



Associação Brasileira  
de Engenharia Automotiva

# Cartilha de Destinação de Materiais Veiculares AEA

Publicado por AEA  
Associação Brasileira de Engenharia Automotiva - 2020

## Índice

### Sumário

<b>1. Considerações</b> .....	3
<b>2. Introdução</b> .....	4
<b>3. Objetivos</b> .....	5
<b>4. Contexto</b> .....	6
<b>6. Centro de Reciclagem Veicular</b> .....	8
<b>6.1. Fluxo geral de desmontagem e reciclagem</b> .....	8
<b>6.2. Método de transporte de VFVs</b> .....	9
<b>6.3 Estocagem</b> .....	10
<b>6.4 Pré-tratamento</b> .....	11
<b>6.5 Etapa de desmontagem</b> .....	14
<b>6.6 Estoque de veículos desmontados</b> .....	15
<b>6.8 Transporte de veículos desmontados</b> .....	15
<b>6.9 Shredder</b> .....	15
<b>6.10. Tratamento pós Shredder</b> .....	15
<b>7. Plano de manutenção do Centro de Reciclagem Veicular</b> .....	16
<b>8. Considerações Finais</b> .....	17
<b>9. Referências Consultadas</b> .....	18

## 1. Considerações

Considerando que apenas 1,5% da sucata de ferro e aço tem como origem automóveis descartados;

Considerando a falta de legislação específica de abrangência nacional que incentive e regulamente a reciclagem de veículos;

Considerando que existem em média 3 mil empresas espalhadas pelo País, com capacidade técnica e jurídica para operar neste processo;

Considerando que o método utilizado para separação deste material é feito por trituração (shredder) e coleta magnética;

Considerando à atual legislação de desembarço e baixa do veículo nos órgãos de trânsito é um entrave ao processo de reciclagem;

Considerando que um veículo é composto por metais ferrosos, metais não ferrosos, plásticos, fluídos, borrachas, vidros, entre outros;

Considerando os projetos de governo para o controle de emissões de veículos (I/M) e segurança veicular (ITV) como fonte geradora de unidades para descarte;

Considerando a criação do 'manual de destinação de materiais' solicitada pela diretoria/presidência da AEA;

Considerando que todo o material desenvolvido nesta comissão será encaminhado aos: Ministério da economia, Ministério do desenvolvimento regional, Denatran e Ministério do Meio Ambiente, como recomendação mínima necessária para adequação às normas internacionais de meio ambiente e atualização do processo de reciclagem no país.

## **2. Introdução**

Esta cartilha foi produzida pela Comissão Técnica de Reciclagem Veicular e pretende apresentar um modelo ambientalmente correto e tecnicamente viável, para a gestão de materiais de veículos fim de vida sendo estes recicláveis ou não.

Os veículos fim de vida são fontes ricas de matérias-primas, dada a sua quantidade e composição nobre, que se tratadas adequadamente podem retornar à cadeia de produção, agregando valor e diminuindo os impactos ambientais de toda a cadeia de insumos.

Esta cartilha tem como objetivo introduzir a prática da destinação ambientalmente correta dos diversos materiais provenientes de veículos, em linha com as melhores práticas, fortalecendo o mercado da reciclagem de materiais gerados no final da cadeia de consumo do veículo.

### 3. Objetivos

Considerando que o veículo fim de vida não é um resíduo e sim uma fonte de matérias-primas, esta cartilha tem como objetivo:

- Reduzir o impacto socioambiental proveniente dos veículos fim de vida;
- Fomentar a sustentabilidade, com o aproveitamento máximo dos materiais, minimizando a necessidade de aterros, assim como o uso de recursos naturais;
- Promover o desenvolvimento do mercado de reciclagem de materiais.

#### 4. Contexto

Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), atualmente, a frota brasileira de veículos leves e pesados é estimado em 106,5 milhões de unidades [1], dos quais cerca de 55% têm entre 6 e 15 anos [2].

Conforme ilustra a figura 1, as regiões Sudeste e Sul possuem as maiores frotas do país, com respectivamente 48,3% e 19,6%. O estado de São Paulo é o detentor do maior parque circulante do país [1], com número de veículos superior ao total das frotas das regiões Sul e Nordeste somadas.

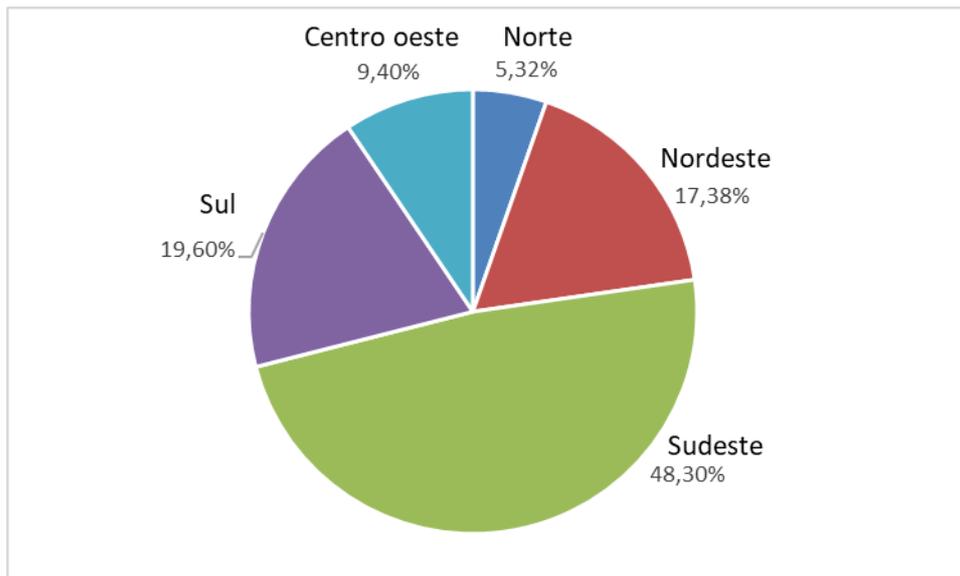


Fig. 1: Distribuição regional da frota total.  
Fonte: Denatran, Agosto/2020.

Nesse contexto que esta Cartilha de Destinação de Materiais Veiculares se insere, tomando como base um modelo mundialmente consolidado para a despoluição, desmontagem, reciclagem e tratamento de um veículo fim de vida, devolvendo materiais de alto valor agregado para a cadeia de insumos de materiais. Modelos de reciclagem veicular vêm sendo implantados em todo o mundo, com destaque à Comunidade Europeia, onde tem-se alcançado níveis de reaproveitamento de materiais da ordem de 85% em massa [3]. Além disso, toda a cadeia de suprimentos e produção de veículos vem se reestruturando, desenvolvendo novas tecnologias, eliminando substâncias perigosas e acelerando a evolução de processos de reciclagem, beneficiando assim toda a sociedade.

Com a implantação deste modelo de reciclagem veicular, são esperados benefícios importantes nas áreas social, ambiental e econômica.

Merece especial relevo a atividade econômica que terá lugar no âmbito da reciclagem de veículos fim de vida, do seu transporte à entrega das matérias-primas recuperadas em retorno ao ciclo econômico. Muito embora ainda não existam dados suficientes de quantificação de pessoal ocupado e renda, pode-se, desde logo, dizer que terá efeito expressivo de reaproveitamento de bens industriais em termos ambientais, técnicos e econômicos.

## 5. Composição do veículo

Os veículos são compostos por diversos materiais, que são facilmente recicláveis. A composição de materiais vem sofrendo alterações ao longo do tempo a fim de atender as exigências de requisitos de segurança e eficiência energética.

Veja abaixo a distribuição dos diversos tipos de materiais no veículo, considerando veículos novos.

Tabela 1: Composição aproximada de materiais de um veículo típico.

<b>Tipo de Material</b>	<b>Percentual (%m/m)</b>
<b>Aço comum</b>	<b>54,8</b>
<b>Aço especial</b>	<b>16,7</b>
<b>Ferro fundido</b>	<b>1,5</b>
<b>Alumínio (Al)</b>	<b>6,2</b>
<b>Cobre (Cu)</b>	<b>0,8</b>
<b>Chumbo (Pb)</b>	<b>0,5</b>
<b>Zinco (Zn)</b>	<b>0,1</b>
<b>Não ferrosos</b>	
<b>Resina</b>	<b>8,2</b>
<b>Borracha</b>	<b>3,0</b>
<b>Vidros</b>	<b>2,5</b>
<b>Tinta</b>	<b>1,4</b>
<b>Tecido</b>	<b>0,8</b>
<b>Madeira</b>	<b>0,1</b>
<b>Outros</b>	<b>3,2</b>

## 6. Centro de Reciclagem Veicular

Os centros de reciclagem de veículos são aspectos fundamentais necessários ao processo de tratamento de veículo fim de vida. Os Centros de Reciclagem Veicular (CRVs) deverão ser responsáveis por receber os veículos fim de vida, tratá-los e desmontá-los, para garantir que todos os seus materiais tenham um destino ambientalmente seguro e economicamente favorável.

De modo geral, pode-se dizer que nos CRVs, os veículos recolhidos passarão por quatro etapas: pré-tratamento, desmontagem, picotamento e tratamento pós shredder, a partir das quais os materiais e componentes separados serão destinados às usinas de reciclagem ou tratamento. Essas etapas serão expostas a seguir.

### 6.1. Fluxo geral de desmontagem e reciclagem

A desmontagem de um veículo fim de vida inicia-se com a sua despoluição. Nessa etapa, denominada de pré-tratamento, são drenados todos os fluídos, combustível, o gás refrigerante do ar condicionado, retirados todos componentes ambientalmente perigosos e outros.

A desmontagem, propriamente dita, baseia-se na remoção de peças e componentes passíveis de serem reciclados ou reutilizados. Depois da despoluição (pré-tratamento) e desmontagem, o veículo é encaminhado às *shredders* que fazem a trituração do veículo. Após a trituração é feita a separação da fração metálica (ferrosa e não ferrosa), que é 100% reciclável. O restante forma um resíduo conhecido como “*shredder fluff*”. Este resíduo, por sua vez, pode ser incinerado para geração de energia, reciclado ou aterrado.

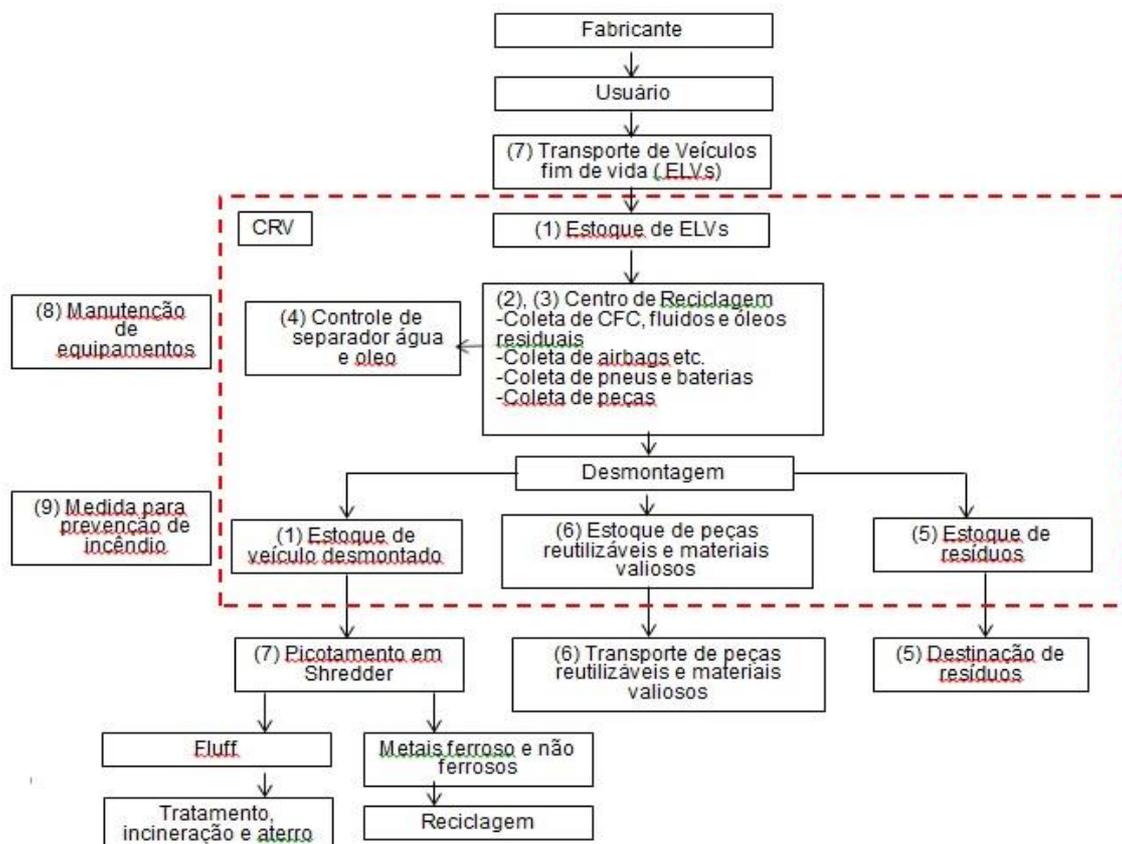


Figura 2: Fluxo de desmontagem e reciclagem de um veículo fim de vida nos CRVs.

O fluxograma mostra o procedimento de centros de reciclagem automotiva conforme experiências internacionais.

A seguir os itens necessários de (1) a (9) deveriam ser inclusos a fim de atender as melhores praticas do ponto de vista do meio ambiente e segurança:

- (1) Método de estoque de VFVs e veículos desmontados
- (2) Coleta de fluidos do ar condicionado (ou gases) e óleo residual, evitar vazamento no local de operação e adicionar método de estoque.
- (3) Método de Centros de reciclagem de VFVs incluindo método de remoção mandatória de baterias e peças.
- (4) Método de controle de separador de óleo de água
- (5) Método de tratamento de geração de resíduos de VFVs.
- (6) Método de estocagem de peças reutilizáveis, materiais e outros materiais removidos dos VFVs.
- (7) Método de transporte de VFVs e veículos desmontados
- (8) Método de manutenção de equipamento para centro de reciclagem
- (9) Precauções para prevenção de incêndio

## 6.2. Método de transporte de VFVs

Quando VFVs são transportados, empresas devem transportá-los apropriadamente de acordo com tipo e critérios de transporte de resíduos sólidos conforme regulamentação. No caso em que transporte de VFVs são realizados por outra empresa, eles deverão ser realizados por transportadoras autorizadas para sólidos residuais ou resíduos industriais.

Abaixo, exemplo de processo de transporte:

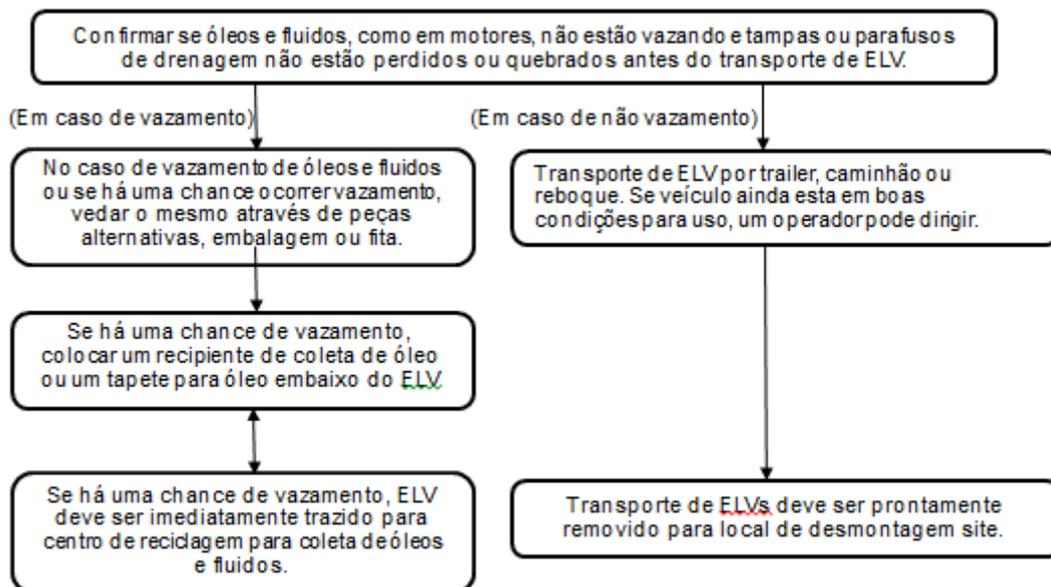


Figura 3: Verificação no processo de transporte

### 6.2.1 Verificação de vazamentos

Confirmar se tampa do fluido refrigerante, tampa do óleo e parafusos de drenagem de cada parte não estão perdidos, e se há alguma avaria ou vazamento de óleo residual e fluidos de outras peças. Se há chance de vazamento, é necessário realizar, por medida preventiva, a selagem do vazamento com invólucro ou selador.

Se as medidas acima não resolverem o vazamento, um caminhão com compartimento de coleta de vazamento que segura o óleo ou fluido de vazamento do chão do veículo deve ser usado, ou colocar uma manta absorvedora ou um recipiente para óleo sob o veículo com

objetivo de tomar medidas preventivas para vazamento. No caso em que o veículo é severamente danificado ou o vazamento é significativo, coleta de óleo e fluido no local são necessários.

Idealmente, o veículo deve passar por verificação de vazamento antes do transporte, uma vez que durante estoque, antes de ser transportado a um CRV, um vazamento pode ter ocorrido.

### 6.2.2 Métodos de transporte

Os seguintes métodos podem ser aplicados:

6.2.3.1 Se um ELV ainda esta em boas condições de uso, um motorista autorizado pode conduzi-lo.

6.2.3.2 Um veículo de transporte especial como um caminhão (cegonha) pode ser usado. VFVs devem estar completamente seguros com correntes e cintos e cuidados adicionais devem ser tomados com ELV e com local de estocagem para não danificar no carregamento ou descarregamento.

6.2.3.3 O uso de um reboque/guincho se aplica no caso onde não há chance de vazamento de óleos e fluidos, pois estes podem cair no solo durante o transporte.

## 6.3 Estocagem

Para veículos leves, recomenda-se, por questões de segurança, VFVs devem ser estocados a 30 cm do limite da área de estocagem. Em caso de empilhamento de veículos, o limite deve ser de 3m devido ao risco de queda. Altura máxima recomendada é de 4,5 m com tripla plataforma sendo empilhados de forma balanceada considerando o centro de gravidade.

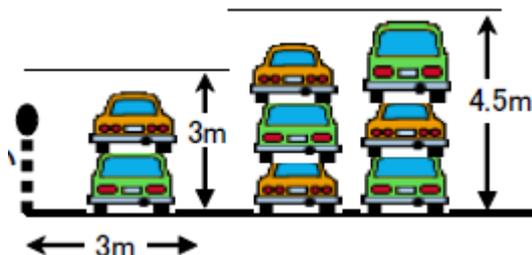


Figura 4: exemplo de estocagem

Não é recomendável que veículos muito grandes sejam empilhados.

Em casos em que o pavimento da área de estocagem não é reforçado, não possui drenos e conexões com separador água e óleo, não possui cobertura e os VFVs podem ter vazamento de óleos ou líquidos (exemplo, veículos que sofreram acidentes), óleos e fluidos devem ser retirados imediatamente na área de coleta de fluidos ou na área de desmontagem de veículos e depois receber tratamento apropriado para estes fluidos.

Não é requerido que o pavimento da área de estocagem receba reforço nem separador de água e óleo, no entanto deve haver verificação e se necessário manutenção periódica no pavimento em caso de rachaduras a fim de evitar acidentes. Caso o CRV deseje adequar o local de estocagem, é recomendável que tenha 15 cm de espessura de pavimento e canaletas para recolhimento de fluidos bem como caixa separadora de água e fluido. Neste caso, não será necessário verificação periódica uma vez que os 15 cm são suficientes.

Para veículo já desmontado, não há localização e recomendação específica mas os veículos devem ter seu local próprio.

No momento da movimentação dos veículos, utilizar cones e cordas para sinalizar que esta havendo movimentação a fim de evitar acidentes.

O limite de estoque de veículos é limitado pela área do CRV.  
No caso de veículos acidentados, óleos e fluidos devem ser coletados imediatamente na área de coleta específica e estocado para posterior tratamento adequado.



Figura 5: Exemplo de estocagem de forma desordenada

A esquerda veículos estocados de forma ordenada e a direita veículos estocados em desordem desperdiçando espaço e tempo de trabalho para remanejamento além do aspecto de falta de segurança

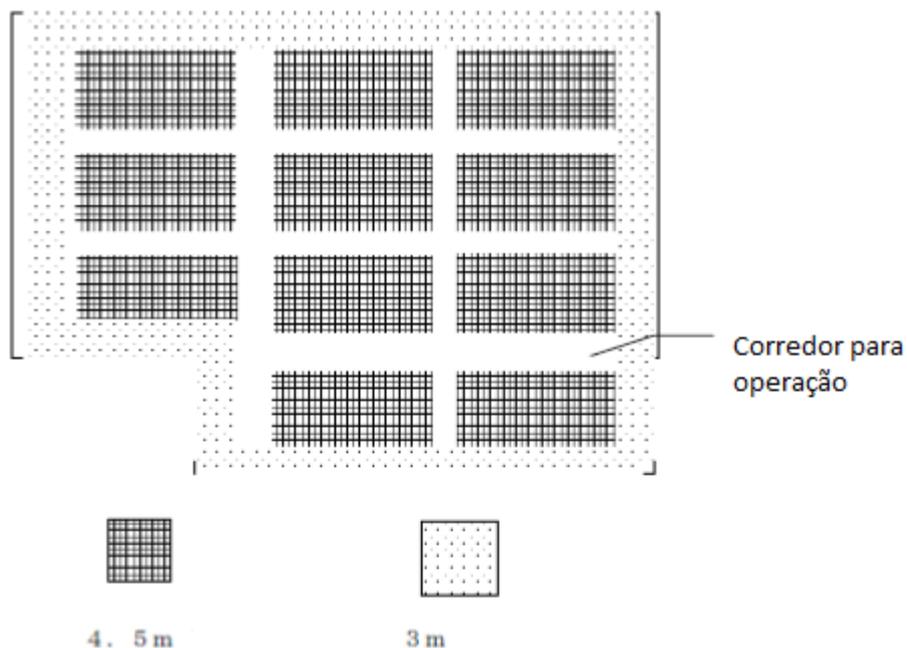


Figura 6: Limitação de altura

## 6.4 Pré-tratamento

A etapa de pré-tratamento engloba a remoção dos seguintes materiais do veículo:

- Fluidos:
  - Combustíveis: gasolina, etanol hidratado combustível, diesel
  - Óleo de motor, transmissão, diferencial, direção hidráulica, amortecedores
  - Fluidos de freio
  - Líquido de arrefecimento
  - limpador de para-brisa
  - Gás refrigerante

Os fluidos devem ser recolhidos e separados por tipo de material e armazenados

adequadamente. Sugere-se a separação por tipo de material conforme a seguir:

- Gasolina
- Diesel
- Álcool
- Óleos (motor, transmissão, direção hidráulica e amortecedor)
- Fluido de freio
- Líquido de arrefecimento (água do radiador) e líquido do limpador de parabrisa
- Gás refrigerante
- Filtros de óleo e combustível

Acrescido de:

Neutralização dos componentes com potencial explosivo (ex. Air Bag).

De modo geral, a área de pré-tratamento deve possuir cobertura (item 1 da figura 6) a fim de evitar que a água da chuva transporte fluidos e combustível, pavimento reforçado com concreto.

A água da chuva não pode ser desviada para o separador de água e óleo pois o mesmo pode transbordar e ocasionar vazamento de óleo.

Recomenda-se checagem periódica em toda área (item 2 figura 6) a fim de verificar possíveis rachaduras que possam levar a infiltração de combustível no solo.

Preferencialmente, área deve ser aberta para elevar fluxo de ar e diminuir a concentração de fluidos e combustíveis que causam explosões facilmente.

Para casos de vazamento, um separador de água e óleo deve ser instalado ligado a drenos instalados na área de recuperação de combustíveis.

Regularmente, checar o nível do separador de água e óleo para checar as condições do óleo flutuante. No último estágio do separador não deve haver óleo residual na superfície, somente água, desta forma, checar regularmente se há óleo no tanque final.



Figura 7: Exemplo de área de pré tratamento

6.4.1 Área de recuperação ou remoção de combustíveis.

6.4.1.1 Retirar os pinos de drenagem do tanque de combustível e colete.

Se o veículo não possui local para drenagem do combustível, remover a bomba de

combustível para a coleta. Se a bomba de combustível não pode ser removida do veículo, faça um orifício no tanque ou retire o tanque para coletar o combustível.

6.4.1.2 Certifique-se de que o combustível foi totalmente retirado e que os pinos dos drenos foram recolocados.

6.4.1.3 Coloque o combustível em um recipiente específico, transfira-o para um tambor (tanque) com boa capacidade (suficiente para não ser necessário trocar frequentemente, no qual será estocado no local para substâncias perigosas. Assegure-se de que a tampa do tambor foi colocada.

6.4.1.4 Colete gasolina, etanol e diesel separadamente. Indicar qual combustível esta armazenada em cada tambor.

6.4.1.5 Em caso de vazamento acidental, limpe com pano descartável ou estopas e disponhas em tambor específico.

6.5.1.6 Consumir o combustível em frota ou equipamentos próprios.

6.5.1.7 Área de recuperação ou remoção de combustíveis deve ser preferencialmente aberta.

6.5.1.8 Opcionalmente, pode ser usado equipamentos específicos para retirada do combustível ou remover o tanque.

6.4.2 Área de recuperação ou remoção de óleos.

Caso motor e transmissão sejam vendidos para reuso óleo do motor e fluido da transmissão não precisam ser retirados.

6.4.2.1 Coloque o óleo em recipiente largo de coleta ou direto do container de coleta de metal sob o veículo.

6.4.2.2 Retire os pinos dos drenos e colete óleo por gravidade. Para o óleo da direção hidráulica, colete o óleo do tanque de óleo sob o capô usando equipamento de sucção.

6.4.2.3 Assegure-se de que coletou todo óleo e tampe corretamente os drenos.

6.4.2.4 Coloque em um tambor de metal específico no qual será alocado na área de substancias perigosa. Assegure-se de fechar o tambor.

6.4.2.5 Em caso de vazamento acidental, limpe com pano descartável ou estopa.

6.4.3 Área de estoque do líquido refrigerador do radiador

6.4.3.1 Coloque o líquido refrigerador em recipiente de coleta ou direto do container de coleta de metal sob o veículo.

6.4.3.2 Retirar os pinos dos drenos do radiador e colete o líquido por gravidade.

6.4.3.3 Assegure-se de coletar todo o líquido e fechar os drenos.

6.4.3.4 Coloque em um tambor de metal específico no local de estoque. Assegure-se de fechar o tambor.

6.4.3.5 Em caso de vazamento, limpe com pano e torça em um recipiente e então coloque no tambor.

6.4.4 Coleta e estocagem de fluido do limpador

6.4.4.1 Coloque um recipiente ou tambor de coleta sob o tanque de fluido do limpador

6.4.4.2 Remova o tubo do tanque e colete o fluido do limpador por gravidade.

6.4.4.3 Coloque em um tambor de metal específico e coloque no local de estocagem.

6.4.4.4 Em caso de vazamento, limpe com pano e torça em um recipiente, e então coloque no tambor.

6.4.5 Tratamento de óleo residual e fluido

Em casos em que óleo residual e fluido não são reusados no próprio estabelecimento, delegar tratamento apropriado para empresas de tratamento de resíduos autorizadas como resíduo

industrial de acordo com a legislação vigente.

Criar uma rotina de envio de resíduos para a empresa de tratamento.

#### 6.4.6 Gerenciamento de separador de óleo de água

6.4.6.1 Não coloque nada na cobertura do separador de óleo e água

6.4.6.2 Flutue a manta de absorção em cada separador e remova o óleo flutuante.

6.4.6.3 Abra a cobertura de cada tanque todos os dias para checar se há filme de óleo e rachaduras no separador.

6.4.6.4 Se o filme de óleo é encontrado no tanque final, substitua a manta de absorção e remova o óleo residual com concha para um tambor exclusivo.

6.4.6.5 Remova óleo residual e lodo frequentemente e delegue tratamento apropriado para um operador de resíduos industriais autorizados.

6.4.6.6 A coleta óleo residual do separador de óleo residual pode ser feita por equipamento de coleta ou de sucção.

#### 6.4.7 Gerenciamento de canaleta coletora

Ao finalizar as operações diárias, colete o óleo do container coletor de combustível para um tambor exclusivo.

#### 6.4.8 Estoque e tratamento de substâncias perigosas

Todas as operações que envolvem potencial incêndio, como operações de fundição devem ser realizadas longe dos locais de armazenamento de substâncias inflamáveis.

O local de armazenamento de substâncias inflamáveis deve estar preparadas para situações de combate ao fogo, como extintores de incêndio e acionamento de alarme.

Locais adequados para fumo devem ser previamente analisados e seguir as legislações vigentes. Fogo não deve ser utilizado nas operações ou qualquer outra situação.

Organização e limpeza auxiliam na prevenção de acidentes.

Os recipientes de estocagem das substâncias devem ser analisados para que não haja quebra, rachadura ou qualquer outra forma de danificação do mesmo.

Estoque de gás pressurizado utilizado nas operações deve seguir recomendações do fabricante. Uso de fogo deve ser proibido em um raio de 2 metros e temperatura ambiente deve ser mantida no máximo 40 graus ou menos.

## 6.5 Etapa de desmontagem

A etapa de desmontagem é destinada à remoção das peças passíveis de serem recicladas ou onde a destinação de determinadas peças devem ser ambientalmente correta uma vez que o veículo é composto por materiais recicláveis ou perigosos e que podem ser desmontados e encaminhados para a reciclagem se soluções técnicas de reciclagem estiverem disponíveis no mercado ou disposição final. Sugere-se que a seleção de peças a serem desmontadas do veículo sigam os seguintes critérios:

- Facilidade de acesso e desmontagem
- Composição do material (componentes produzidos com um único material são mais recicláveis que componentes com dois os mais tipos de materiais)
- Potencial tecnológico e econômico para o aproveitamento das matérias primas do componente.
- Potencial de contaminação ambiental e leis ambientais

A área de desmontagem deve ser preferencialmente coberta e em caso de impossibilidade, a caixa separadora água e óleo deve ter capacidade suficiente para a instalação. Água de chuva não deve ser direcionada para a caixa separadora. ao final do dia, confirmar se no tanque final

da caixa separadora não há resquícios de óleo no dreno e checar as condições do óleo.

#### 6.5.1 Baterias

As baterias devem ser estocadas em containers exclusivos e de fácil identificação em caso de vazamento, e tão logo atingir uma quantidade pré-determinada uma empresa autorizada de tratamento contratada adequado deve retirá-las.

#### 6.5.2 Pneus

Retirar todos os pneus dos veículos e estoca-los em local seco e coberto e tão logo atingir a quantidade mínima predeterminada, uma empresa autorizada de tratamento adequado contratada deve retirá-las.

#### 6.5.3 Air bags

Os air bags devem ser removidos de acordo com as instruções do fabricante e legislação vigente.

#### 6.5.4 Coleta de componentes valiosos

Remover para choques, capô, painel interior, bancos, lâmpadas (incluindo os internos), motor, transmissão e chassis manualmente ou por máquinas.

Dispor os componentes separando-os por tipo de materiais recicláveis e/ou componentes reutilizáveis, se for o caso.

Caso o local de estocagem de não possua reforço no pavimento e não seja coberto, os componentes devem ser selados para evitar vazamentos de óleos e fluidos e embalados.

#### 6.5.5 Outros

Remover os tanques de GLP e dispor para uma empresa autorizada.

Assegurar que as lâmpadas fluorescentes foram removidas e não quebradas e estoca-las.

### 6.6 Estoque de veículos desmontados

Sinalizar (podendo ser utilizado cones por exemplo) o local de estocagem de veículos desmontados.

O estoque deve estar no mínimo a 30 cm de distancia das grades ou muros de proteção. Em caso de empilhamento, permitido somente para veículos leves, deve estar a 3 m das grades/muros e altura de 3m, no máximo 4,5m Além disso, o ângulo da pilha não deve ultrapassar 45°. Para melhor controle, predeterminar a quantidade de veículos que podem ser estocados para gerenciamento de movimentação de material.

### 6.8 Transporte de veículos desmontados

Transporte de veículos desmontados devem ser realizados por empresas autorizadas conforme regulamentação local. Antes de iniciar transporte, confirmar se não há vazamentos de fluidos, se as baterias, pneus e lâmpadas foram devidamente retirados. Quando há mistura de materiais (mais comum), o envio a um shredder é desejável.

### 6.9 Shredder

Após a despoluição e a desmontagem do veículo, o restante, também chamado Hulk (carcaça semidesmontada), vai para a estação de picotamento, o shredder. O shredder é um sistema utilizado em escala industrial para reduzir as dimensões dos veículos fim de vida e separar os materiais, de forma

a facilitar a sua reciclagem. Por meio do picotamento da carcaça semidesmontada do veículo, a fração metálica, ferrosa e não ferrosa, pode ser separada e recuperada, sendo então destinada às usinas siderúrgicas para uso como matéria prima. Dependendo da tecnologia utilizada, é possível também separar outros materiais valiosos como vidro, uretano etc.

### 6.10. Tratamento pós Shredder

O material resultante da separação dos metais, chamado de *shredder fluff*, é composto principalmente por polímeros, sendo boa parte deles recicláveis. Neste caso, o emprego de tecnologias de separação destes materiais, já dispo níveis, deve ser considerado, com o

objetivo de encaminhá-los à reciclagem. Além disso, devido ao seu alto poder calorífico, o resíduo restante do *shredder fluff* pode ser encaminhado para usinas termoelétricas para a produção de energia elétrica ou qualquer outra destinação ambientalmente correta.

Deve-se trabalhar com o objetivo de devolver o máximo de materiais ao ciclo econômico, na forma de matérias-primas ou para a geração de energia. Desta forma, os materiais terão uma destinação ambientalmente segura e sustentável. Em todas as hipóteses, porém, a atuação dos CRVs deve ser fiscalizada e controlada dentro das normas técnicas e ambientais, com permanente incorporação da evolução tecnológica.

## 7. Plano de manutenção do Centro de Reciclagem Veicular

É recomendável manter um plano de manutenção para o CRV.

Abaixo, uma sugestão de plano de manutenção completo.

Local	Checkpoint	Frequency	Method
1. Cerca	1) Quebra / Dano 2) Tranca / Segurança	1) 1x / mês 2) Diariamente após expediente	
2. Pavimento	1) Rachadura 2) Espaço entre as chapas de aço (se houver) e os pontos de solda 3) Filme de óleo	Diariamente antes do início do expediente	1) Consertar 2) Consertar 3) Remover
3. Separador água e óleo	1) Filme de óleo no fim do tanque 2) Quantidade de lodo 3) Coleta de óleo residual no caso de previsão de chuva	1) Aleatório 2) 1x / semana 3) Sempre que houver previsão de chuva	
4. Drenagem	1) Quebra / Dano 2) Refugo / poeira	1x / semana	1) Consertar 2) Remover
5. Poço	1) Quebra / Dano 2) Fluido acumulado	1x / semana	1) Consertar 2) coletar adequadamente
6. Local de estocagem, desmontagem e coleta de óleo	1) Vazamento de óleo ou fluido 2) Larvas de mosquitos ou insetos 3) Quebra / dano na cobertura cerca ou paredes	1) Diariamente após expediente 2) 1x / quinzena 3) 1x / semana	1) Vigilância 2) Vigilância 3) Consertar

Figura 8: Exemplo de plano de manutenção

Quando houver confirmação de vazamentos, parar operação imediatamente e informar a administração fechar os pontos de vazamento com sacos de areia e coletar óleo residual com serragem e panos de chão evitando que o óleo se espalhe.

Os equipamentos utilizados para desmontagem devem estar sempre em apropriadas condições para operação

Preferencialmente, poços devem ser mantidos sempre vazios.

Obs: verificar que todas as precauções contra incêndio devem está de acordo com as leis vigentes. Atenção especial com os combustíveis deve ser tomada.

## **8. Considerações Finais**

Espera-se com esta Cartilha de Destinação de Materiais Veiculares, criado por esta comissão da AEA se possa introduzir a prática da destinação ambientalmente correta dos diversos materiais provenientes de veículo fim de vida.

Os veículos fim de vida são fontes ricas de matérias-primas, que se tratadas adequadamente podem diminuir o volume de materiais descartados, fomentando o mercado da reciclagem de materiais.

A implementação deste processo pode ser promissora quanto a geração de recursos e empregos para a sociedade, na medida que ganhe dimensão e escala. Entretanto, o processo de reciclagem apenas deve ser considerado, se este mostrar-se economicamente viável.

## 9. Referências Consultadas

[1] DENATRAN, 2020 - Estatísticas frota 2020 – Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/frota-de-veiculos-2020>

[2] SINDIPEÇAS 2019 – Relatório frota circulante – Disponível em: [https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2019/RelatorioFrotaCirculante\\_Maio\\_2019.pdf](https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2019/RelatorioFrotaCirculante_Maio_2019.pdf)

[3] EuroStat - Environmental Data Centre on Waste - Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/data/wastestreams/VFVs>, acesso em 20/11.

### Legislação

#### Lei

[4] BRASIL. Lei 12305 de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;

[5] BRASIL. Lei 12977 de 20 de maio de 2014, Regula e disciplina a atividade de desmontagem de veículos automotores terrestres; altera o art. 126 da Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro; e dá outras providências (federal)

[6] BRASIL. Lei 15276 de 2 de janeiro de 2014, Dispõe sobre a destinação de veículos em fim de vida útil e dá outras providências (São Paulo)

[7] BRASIL. Lei 14787 de 7 de dezembro de 2015, Dispõe sobre a comercialização de partes, peças e acessórios automotivos oriundos de veículos em fim de vida útil sujeitos à desmontagem, regula o procedimento de defesa administrativa, na forma da Lei Federal nº 12.977, de 20 de maio de 2014, e dá outras providências. (Rio Grande do Sul)

[8] BRASIL. Lei 23592 de 9 de março de 2020, Dispõe sobre o Programa de Reciclagem de Resíduos Veiculares – PRRV – e dá outras providências (Minas Gerais)

### Resoluções

[9] BRASIL. Resolução CONAMA nº 362 de 23 de junho de 2005. Revoga a Resolução nº9/93 e dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante. Publicada no Diário Oficial da União em 27/06/2005, Seção 01, páginas 128, 129 e 130, Edição Número 121

[10] Resolução CONAMA nº 450 de 06 de março de 2012. dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

[11] BRASIL. Resolução ANP nº. 19, de 18 de junho de 2009, Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de rerrefino de óleo lubrificante usado ou contaminado, e a sua regulação. Publicada no Diário Oficial da União de 19 de junho de 2009, Seção 1, págs. 71 e 72, edição número 115.

[12] **BRASIL. Resolução ANP nº. 20, de 18 de junho de 2009**, Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado e a sua regulação. Publicada no Diário Oficial da União de 19 de junho de 2009 – RETIFICADA no Diário Oficial da União de 31 de agosto de 2009, Seção 1, págs. 73 e 75, Edição nº 115.

[13] **BRASIL. Resolução 611 de 24 de maio de 2016**, Regulamenta a Lei nº 12.977, de 20 de maio de 2014, que regula e disciplina a atividade de desmontagem de veículos automotores terrestres, altera o § 4º do art. 1º da Resolução CONTRAN nº 11, de 23 de janeiro de 1998, e dá outras providências.

#### **Decreto**

[14] **BRASIL. Decreto 9177 de 23 de outubro de 2017**, Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos

[15] **BRASIL. Decreto 7404 de 23 de dezembro de 2010**, Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos

#### **Portarias**

[16] **BRASIL. Portaria Minfra nº 727, de 31 de julho de 1990**, Autorizar pessoas jurídicas, o exercício da atividade de rerrefino de óleos lubrificantes minerais usados ou contaminados. Publicada no Diário Oficial da União de 1 de agosto de 1990.

[17] **BRASIL. Portaria ANP nº 159, de 05 de novembro de 1998**, Determina que o exercício da atividade de rerrefino de óleos lubrificantes usados ou contaminados depende de registro prévio junto à Agência Nacional do Petróleo. Publicada no Diário Oficial da União de 06 de novembro de 1998.

[18] **BRASIL. Portaria ANP nº 81, de 30 de abril de 1999**, Dispõe sobre o rerrefino de óleos lubrificantes usados ou contaminados, e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União do dia 03 de maio de 1999.

[19] **BRASIL, Portaria ANP nº 162, de 28 de setembro de 1999**, Altera os artigos 1º, 2º, 6º, 7º, 9º, 10, 11 e 12 da Portaria ANP nº 125, de 30/07/99. Publicado no Diário Oficial da União do dia 29 de setembro de 1999

[20] **BRASIL. Portaria ANP nº 164, de 28 de setembro de 1999**, Altera o inciso III do art. 4º da Portaria ANP nº 127, de 30/07/99. Publicada no Diário Oficial da União do dia 29 de setembro de 1999

[21] **BRASIL. Portaria ANP nº 71, de 25 de abril de 2000**, Altera os artigos 3º, 4º, 11, 13 e 14 da portaria a Portaria ANP nº 125, os artigos 4º, 5º e 6º da Portaria ANP nº 126, os artigos 4º, 5º e 6º da Portaria ANP nº 127, os artigos 7º e 9º da Portaria ANP nº 128 e os artigos 8º e 15 da Portaria ANP nº 131. Publicada no Diário Oficial da União de 27 de abril de 2000 - S.I. nº 81-E p. 55-56.

[22] **BRASIL. Portaria interministerial MME/MMA nº. 475, de 19 de dezembro de 2019**, Dispõe sobre as metas de coleta a serem cumpridas pelos produtores e importadores.

[23] **BRASIL. Portaria MMA nº. 31, de 23 de fevereiro de 2007**, Institui Grupo de

Monitoramento Permanente para o acompanhamento da Resolução Conama nº. 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre o recolhimento, a coleta e a destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Publicada no Diário Oficial da União de 26 de fevereiro de 2007.

### **Para gases de ar condicionado e extintores que contenham CFCs**

#### **Resoluções**

**[24] BRASIL. Resolução CONAMA 267/00, de 14 de setembro de 2000**, proíbe a utilização de substâncias que destroem a camada de ozônio. **Publicada no Diário Oficial da União nº237, de 11 de dezembro de 2000, Seção 1, páginas 27-29.**

#### **Instrução Normativa**

**[25] BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº37, de 29 de junho de 2004.** Instituir, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 267, de 14 de setembro de 2000.

### **Normas técnicas**

**[26] BRASIL. Norma técnica ABNT/NBR 11.650/08**, Desempenho de equipamento de recolhimento e/ou reciclagem de fluidos refrigerantes

### **Para Baterias**

#### **Resoluções**

**[27] BRASIL. Resolução CONAMA 401/08, de 04 de novembro de 2008**, Revoga a Resolução CONAMA nº257/99 e estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União nº 215, de 5 de novembro de 2008, Seção 1, página 108-109.

### **Instruções normativas**

**[28] BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 03 , de 30 de março de 2010** , Instituir os procedimentos complementares relativos ao controle, fiscalização, laudos físico-químicos e análises, necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008. Publicada no Diário Oficial da União de 5 de abril de 2010, nº63, seção 1, página 148.

### **Para Pneus**

#### **Resoluções**

**[29] BRASIL. Resolução CONAMA 258 de 26 de agosto de 1999**, Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis

**[30] BRASIL. Resolução CONAMA 416/09 de 30 de setembro de 2009**, Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União de 1 de outubro de 2009.

### **Instruções normativas**

**[31] BRASIL. Instrução normativa Ibama nº 1, de 18 de março de 2010**, Instituir, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis. Publicada no Diário Oficial da União de 19 de março de 2010.

### **Conversores catalíticos**

#### **Resoluções**

**[32] BRASIL. Resolução CONAMA 282/01 de 12 de julho de 2001**, Complementa a Resolução nº 18/86 ao estabelecer requisitos mínimos de controle de emissão para conversores catalíticos produzidos especificamente para reposição. *Estabelece os requisitos para os conversores catalíticos destinados à reposição, e dá outras providências.* Publicada no Diário Oficial da União nº 220, de 19 de novembro de 2001, Seção 1, páginas 93-95