de matéria-prima, água e energia no processo produtivo, visualização da geração de resíduos durante o processo, agindo, desta forma, como uma ferramenta para obtenção de dados necessários para a formação de uma estratégia de minimização da geração de resíduos, efluentes e emissões. A FIG. 17 apresenta o fluxograma qualitativo de um processo produtivo.

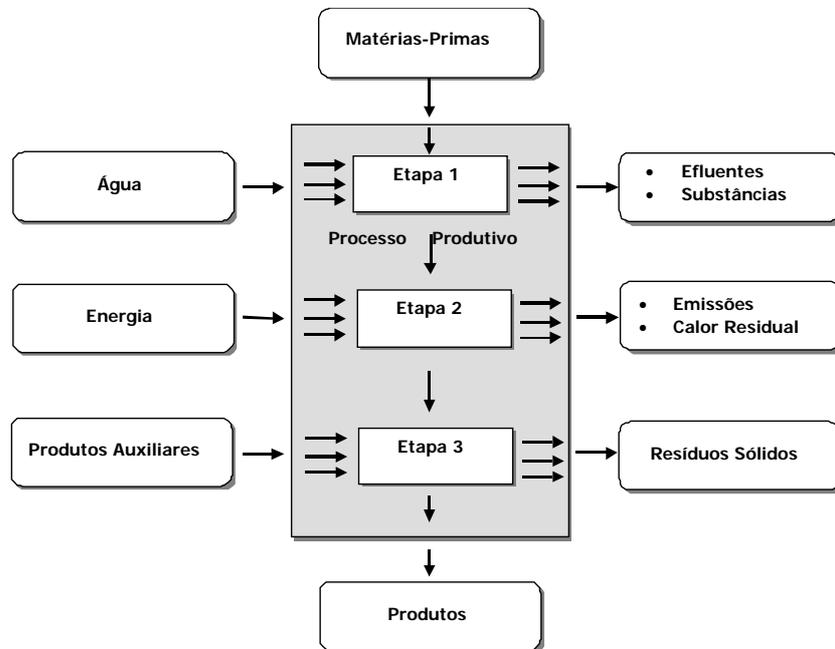


Figura 17 - Fluxograma qualitativo do processo produtivo
Fonte: SENAI-RS. Implementação de programas de produção mais limpa, 2003.

Após o levantamento do fluxograma do processo produtivo da empresa, o Ecotime fará o levantamento dos dados quantitativos, ambientais e de produção existentes, utilizando fontes disponíveis, como por exemplo, estimativas do setor de compras, etc. (FIG. 18):

- Quantificação de entradas (matérias-primas, água, energia e outros insumos), com maior enfoque para água e energia, mas sem detalhá-las por etapa do fluxograma;
- Quantificação de saídas (resíduos, efluentes, emissões, subprodutos e produtos), mas sem detalhá-las por etapa do fluxograma;
- Dados da situação ambiental da empresa;
- Dados referentes à estocagem, armazenamento e acondicionamento.

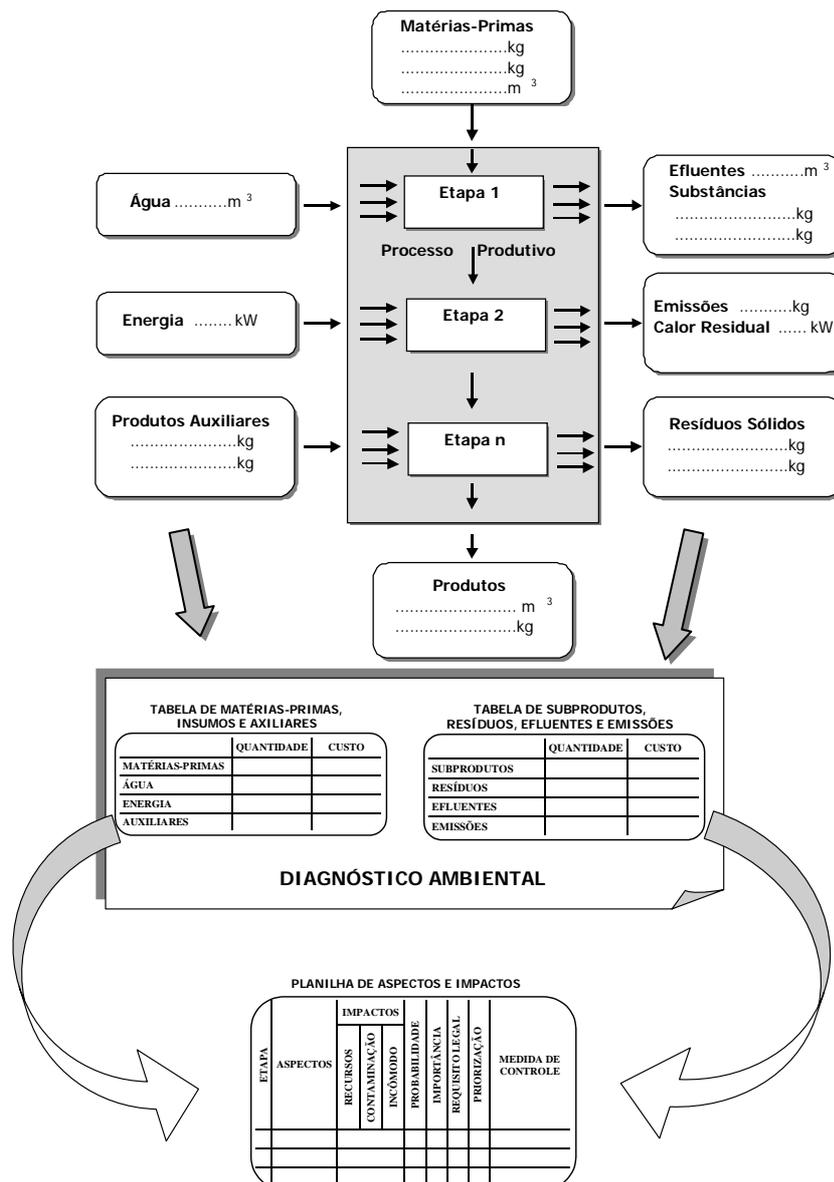


Figura 18 - Fluxograma quantitativo do processo produtivo, elaboração do diagnóstico ambiental e planilha de aspectos e impactos.
 Fonte: SENAI-RS. Implementação de programas de produção mais limpa, 2003.

De posse das informações do diagnóstico ambiental e da planilha dos principais aspectos ambientais é selecionado, entre todas as atividades e operações da empresa, o foco de trabalho (FIG. 19). Estas informações são analisadas considerando os regulamentos legais, a quantidade de resíduos gerados, a toxicidade dos resíduos e os custos envolvidos. Por exemplo: se a empresa tem um determinado prazo para cumprir um auto de infração, será priorizado o item regulamentos legais.

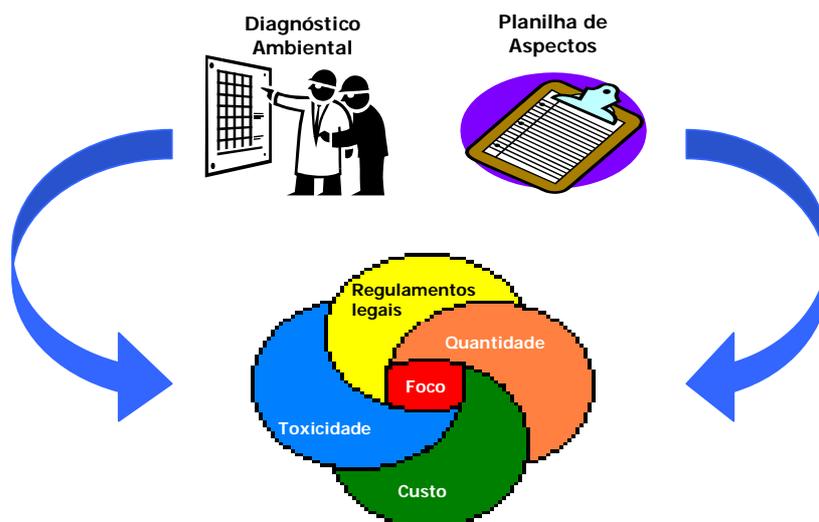


Figura 19: Prioridades para seleção do foco de avaliação.
 Fonte: SENAI-RS. Implementação de programas de produção mais limpa, 2003.

Na Etapa 3 é elaborado o balanço material e são estabelecidos indicadores, identificadas as causas da geração de resíduos e identificadas as opções de Produção mais Limpa. Cada fase desta etapa é detalhada a seguir.

Análise quantitativa de entradas e saídas e estabelecimento de indicadores (FIG. 20): esta fase inicia com o levantamento dos dados quantitativos mais detalhados nas etapas do processo priorizadas durante a atividade de seleção do foco da avaliação. Os itens avaliados são os mesmos da atividade de realização do diagnóstico ambiental e de processo, o que possibilita a comparação qualitativa entre os dados existentes antes da implementação do Programa de Produção mais Limpa e aqueles levantados pelo programa:

- Análise quantitativa de entradas e saídas;
- Quantificação de entradas (matérias-primas, água, energia e outros insumos);
- Quantificação de saídas (resíduos, efluentes, emissões, subprodutos e produtos);
- Dados da situação ambiental da empresa;
- Dados referentes à estocagem, armazenamento e acondicionamento de entradas e saídas.

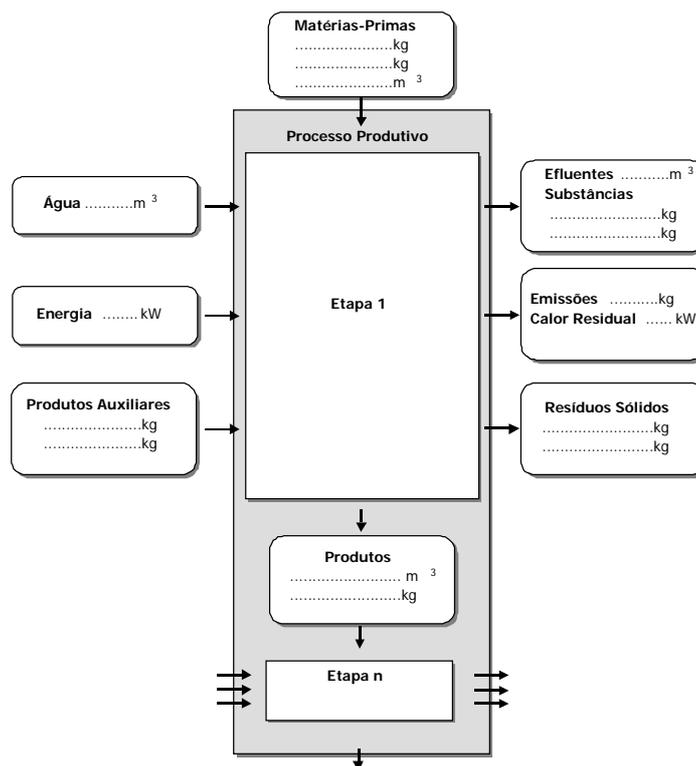


Figura 20 - Análise quantitativa de entradas e saídas do processo produtivo.
 Fonte: SENAI-RS. Implementação de programas de produção mais limpa, 2003.

A identificação dos indicadores (FIG. 21) é fundamental para avaliar a eficiência da metodologia empregada e acompanhar o desenvolvimento das medidas de Produção mais Limpa implantadas. Serão analisados os indicadores atuais da empresa e os indicadores estabelecidos durante a etapa de quantificação. Dessa forma, será possível comparar os mesmos com os indicadores determinados após a etapa de implementação das opções de Produção mais Limpa.

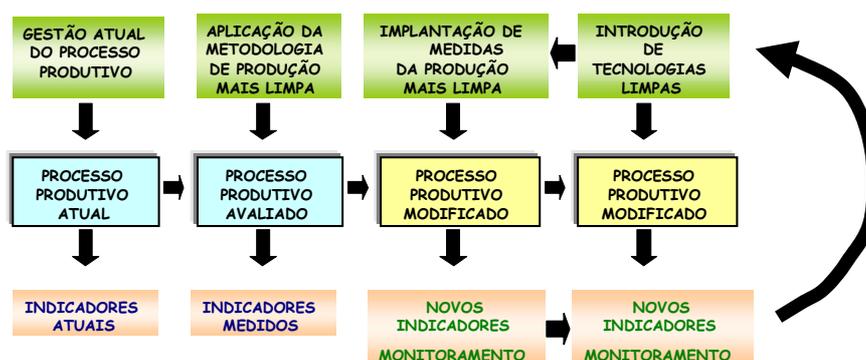


Figura 21 - Indicadores ambientais e econômicos.
 Fonte: SENAI-RS. Implementação de programas de produção mais limpa, 2003.

Com os dados levantados no balanço material (quantificação) são avaliadas, pelo Ecotime, as causas de geração dos resíduos na empresa. Os principais fatores na origem dos resíduos e emissões (FIG. 22) são:



Figura 22 - Principais fatores na origem dos resíduos e emissões
Fonte: SENAI-RS. Implementação de programas de produção mais limpa, 2003.

Com base nas causas de geração de resíduos já descritas, são possíveis modificações em vários níveis de atuação e aplicação de estratégias visando ações de Produção mais Limpa (FIG. 23).

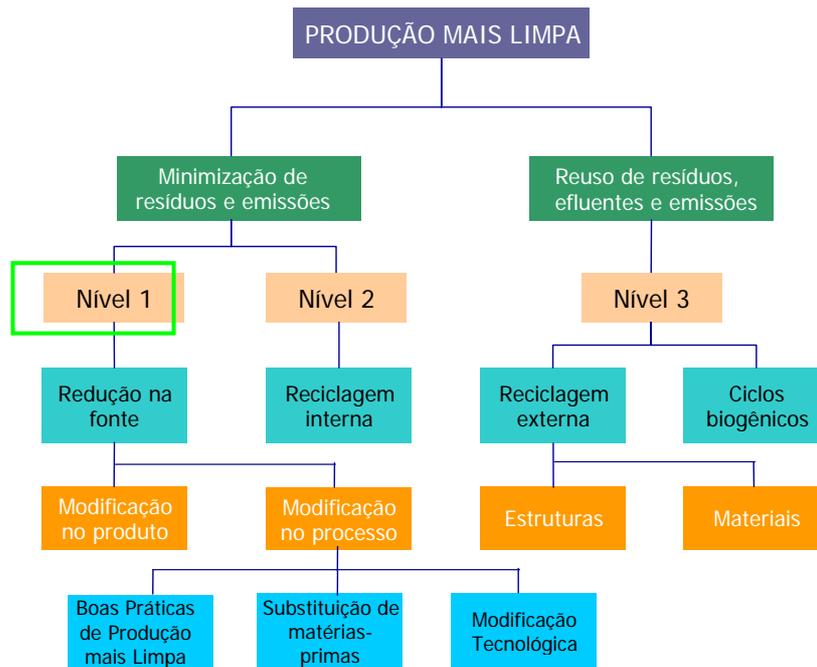


Figura 23 - Fluxograma da geração de opções de produção mais limpa.
 Fonte: SENAI-RS. Implementação de programas de produção mais limpa, 2003.

A Produção mais Limpa é caracterizada por ações que privilegiam o nível 1 como prioritário, seguido dos níveis 2 e 3, nesta ordem.

Deve ser dada prioridade a medidas que busquem eliminar ou minimizar resíduos, efluentes e emissões no processo produtivo onde são gerados. A principal meta é encontrar medidas que evitem a geração de resíduos na fonte (nível 1). Estas podem incluir modificações tanto no processo de produção quanto no próprio produto.

Sob o ponto de vista de resíduos, efluentes e emissões e, levando-se em consideração os níveis e as estratégias de aplicação, a abordagem de Produção mais Limpa pode ocorrer de duas formas: através da minimização (redução na fonte) de resíduos, efluentes e emissões ou através da reutilização (reciclagem interna e externa) de resíduos, efluentes e emissões.

As medidas relacionadas aos níveis 1 e 2 devem ser adotadas preferencialmente quando da implementação de um Programa de Produção mais Limpa. Somente quando tecnicamente descartadas deve-se optar por medidas de reciclagem de resíduos, efluentes e emissões fora da empresa (nível 3).

A Etapa 4 constitui-se da avaliação técnica, econômica e ambiental e da seleção de oportunidades viáveis. A primeira atividade desta etapa é a avaliação técnica, ambiental e econômica das opções de Produção mais Limpa levantadas, sempre visando o aproveitamento eficiente das matérias-primas, água, energia e outros insumos através da não-geração, minimização, reciclagem interna e externa, conforme visto anteriormente.

Na **avaliação técnica** é importante considerar:

- O impacto da medida proposta sobre o processo, produtividade, segurança, etc.;
- Os testes de laboratório ou ensaios quando a opção estiver mudando significativamente o processo existente;
- As experiências de outras companhias com a opção que está sendo estudada;



- Todos os funcionários e departamentos atingidos pela implementação das opções;
- As necessidades de mudanças de pessoal, operações adicionais e pessoal de manutenção, além do treinamento adicional dos técnicos e de outras pessoas envolvidas.

Na **avaliação ambiental** é importante considerar:

- A quantidade de resíduos, efluentes e emissões que será reduzida;
- A qualidade dos resíduos, efluentes e emissões que tenham sido eliminados – verificar se estes contêm menos substâncias tóxicas e componentes reutilizáveis;
- A redução da utilização de recursos naturais.

Na **avaliação econômica** devem ser necessariamente considerados:

- Os investimentos necessários;
- Os custos operacionais e receitas do processo existente e os custos operacionais e receitas projetadas das ações a serem implantadas;
- A economia da empresa com a redução/eliminação de multas.

Os resultados encontrados durante as atividades de avaliação técnica, ambiental e econômica possibilitarão a seleção das medidas viáveis de acordo com os critérios estabelecidos pelo Ecotime, gerando os **estudos de caso**.

A 5ª e última Etapa é constituída por um plano de implementação e monitoramento e do plano de continuidade. Após a seleção das opções de Produção mais Limpa viáveis é traçada a estratégia para implementação das mesmas. Nesta etapa é importante considerar:

- As especificações técnicas detalhadas;
- O plano adequado para reduzir o tempo de instalação;
- Os itens de dispêndio, evitando-se ultrapassar o orçamento previsto;
- A instalação cuidadosa de equipamentos;
- A realização do controle adequado sobre a instalação;
- A preparação da equipe e a instalação para o início de operação.

Juntamente com o Plano de Implementação deve ser planejado o Sistema de Monitoramento das Medidas a serem implantadas. Nesta etapa é essencial considerar:

- Quando devem acontecer as atividades determinadas;
- Quem é o responsável por estas atividades;
- Quando serão apresentados os resultados;
- Quando e por quanto tempo monitorar as mudanças;
- Quando avaliar o progresso;
- Quando devem ser assegurados os recursos financeiros;
- Quando a gerência deve tomar uma decisão;
- Quando a opção deve ser implantada;
- Quanto tempo deve durar o período de testes;
- Qual é a data de conclusão da implementação.

O plano de monitoramento (FIG. 24) pode ser dividido em quatro estágios: planejamento, preparação, implementação, registros e análise de dados.



Figura 24: Estágios da implementação do plano de monitoramento.
 Fonte: SENAI-RS. Implementação de programas de produção mais limpa, 2003.

Após a aplicação das etapas e atividades descritas no Plano de Monitoramento, considera-se o Programa de Produção mais Limpa como implementado. Neste momento é importante não somente avaliar os resultados obtidos, mas, sobretudo criar condições para que o Programa tenha sua continuidade assegurada através da aplicação da metodologia de trabalho e da criação de ferramentas que possibilitem a manutenção da cultura estabelecida, bem como sua evolução em conjunto com as atividades futuras da empresa.

A FIG. 25 apresenta algumas recomendações elaboradas pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI em parceria com o SENAI Pernambuco e Ministério do Meio Ambiente, para o correto gerenciamento de resíduos numa oficina automotiva.

Produção mais Limpa na Troca de Óleo Lubrificante Automotivo

Você e sua oficina de bem com a natureza

Mantenha o ambiente limpo e organizado.

Utilize roupas e acessórios (EPIs) adequados. Sua saúde está em primeiro lugar.

Armazene os pneus usados em local coberto. Evite a dengue. Para o recolhimento dos pneus usados, informe-se na Secretaria do Meio Ambiente da sua cidade ou ligue para: (11) 5501.5500

Evite derramar produtos no chão.

Envie toda a água contaminada com óleo lubrificante automotivo para uma caixa separadora água/óleo.

Reduza o consumo de energia elétrica: apague a luz quando não estiver no local e utilize telhas transparentes.

Deixe secar o óleo das embalagens para facilitar a reciclagem.

Separe o lixo enquanto estiver trocando o óleo. Não deixe para depois.

Armazene corretamente o óleo lubrificante usado.

O transporte e a reciclagem do óleo lubrificante usado são realizados somente por empresas autorizadas pela ANP. Ligue para: 0800 970 0287.

Não doe óleo lubrificante usado para pessoas e empresas não autorizadas.

Com boas práticas, você e o meio ambiente estão seguros.

Figura 25 - Recomendações para o gerenciamento de resíduos em oficinas automotivas.
 Fonte: SENAI-RS, 2007.

8 PROGRAMAS E NORMAS REGULAMENTADORAS

Com o intuito de preservar a saúde, a integridade física dos trabalhadores e desenvolver a consciência prevencionista na redução de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais,

melhorando desta forma a qualidade de vida do trabalhador, existem alguns programas que além de atender às exigências das legislações vigentes, visam amparar as organizações referentes a fiscalizações e ações civis e trabalhistas, dentre eles:

Norma Regulamentadora Nº 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – NR 7 - PCMSO: a Norma Regulamentadora NR-7 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

Norma Regulamentadora Nº 9 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais – NR 9 - PPRA: a Norma Regulamentadora NR-9 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Com estes programas espera-se que a organização conheça os riscos ambientais pertinentes aos seus processos, adote medidas para eliminação, minimização, monitoramento e controle periódico destes riscos, faça a integração do PPRA com o PCMSO e implemente a cultura de segurança com vistas na qualidade de vida.

Estes programas que são parte integrante do conjunto mais amplo de iniciativas das empresas no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores devem estar articulados com o disposto nas demais Normas Regulamentadoras a serem adotadas pelas indústrias do setor de oficinas automotivas dentre elas:

- NR 5 Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR 6 - Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NR 12 – Máquinas e equipamentos;
- NR 13 - Caldeiras e vasos de pressão;
- NR 15 - Atividades e operações insalubres;
- NR 16 - Atividades e operações perigosas;
- NR 17 – Ergonomia;
- NR 20 - Líquidos combustíveis ou inflamáveis;
- NR 23 - Proteção contra incêndios;
- NR 25 - Resíduos industriais;
- NR 26 - Sinalização de segurança;
- NR 33 – Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados.

9 LEGISLAÇÃO, REGULAMENTAÇÕES E NORMAS TÉCNICAS AMBIENTAIS

Neste capítulo são apresentadas algumas normas e legislações relacionadas ao meio ambiente que podem ser interessantes ao setor automotivo:

Leis

Lei n.º 9.605/98 - LEI DE CRIMES AMBIENTAIS – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.

Decretos-leis

Decreto Legislativo nº 67/95 - Aprova o texto da Convenção nº 170, da Organização Internacional do Trabalho, relativa à segurança na utilização de produtos químicos no trabalho, adotada pela 77ª reunião da Conferência Internacional do Trabalho, em Genebra, em 1990.

Decreto-Lei nº 1.413/75 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.

Decretos

Decreto nº 157/91 - Promulga a Convenção nº 139, da Organização Internacional do Trabalho - OIT, sobre a Prevenção e o Controle de Riscos Profissionais causados pelas Substâncias ou Agentes Cancerígenos.

Decreto nº 2.657/98 - Promulga a Convenção nº 170 da OIT, relativa à Segurança na Utilização de Produtos Químicos no Trabalho, assinada em Genebra, em 25 de junho de 1990.

Decreto nº 50.877/61 - Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País e dá outras providências.

Decreto nº 76.389/75 - Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial de que trata o Decreto-Lei nº 1.413/75, e dá outras providências.

Decreto nº 93.413/86 - Promulga a Convenção nº 148, sobre a Proteção dos Trabalhadores Contra os Riscos Profissionais Devidos à Contaminação do Ar, ao Ruído e às Vibrações no Local de Trabalho.

Portarias

Portaria nº 110/INMETRO/MICT/94 - Aprova as Instruções que estabelecem os requisitos a serem satisfeitos pelos veículos e equipamentos utilizados no transporte rodoviário de produtos perigosos, quando carregados ou contaminados.

Portaria nº 125/ANP/99 - Estabelece a regulamentação para a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado. Com alterações pelas Portarias (ANP) nº 162, de 28.9.1999, e nº 71, de 25.4.2000.

Portaria nº 127/ANP/99 - Estabelece a regulamentação para a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no País, organizada de acordo com as leis brasileiras. Com alterações pelas Portarias (ANP) nº 164, de 28.9.1999, e nº 71, de 25.4.2000.

Portaria nº 254/MT/01 - Altera as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, anexas à Portaria nº 204/MT, de 20/5/97. Revogada, substituída pela Resolução nº 420/ANTT, de 12.2.2004.

Portaria nº 261/MT/89 - Promove ajustamentos técnico-operacionais no Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Revogada, substituída pela Resolução nº 420/ANTT, de 12.2.2004.

Portaria nº 342/MT/OO - Reclassifica o Alquil Fenóis Sólidos, N.E., sob o número UN 2430, Classe 8 e retifica/autoriza o Óleo Combustível Tipo C, como substância da Classe 9, UN 3082. Revogada, substituída pela Resolução nº 420/ANTT, de 12.2.2004.

Portaria nº 3.214/MTE/78 - Aprova as Normas Regulamentadoras NR do Capítulo V, Título II,

da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Com alterações e regulamentações pelas Portarias (MTE) nº 01, de 25.4.1980; nº 03, de 21.2.1992; nº 08, de 1º.7.1993; nº 4, de 11.4.1994, e nº 26, de 29.12.1994.

Resoluções

Resolução CONAMA nº 001/86 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. Com alterações pela Resolução nº 11/86.

Resolução CONAMA nº 001-A/86 - Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional.

Resolução CONAMA nº 001/90 - Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais.

Resolução CONAMA nº 002/91 - Dispõe sobre adoção ações corretivas, de tratamento e de disposição final de cargas deterioradas, contaminadas ou fora das especificações ou abandonadas.

Resolução CONAMA nº 003/90 - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.

Resolução CONAMA nº 005/89 - Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR.

Resolução CONAMA nº 006/88 - Dispõe sobre o licenciamento de obras de resíduos industriais perigosos.

Resolução CONAMA nº 008/90 - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.

Resolução CONAMA nº 009/93 - Estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e destinação adequada de todo o óleo lubrificante usado ou contaminado.

Resolução CONAMA nº 237/97 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

Resolução CONAMA nº 275/01 - Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.

Resolução CONAMA nº 281/01 - Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento.

Resolução CONAMA nº 313/02 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Resolução CONAMA nº 362/05 - Dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante.

Resolução ANTT nº 420/04 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Com alterações pela Resolução ANTT nº 701/04.

Resolução ANTT nº 701/04 - Altera a Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e seu anexo.

Normas da associação brasileira de normas técnicas (ABNT)

NBR 7.500 (SB54) - 11/05 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 8.969/85 - Poluição do ar –Terminologia.

NBR 9.800-04/87 - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgotos sanitários.

NBR 10.004 (Cb155) - 05/04 - Resíduos sólidos: classificação.

NBR 10.005/87 - Lixiviação de resíduos - Procedimento.

NBR 10.006/87 - Solubilização de Resíduos Procedimento.

NBR 10.151/00 -Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.

NBR 10.152 (NB 95) - 12/87 - Níveis de ruído para conforto acústico.

NBR 10.702/89 - Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da massa molecular -base seca -Método de ensaio.

NBR 10.703/89 - Degradação do solo - Terminologia.

NBR 11.174/89 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes - Procedimento.

NBR 12.235 (NB 1183) - 04/92 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos: procedimento.

NBR 13.221 - 06/05 - Transporte terrestre de resíduos.

NBR ISO 14.044 - 10/05 - Sistemas de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.

NBR 14.725 - 07/05 - Ficha de informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ.

10 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Um plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS - tem por objetivo organizar e atender as questões ambientais desde a geração do resíduo, envolvendo a segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final de acordo com as normas e legislação pertinentes. O gerenciamento de resíduos permite ainda a possibilidade de comercialização dos resíduos recicláveis.

A primeira etapa do gerenciamento de resíduos é classificação e a quantificação dos resíduos gerados na Empresa. A classificação dos resíduos deve seguir as recomendações da NBR 10.004/2004. Após a classificação, é possível promover a segregação dos resíduos.

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que os originou, de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Os resíduos são classificados em:

Resíduos Classe I – Perigosos:

Resíduos que Apresentam periculosidade, como por exemplo, lâmpadas fluorescentes, óleo combustível / lubrificante, embalagem fitossanitária e bateria veicular.

Resíduos Classe II - Não-Perigosos

Resíduos Classe II A - Não-Inertes – resíduos biodegradáveis, solubilidade em água, como por exemplo, sucata de madeira, cinzas da fornalha da caldeira de queima de bagaço, lixo doméstico, papel / papelão, resíduos de alimentos.

Resíduos Classe II B – Inertes - Insolúveis em água, conforme NBR 10.007/04 e 10.006/04, como por exemplo, sucata de borracha, sucata ferrosa e não ferrosa, vidro, eletrodos, pneu, cartucho de impressora.

A FIG. 26 exibe um fluxograma de como classificar os resíduos, segundo a NBR 10.004/04:

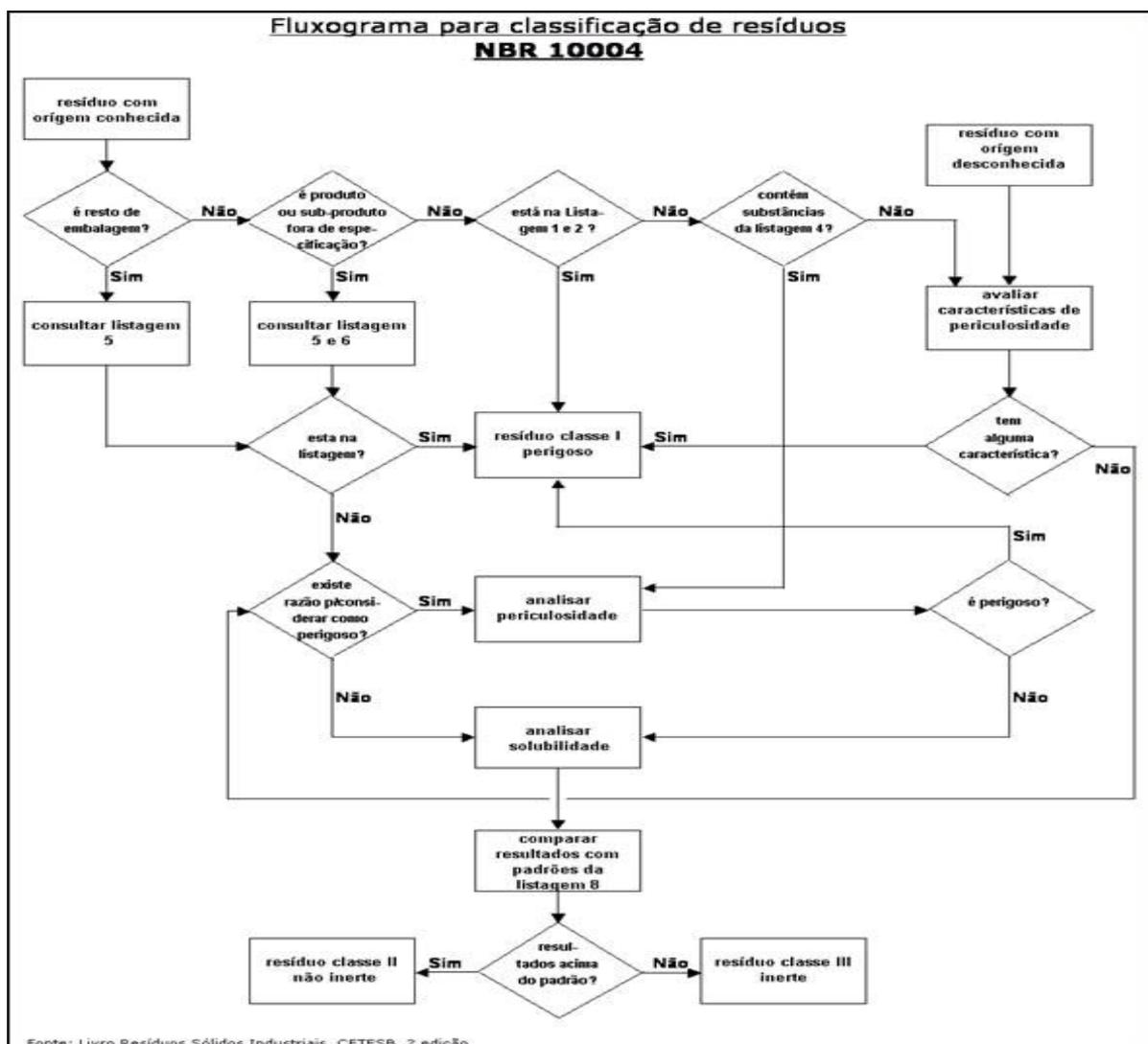


Figura 26 – Fluxograma de classificação dos resíduos.

Fonte: Ambiental-e, 2007.

Os resíduos sólidos gerados pela indústria automotiva podem ser classificados como resíduos classe II B - Inertes que podem ser descartados como resíduo doméstico. São eles restos de papel, embalagens de filmes e papel, etc. No entanto, também são gerados outros resíduos sólidos classificados como Classe I – perigosos, como as embalagens contendo restos de tinta,

solventes e vernizes, os materiais de limpeza como panos e estopas sujos com solvente e/ou tinta, baterias, óleos, graxas, filtros e etc. Os efluentes líquidos gerados em uma oficina automotiva estão relacionados ao nível de tecnologia empregada e aos descartes de água misturada com tintas e solventes, e por isso geralmente estão classificados como efluentes domésticos. No entanto, caso o efluente esteja fora dos padrões normais estabelecidos pelo órgão ambiental do estado onde está sendo localizado o empreendimento, é necessária a criação de uma estação de tratamento de efluentes – ETE adequada para a realização de tratamento antes da disposição final do efluente.

Além dos efluentes líquidos e dos resíduos sólidos, no setor automotivo podem ocorrer emissões de poluentes atmosféricos como os compostos orgânicos voláteis – COVs, provenientes da evaporação de solventes tintas e outros, e a geração de ruídos e vibrações que podem ocasionar riscos à saúde das pessoas envolvidas no processo. Para melhor avaliação destes poluentes são necessários um estudo e um acompanhamento por profissionais capacitados desta área.

Considerando que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não-renováveis, energia e água, foi criada a resolução CONAMA 275/01, que exhibe o código de cores para a coleta seletiva a fim de facilitar o processo de reciclagem. O QUADRO 3 exhibe o código de cores para a coleta seletiva segundo a CONAMA 275/01.

Quadro 3: Código de cores para coleta seletiva segundo a resolução do CONAMA 275/01.

Cor	Resíduo	Exemplos
AZUL	Papel e papelão	Caixas de papelão, folha de ofício, papel toalha, jornal, papel timbrado, rótulos, embalagens, etc.
VERMELHO	Plástico	Garrafas plásticas, filme ou embalagens plásticas.
VERDE	Vidro	Embalagens de vidro
AMARELO	Metais	Embalagens metálicas não contaminadas, latas de alumínio, chapas metálicas, anéis de vedação dos produtos, etc.
PRETO	Madeira	Resíduos derivados de madeira, tábuas, cadeiras, classes etc.
LARANJA	Resíduo perigoso	Resíduo contaminado com óleo, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, embalagens contaminadas, resíduos do ambulatório, etc.
BRANCO	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde	Seringas, agulhas, gases, algodão etc.
ROXO	Resíduos radioativos	Raio-X, baterias, etc.
MARROM	Orgânico	Guardanapos usados, restos de comida e frutas, resíduos de podas, meios de cultura descontaminadas, etc.
CINZA	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação	

Fonte: SENAI RS, 2007.

11 SITES DE INTERESSE

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT: <http://www.abnt.org.br>

AUTOMECC: <http://www.automeccfeira.com.br>

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA: <http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>

Centro Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL SENAI: <http://www.senairs.org.br/cntl>

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA: <http://www.ibama.gov.br>

Instituto da Qualidade Automotiva: <http://www.iqa.org.br>

Oficina e Companhia. <http://www.oficinaecia.com.br/bibliadocarro/index3.asp?cod=2>

O Mecânico online: <http://www.omecanico.com.br/modules/revista.php?recid=120&edid=11>

Revista Primeiro Plano: <http://www.primeiroplano.org.br/rpp6/index.htm>

Conclusões e recomendações

Por meio deste trabalho, é possível verificar que a Produção mais Limpa (PmaisL) é uma importante ferramenta para conseguir o desenvolvimento econômico e ambiental, tanto para o setor automotivo quanto aos demais. Com a PmaisL é possível obter um melhor gerenciamento de resíduos, prevenir a geração dos mesmos, além de contribuir para a redução de custos e desperdícios. Uma vez que para a implementação da PmaisL são necessárias a qualificação e a quantificação de entradas e saídas do processo.

Recomenda-se o auxílio de consultoria especializada para desenvolver pela primeira vez atividades de PmaisL na empresa, de forma a adquirir conhecimentos e técnicas que possibilitem a continuidade do trabalho de forma independente. O Centro Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL SENAI/UNIDO/UNEP presta serviços de consultoria em PmaisL para empresas do setor estudado. Contato: cntl.att@dr.rs.senai.br.

Referências

ACDELCO. **Linhas de produtos Acdelco**. Disponível em: <http://www.acdelco.com.br/linha.do?id=14>>. Acesso em: 08 out. 2007.

AMBIENTAL-E. **Fluxograma para a classificação dos resíduos**. Disponível em: http://www.ambiental-e.com.br/residuos_classificacao.php>. Acesso em: 02 out. 2007.

AQUINO, E. **Motor - Fique de olho no lubrificante**. Disponível em: http://admin.opopular.vrum.com.br/veiculos/templates/template_interna_noticias?id_noticias=21041&id_sessoes=191>. Acesso em: 10 out. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Classificação dos resíduos**. Disponível em: <http://www.abes-dn.org.br/eventos/abes/SeminaResiSolid/Classificacao%20de%20Residuos.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2007.

ATLAS, Equipe. **Segurança e Medicina do Trabalho – Manual de Legislação**. 60ª ed. São Paulo: Atlas, 2007, 692 p.

AUTO TESTE. **Férias de julho pedem cuidados específicos com o carro**. Disponível em: <http://eptv.globo.com/autoteste/internas.asp?id=618>>. Acesso em: 10 out. 2007.

BOSCH. **Troca de óleo e lubrificantes**. Disponível em: <http://www.bosch.com.br/br/b2c/produtos/servicos/troca.htm>>. Acesso em: 15 out. 2007.

DINIZ PNEUS. **Borracharia**. Disponível em: <http://www.dinizpneus.com.br/s_conserto.html>. Acesso em: 17 out. 2007.

ESKELSEN PNEUS. **Borracharia**. Disponível em: <<http://www.eskelsen.com.br/borracha.html>>. Acesso em: 15 out. 2007.

FRANCO, M. **Bê-a-bá da troca de óleo**. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sitedapenelope/servicos/troca_oleo_p1.html>. Acesso em: 08 out. 2007.

HUME. **Separador de água e óleo**. Disponível em: <<http://www.hume.com.br/etcaixasep.htm>>. Acesso em: 08 nov. 2007.

JM PNEUS. **Montagem de jantes**. Disponível em: <<http://www.jmpneus.com/servicos.html#jantes>>. Acesso em: 17 out. 2007.

LOPES, Carlos Eduardo Mota. et al. **Reciclagem de pneus inservíveis: estudo comparativo de métodos e quantificação para a cidade do Natal-RN**. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/sibesa6/cxlv.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa piloto para a minimização dos impactos gerados por resíduos perigosos: gestão de óleo lubrificante automotivo usado em oficinas automotivas**. Disponível em: <http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/Doc3_PE%20final.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 262/05**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res36205.xml>>. Acesso em: 05 out. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 275/01**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27501.html>>. Acesso em: 05 out. 2007.

NEGRÃO, J. S. **Pneus velhos podem ser um bom negócio**. Disponível em: <<http://asn.interjornal.com.br/noticia.kmf?noticia=3849293&canal=205>>. Acesso em: 19 out. 2007.

POSTO CARINHOSO. **Serviços**. Disponível em: <<http://www.postocarinhoso.com.br/servicos.php>>. Acesso em: 09 out. 2007.

SENAI-RS. **Implementação de programas de produção mais limpa**. Disponível em: <http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/implementa%E7%E3o%20PmaisL.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2007.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Consolidated Screening Checklist for Automotive Repair Facilities Guidebook**. Disponível em: <http://www.ccar-greenlink.org/vshops/FinalAutoGuide_092503.pdf>. Acesso em: 02 out. 2007.

ZUCATELLI, V. **De olho no óleo**. Disponível em: <<http://revistaautoesporte.globo.com/Autoesporte/0.6993.EAD650896-1696.00.html>>. Acesso em: 10 out. 2007.

Nome do técnico responsável

Joseane Machado de Oliveira – Engenheira Química
Claudio Olavo Marimon da Cunha – Engenheiro Ambiental

Nome da Instituição do SBRT responsável

SENAI-RS - Centro Nacional de Tecnologias Limpas

Data de finalização

08 nov. 2007