

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE BORRACHARIAS NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ -AM

Dayanne de Souza Carvalho, Keith Soares Valente & Amazonino Lemos de Castro

**RESUMO:** O aumento da produção de resíduos sólidos, como os pneumáticos inservíveis, por meio do crescimento populacional, desenvolvimento econômico e tecnológico, urbanização e a consequente disposição inadequada têm ocasionado impactos socioambientais. O que torna necessária a implantação de sistemas de gestão ambiental em empreendimentos utilizando como ferramenta o diagnóstico ambiental com a elaboração de um plano de gerenciamento, de forma que atenda a legislação vigente. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar as etapas de gerenciamento de borracharias no município de Humaitá - AM, analisando aspectos relativos à legislação ambiental e geração de resíduos, propondo possíveis alternativas de reaproveitamento dos pneumáticos inservíveis. Para tanto, foram realizadas as seguintes etapas: revisão bibliográfica, identificação e seleção de borracharias, elaboração e aplicação de questionários aos proprietários, georreferenciamento dos estabelecimentos com o objetivo de criar um mapa temático, análise e interpretação de dados coletados. A pesquisa de campo foi feita em 18 estabelecimentos e todos não apresentam um sistema de gestão ambiental, com supervisão prioritária da Vigilância Epidemiológica em decorrência de casos de dengue, a maioria não possui licença ambiental e grande parte dos proprietários desconhecem a legislação ambiental referente, principalmente, aos pneus, apesar de demonstrarem, predominantemente, preocupação com o meio ambiente. Há falhas quanto aos procedimentos adequados de pneumáticos e lubrificantes desde o armazenamento até a destinação final, o que pode ocasionar impactos ambientais negativos, afetando também a saúde da população. É necessário que haja ações eficientes na busca por melhorias, obtendo benefícios ambientais, sociais e econômicos.

**Palavras chave:** Resíduos sólidos. Borracharias. Pneus. Impacto ambiental.

## ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS OF BORRACHARIAS IN THE MUNICIPALITY OF HUMAITÁ -AM

**ABSTRACT:** Increased production of solid waste, such as waste tires, through population growth, economic and technological development, urbanization and the consequent inadequate disposal have caused socio-environmental impacts. This makes it necessary to implement environmental management systems in enterprises using as a tool the environmental diagnosis with the elaboration of a management plan, in a way that meets the current legislation. Aiming at this, the objective of this work was to diagnose the stages of management of rubber production in the city of Humaitá - AM, analyzing aspects related to environmental legislation and waste generation, proposing possible alternatives for the reutilization of waste tires. The following steps were carried out: bibliographical review, identification and selection of rubber factories, elaboration and application of questionnaires to owners, georeferencing of establishments with the objective of creating a thematic map, analysis and interpretation of collected data. Field

research was done in 18 establishments and not all have an environmental management system, with priority supervision of Epidemiological Surveillance due to dengue cases, most of them do not have an environmental license and most of the owners do not know the environmental legislation, mainly, to the tires, despite showing predominantly concern for the environment. There are flaws in proper tire and lubricant procedures from storage to final disposal, which can lead to negative environmental impacts, also affecting the health of the population. It is necessary that there be efficient actions in the search for improvements, obtaining environmental, social and economic benefits.

**Keywords:** Solid waste. Borracharias. Tires. Environmental impact.

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica vêm sendo acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo, provocando, por exemplo, um aumento na produção de resíduos sólidos (GOUVEIA, 2012). Sendo assim, a ampliação das áreas urbanas contribui para o crescimento de impactos ambientais negativos (MUCELIN; BELINI, 2008).

A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos socioambientais, tais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar, proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos, e catação em condições insalubres nas ruas e áreas de disposição final (JACOBI; BESEN, 2011).

A implantação de Sistemas de Gestão Ambiental é um fator importante para empresas públicas e privadas, pois possibilitam a sustentabilidade de seus processos, de forma que os recursos naturais sejam explorados de forma racional. No entanto, poucos empresários apresentam consciência ambiental e seguem normas ambientais (SILVA, 2011).

Uma ferramenta de gestão ambiental seria o diagnóstico ambiental, o qual é inserido em procedimentos de gerenciamento empresarial, com a função específica de proceder uma radiografia da empresa quanto aos aspectos de relacionamento com o meio ambiente, particularmente no tratamento de efluentes, gestão de resíduos sólidos e monitoramento e controle de emissões atmosféricas (NAIME, 2013).

As borracharias são exemplos de estabelecimentos cujas atividades podem provocar alterações socioambientais. Uma vez que os principais resíduos sólidos gerados são os pneumáticos, seu tratamento e disposição final devem ser feitos de forma adequada

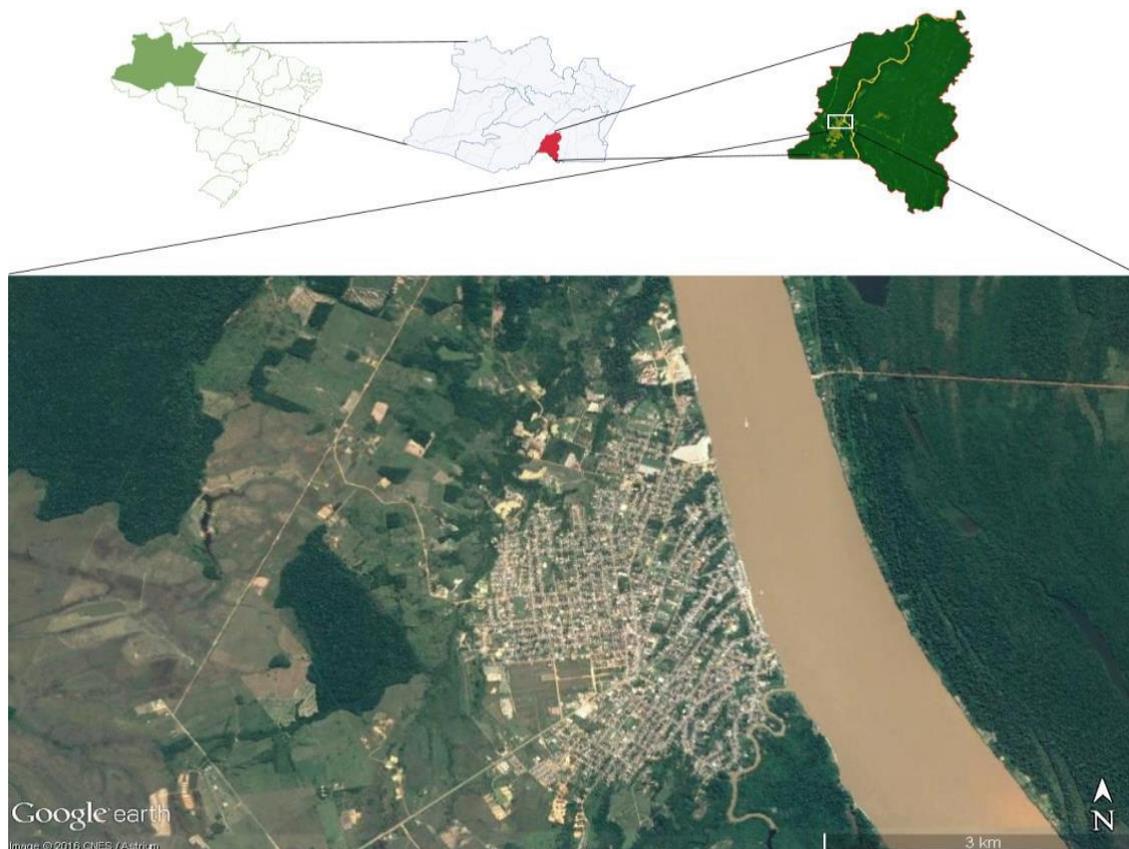
para que não causem prejuízos ao meio ambiente e à saúde pública (GOMES; RISK, 2014).

Em vista disso, o objetivo do presente trabalho foi diagnosticar as etapas de gerenciamento de borracharias no município de Humaitá - AM, analisando aspectos relativos à legislação ambiental e geração de resíduos, em meio às deficiências observadas no cenário atual.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da área de estudo

O presente estudo foi realizado no município de Humaitá - AM, localizado ao sul do estado do Amazonas sob as coordenadas geográficas 7° 30' 24" S e 63° 04' 56" W (CAMPOS et al., 2012), à margem esquerda do rio Madeira, afluente da margem direita do rio Amazonas, a cerca de 200 km de Porto Velho e 675 km de Manaus pela rodovia BR-319 (MARTINS et al., 2006), conforme observado na Figura 1.



**Figura 1** - Localização da área de estudo

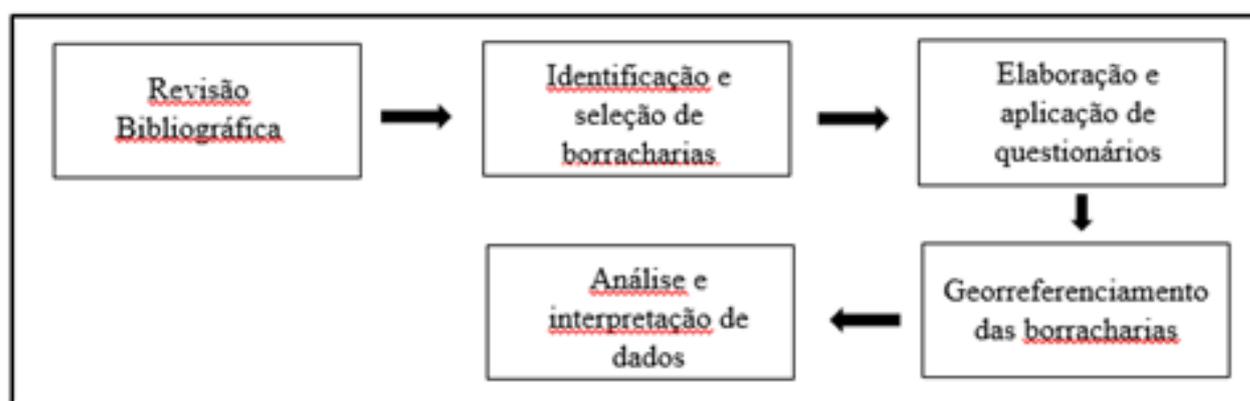
**Fonte:** Google Earth (2016).

O município apresenta um clima do tipo Am, de acordo com a classificação de Köppen, ou seja, tropical chuvoso (chuvas do tipo monção), apresentando um período

seco de pequena duração com temperaturas variando entre 25 e 27 °C, precipitação média anual de 2.500 mm, e umidade relativa do ar entre 85 e 90% (CAMPOS et al., 2012). De acordo com o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2015, sua área é de aproximadamente 33.129 km<sup>2</sup> e com uma população de 51.302 habitantes (IBGE, 2016).

## 2.2 Coleta de dados

Na fase de coleta de dados foram realizadas as seguintes etapas conforme a figura abaixo (Figura 2) e descritas posteriormente:



**Figura 1** - Etapas da fase de coleta de dados

**1. Revisão Bibliográfica:** a primeira etapa consistiu em leituras e na busca por informações e dados na literatura, como artigos científicos, monografias, dissertações e teses sobre o tema apresentado.

**2. Identificação e seleção de borracharias:** foi feita pesquisa de campo e a seleção ocorreu de forma aleatória independente do porte do empreendimento, considerando a disponibilidade dos proprietários e/ou funcionários para a colaboração na pesquisa.

**3. Elaboração e aplicação de questionários:** contendo pontos importantes como características gerais do empreendimento, gestão ambiental, fiscalização, licenciamento ambiental, certificação, legislação, e algumas questões acerca da forma de gerenciamento dos principais resíduos sólidos gerados em suas atividades, levando em conta as instalações físicas.

Foram elaboradas 8 questões abertas e 16 fechadas, incluindo 8 mistas, baseadas em estudos de Paulino (2009) e Pereira et al. (2014) (APÊNDICE A). Para validar a permissão da aplicação do questionário foi assinado pelos responsáveis um Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido com o intuito de mostrar o objetivo do estudo, assegurando a participação voluntária e tendo a identidade em sigilo.

4. Georreferenciamento das borracharias: foi realizado o georreferenciamento de cada borracharia onde foi aplicado um questionário com o objetivo de elaborar um mapa. Para isso, foi utilizado o Sistema de Posicionamento Global - GPS (Garmin - GPSmap 60CSx), com o intuito de georreferenciar os locais de estudo com suas respectivas coordenadas (latitude e longitude). Através do programa GPS TrackMaker realizou-se a leitura dos pontos em formato GTM, sendo posteriormente utilizado o software Google Earth Pro visando a marcação dos pontos, possibilitando também inserir o nome dos bairros. O Datum é o SIRGAS (Sistema de Referência Geocêntrico para a América do Sul) 2000 e a órbita-ponto é 232/65.

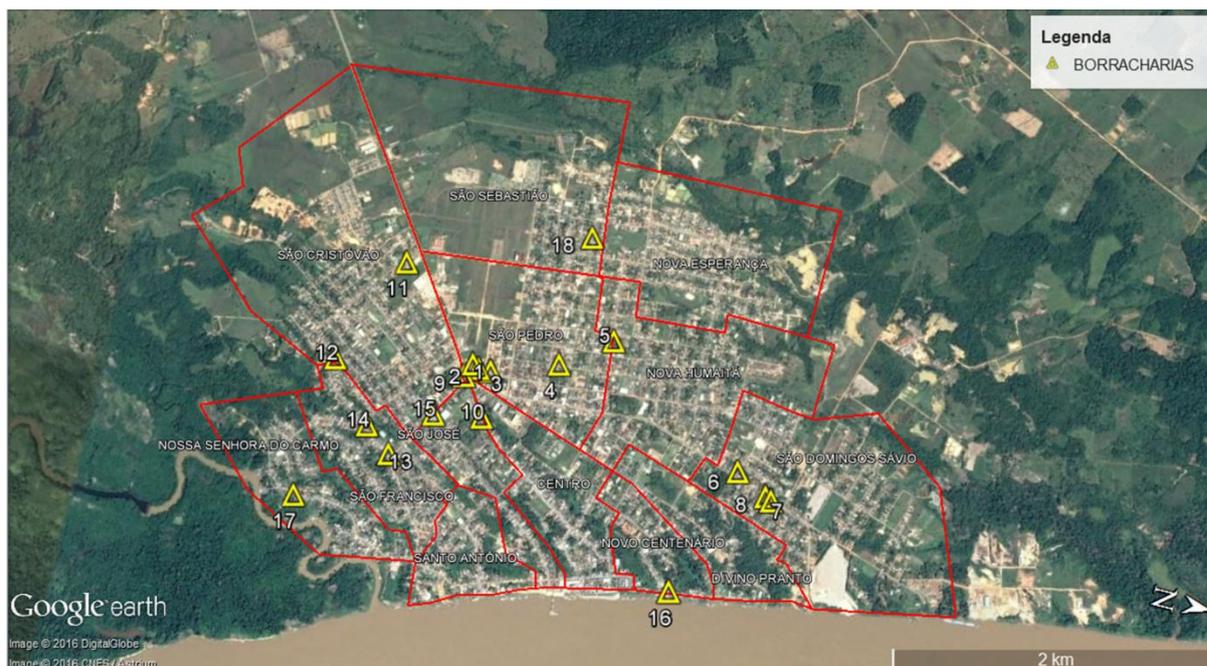
5. Análise e interpretação de dados: nessa última etapa foram feitas a análise e interpretação dos dados utilizando o programa Microsoft Excel, versão 2016, para a confecção de tabelas e plotagem de gráficos de forma que fossem apresentados os resultados dos questionários.

A pesquisa de campo foi feita em 18 borracharias, sendo realizada a aplicação dos questionários nos dias 27 a 30 do mês de julho e 01 a 05 de agosto de 2016. Situadas em 9 bairros do município de Humaitá. Grande parte dos estabelecimentos selecionados são localizados próximos às ruas de grande tráfego de veículos, dado que 7 são oficinas que incluem, predominantemente, atividades de borracharia. Para a identificação optou-se por preservar suas imagens, sendo numeradas de 1 a 18.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Mapa (Pontos de descarte de pneumáticos)**

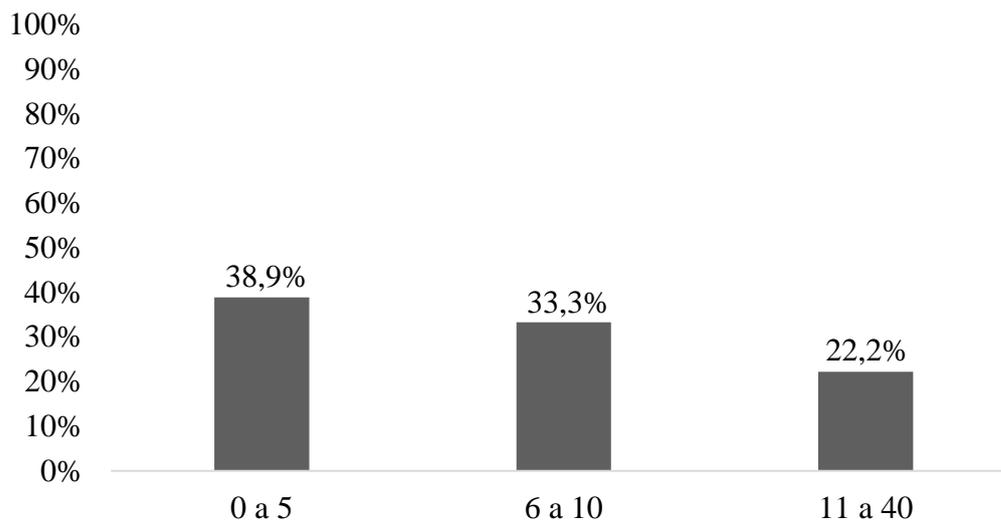
Conforme a Figura 3, as borracharias estão localizadas nos bairros São Pedro (1, 2, 3, 4 e 5), São Domingos Sávio (6, 7 e 8), Centro (9 e 10), São Cristóvão (11 e 12), São Francisco (13 e 14), São José (15), Novo Centenário (16), Nossa Senhora do Carmo (17) e São Sebastião (18). Desse modo, a maior quantidade (5) encontra-se no bairro São Pedro. Por meio do mapa é possível visualizar e identificar os locais onde os pneus usados são descartados, decorrentes de atividades de borracharias, para a destinação final e, conseqüentemente, facilitar a atuação do órgão competente com as medidas cabíveis.



**Figura 3** - Localização dos pontos de descarte de pneumáticos (borracharias)  
**Fonte:** Google Earth (2016).

### 3.2 Aplicação do questionário

A geração diária de pneus é mostrada na Figura 4 onde, considerando que uma borracharia (5,6%) não apresentou informações, percebeu-se que, em média, 38,9% geram até 5 pneus diariamente, 33,3% de 6 a 10 pneus e 22,2% de 11 a 40 pneus. O que indica a variação quantitativa em decorrência do movimento de clientes com seus respectivos veículos. A quantidade de pneus, embora seja menor comparada a outras cidades, como Belém (PA) com até 30 carros atendidos por dia, em média, conforme estudos de Pereira et al. (2014), pode ampliar com o crescimento da frota de veículos, necessitando ser controlada e monitorada para que não haja um aumento do acúmulo desses resíduos em disposições inadequadas.



**Figura 4** - Geração diária de pneus em média

Na Tabela 1 encontram-se dados percentuais referentes a algumas questões a respeito de gestão ambiental, fiscalização, licenciamento e legislação. Todos os estabelecimentos não seguem um modelo de sistema de gestão ambiental, corroborando com estudos de Alves et al. (2014) em que não há qualquer tipo de sistema de gestão ambiental nos estabelecimentos de borracharia e revenda de pneus em um município com população inferior a 100.000 habitantes, considerando que não apresentam requisitos exigidos, relacionados à política ambiental, planejamento, implementação, operação e verificação que englobem todas as questões ambientais dessa atividade, de modo a garantir melhoria contínua do desempenho ambiental.

**Tabela 1** - Gestão ambiental, fiscalização, licenciamento e legislação

Questões	Sim	Não
Há algum sistema de gestão ambiental?	0%	100%
Existe fiscalização?	83,3%	16,7%
Apresenta licença ambiental?	5,6%	83,3%
Tem conhecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos?	5,6%	83,3%
Tem conhecimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?	5,6%	94,4%

Com respeito à fiscalização, a maioria (83,3%) afirmou que existe, dos quais 72,2% indicaram que fica a cargo da Vigilância Epidemiológica, 5,55% agentes de saúde e Polícia Federal, e apenas 5,55% Secretarias Municipais de Saúde (SEMSA) e do Meio

Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMMA) e do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM).

Em vista disso, os agentes de saúde foram apontados por grande parte das borracharias por fiscalizar o armazenamento e descarte dos pneus em decorrência da possibilidade de acúmulo de água. A supervisão dos profissionais responsáveis pela fiscalização apresenta frequências variáveis (55,5% mensalmente e 27,8% semanalmente) com predominância durante o período chuvoso. É muito comum que estabelecimentos como borracharias de pequeno porte sejam frequentemente fiscalizados por Secretarias Municipais de Meio Ambiente e da Vigilância Epidemiológica, pois em alguns casos, as borracharias costumam ser apontadas como potencial foco para doenças como a dengue (PEREIRA et al., 2014). Contudo, em Humaitá, não há grande desempenho por parte do órgão ambiental competente (SEMMA) sobre os aspectos ambientais desses empreendimentos.

Cerca de 83,3% dos locais de estudo não apresentam licença ambiental, somente 5,6% afirmou que possui, precisa ser renovada, entretanto, não soube dizer quem é o responsável legal para licenciar e 11,1% não sabem. Tal fato difere, em dados percentuais, da pesquisa feita por Alves et al. (2014), pois todos os estabelecimentos não dispõem de licença ambiental para funcionar, no entanto, vale ressaltar que segundo a análise dessa pesquisa, a atividade de borracharia pode gerar impactos ambientais negativos consideráveis, cabendo às prefeituras exigirem licenciamento por meio de leis municipais, sendo estas executadas pelas Secretarias de Meio Ambiente.

A respeito do conhecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, 83,3% não possuem, 5,6% apresenta e 11,1% admitem que sabem pouco. É importante ter ciência dessa legislação, pois algumas prioridades são a redução e tratamento de resíduos sólidos, e uma das metas é o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda, promovendo cidadania (RUPPENTHAL, 2014).

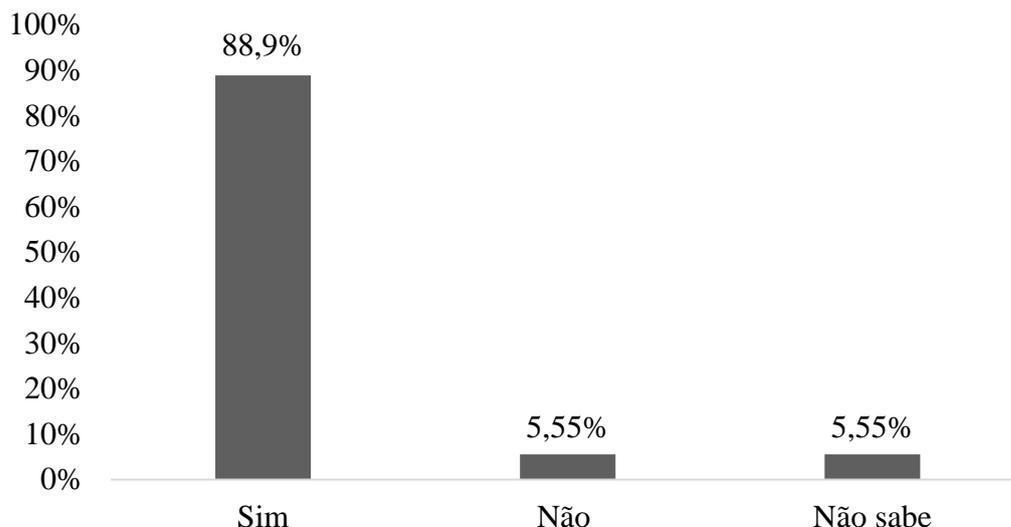
A maioria (94,4%) não conhece o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, apenas 5,6% declarou consciência desse plano. Nesse documento a Resolução CONAMA n° 416/2009 é citada como referência legislativa em relação aos pneus. Está direcionada à regulação dos impactos ambientais dos pneus inservíveis e das atribuições dos agentes da cadeia reversa (SOUSA; RODRIGUES, 2014). Deste modo, grande parte dos entrevistados não possui conhecimento sobre essa resolução.

Na Figura 5 está representada a opinião dos representantes em torno da adequação ambiental, se esta poderia ser um diferencial de mercado para atrair novos clientes. Se adequar ambientalmente conforme a maioria (88,9%) é visto como vantagem para impressionar clientes, contudo 5,55% não afirmou, pois acredita que há falta de preocupação da população com os ajustes de característica ambiental e 5,55% não soube opinar, só cumprindo o que os profissionais da vigilância recomendam fazer.

Entre os que afirmaram, as justificativas foram variáveis. 27,8% disseram que proporciona visualizar limpeza e organização do ambiente de trabalho e das ruas, 16,7% acreditam que o descarte inadequado pode causar impactos ambientais, sendo assim, a adequação ambiental diminuiria a poluição da água e do solo, trazendo vantagem ao ambiente natural e 16,7% não souberam explicar o seu ponto de vista.

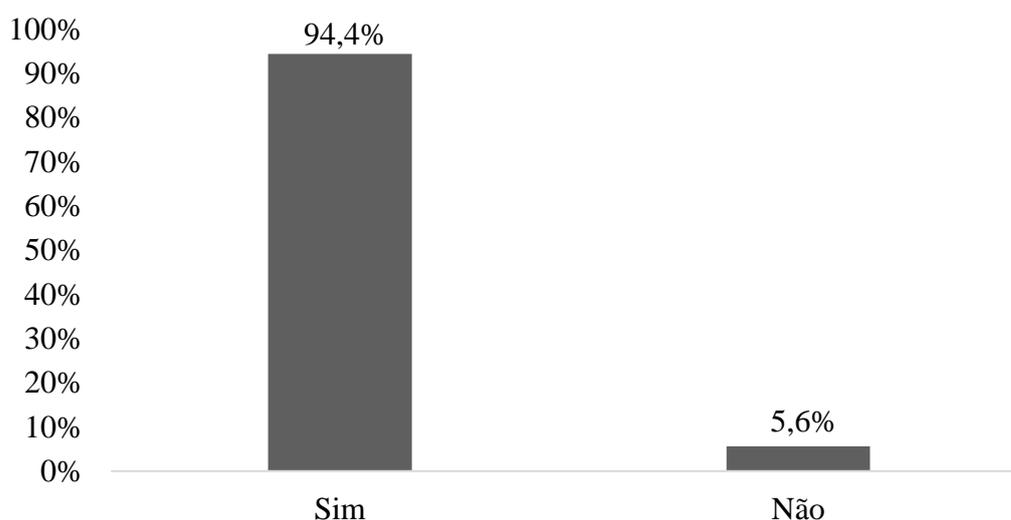
O restante gostaria de maior orientação, considera que a população está preocupada com o meio ambiente, ao cuidá-lo a vida do ser humano será beneficiada, a destinação é o lixão, mostrar que os pneus podem ser reutilizados favorecendo tanto o meio ambiente quanto a sociedade, o reaproveitamento geraria renda para o município com a oferta de emprego e a prefeitura deveria incentivar financeiramente reduzindo a aplicação de impostos, já que a maior parte dos estabelecimentos não dispõe de recursos financeiros suficientes para investir em ações ambientalmente adequadas.

Foi possível observar a nítida consciência ambiental da maioria dos proprietários, corroborando com o resultado obtido por Paulino (2009) onde a maior parte dos entrevistados acreditam que a adequação ambiental pode ser um diferencial de mercado. No entanto, procedimentos ambientais não são cumpridos eficazmente na prática em virtude de determinados fatores, como a falta de incentivo financeiro da administração municipal.



**Figura 5** - Opinião dos representantes das borracharias em torno da adequação ambiental

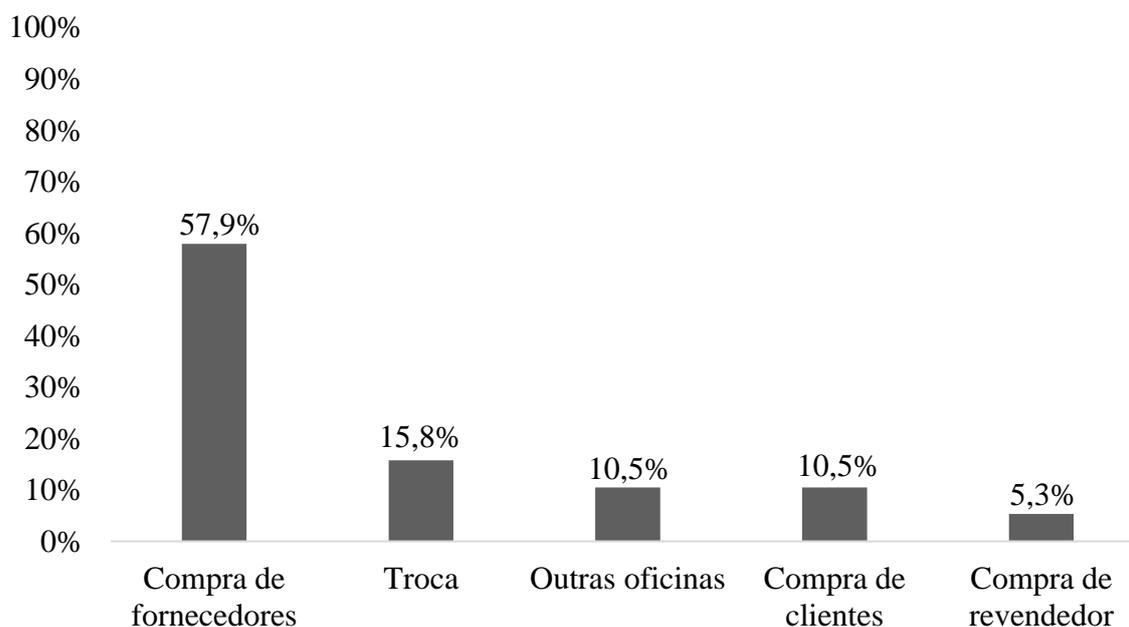
O interesse na obtenção de um certificado ambiental ou de um selo verde pode ser observado na Figura 6. A maior parte dos entrevistados (94,4%) acha interessante, podendo servir como objeto de propaganda e beneficiando o meio ambiente. O que demonstra não só preocupação com a preservação ambiental, mas com a questão econômica por meio da redução de gastos no cumprimento da legislação e normas vigentes e com a concorrência, buscando melhorias, posto que o consumidor está cada vez mais exigente quanto à organização, à qualidade e o compromisso que o empreendimento oferece visando a sustentabilidade e o bem-estar da população.



**Figura 6** - Interesse na obtenção de certificado ambiental ou selo verde

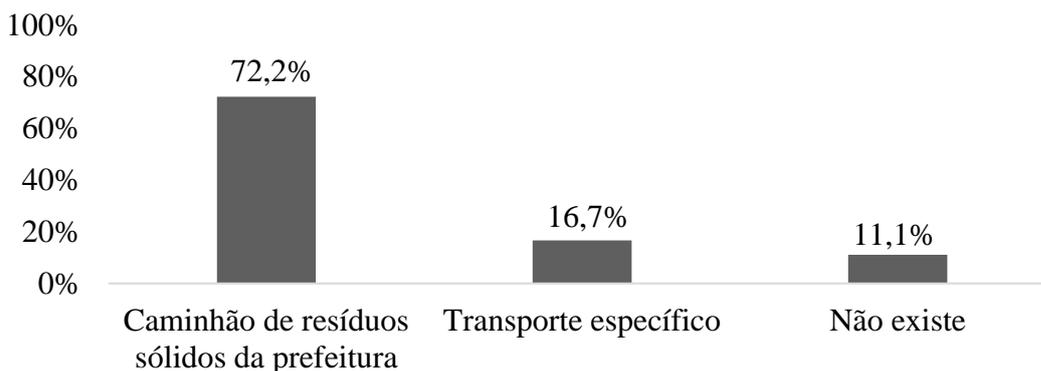
A forma como são adquiridos os pneus é vista na Figura 7. Cerca de 57,9% dos proprietários compram de fornecedores de outras cidades. Vale ressaltar que nenhum fornecedor apresentou recomendação para a destinação final dos pneus usados, ficando

sob responsabilidade dos proprietários, o que corrobora com resultados de Pereira et al. (2014) já que não é imposta nenhuma recomendação acerca da destinação, sendo feita por conta dos representantes. 15,8% adquirem através da troca, 10,5% obtêm de outras oficinas, 10,5% compram de clientes e 5,3% compra de revendedor. E os pneus usados sempre são deixados nas próprias borracharias pela maior parte dos clientes (72,2%), estando de acordo também com resultado obtido por Pereira et al. (2014) onde a maioria dos clientes sempre deixam os pneus inservíveis nesses estabelecimentos, os quais servem como “pontos de coleta”.



**Figura 7** - Formas de aquisição de pneus

Quanto à coleta (Figura 8), 72,2% afirmaram que o caminhão de resíduos sólidos da prefeitura é quem realiza tal procedimento, 16,7% apresentam transporte específico para pneus e 11,1% disseram que não existe coleta. Dos 88,9% que confirmaram a existência de coleta, 61,1% declararam que a frequência é diária, 22,2% semanal e 5,6% mensal. Similar ao estudo feito por Alves et al. (2014) onde a coleta é basicamente realizada pelo serviço de limpeza pública do município em intervalos de tempo variáveis.



**Figura 8** - Coleta

A Tabela 2 indica os dados percentuais quanto à existência de armazenamento temporário interno, se o local é coberto com piso impermeabilizado para o acondicionamento interno de pneus. 94,4% apresentam armazenamento e cobertura, enquanto que 88,9% possuem piso impermeabilizado.

**Tabela 2** - Armazenamento, cobertura e piso impermeabilizado (pneus)

Pneus	Sim	Não
Armazenamento	94,4%	5,6%
Local coberto	94,4%	5,6%
Piso impermeabilizado	88,9%	11,1%

Dos que armazenam em áreas internas, 72,2% não possuem armazenamento externo correto, estando os pneus usados a céu aberto, o que difere do que é estabelecido pela Resolução CONAMA 416/2009, além disso, 11,1% apresentam pneus usados em contato com óleo lubrificante, estando em desconformidade com a NBR 11174/1990.

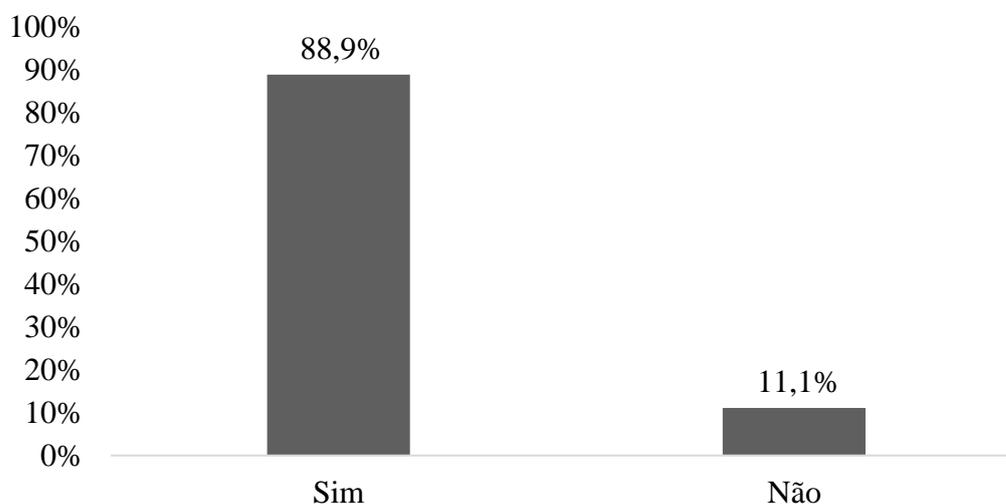
Os pneus inservíveis são descartados, predominantemente, no lixão municipal (88,8%), comprovando o que foi observado na Figura 8, em que grande parte desse resíduos são coletados pelo caminhão de resíduos sólidos da prefeitura, o qual encaminha para o lixão, 16,8% dos proprietários informaram que são destinados à reciclagem, 16,8% reutilizados em barcos, 11,2% repassados a garimpeiros e 11,2% usados para queima (Tabela 3), corroborando com resultados de Alves et al. (2014) cujo descarte de pneus inservíveis também é, majoritariamente, direcionado ao lixão municipal com uma pequena parcela destinada à reciclagem, podendo ter casos de queima, afetando o meio ambiente de maneira negativa e prejudicando a saúde da população que vive próximo ao local onde ocorre queima.

**Tabela 3** - Destinação final de pneus inservíveis

Destinação final	
Lixão	88,8%
Reciclagem	16,8%
Reutilização em barcos	16,8%
Repassados a garimpeiros	11,2%
Queima	11,2%

Com relação à opinião sobre a vantagem da reciclagem para o ambiente (Figura 9), 88,9% reconhecem que promove vantagem, sendo que 16,6% defendem que a reciclagem é viável economicamente (mais barato), 16,6% declararam a não disposição nas ruas evitando a proliferação de doenças e trazendo benefícios à saúde, 11,1% disseram que reduz a poluição da água e do solo já que o tempo de decomposição é alto, 11,1% não souberam dizer por falta de informação, 11,1% consideram que os pneus inservíveis podem ter várias utilidades, como na produção de asfalto e sapatos, e o restante referiram à reciclagem como uma forma de redução da poluição visual e degradação ambiental, geração de renda aos catadores, devendo haver incentivo de autoridades em razão do pagamento de impostos altos.

No entanto, 11,1% não acreditam, posto que não têm orientação e o pneu recapado traz perigo ao ambiente. A existência de vantagens da reciclagem de pneus de acordo com o ponto de vista de grande parte dos entrevistados confere com a análise feita por Pereira et al. (2014) na qual a maioria acredita que essa alternativa é vantajosa, principalmente, quanto ao aspecto econômico e ao evitar o acúmulo de água para a proliferação de vetores de doenças.



**Figura 9** - Opinião sobre a vantagem da reciclagem para o ambiente

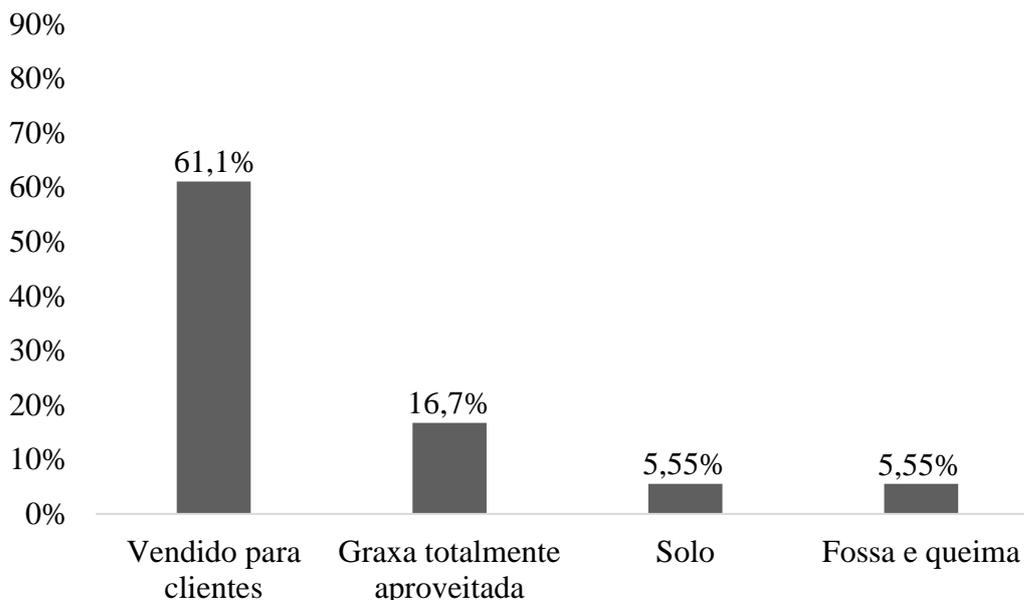
Considerando que dos 18 estabelecimentos 13 (72,2%) utilizam óleo lubrificante, todos possuem armazenamento temporário interno, 66,6% em local coberto e 61,1% com piso impermeabilizado. Das 16 borracharias (88,9%) que fazem uso de graxa, todas armazenam em espaço interno e coberto, mas 5,6% sem piso impermeabilizado (Tabela 4).

**Tabela 4** - Armazenamento, cobertura e piso impermeabilizado (óleo e graxa)

<b>Óleo</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Graxa</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Armazenamento	72,2%	0%	Armazenamento	88,9%	0%
Local coberto	66,6%	5,6%	Local coberto	88,9%	0%
Piso impermeabilizado	61,1%	11,1%	Piso impermeabilizado	83,3%	5,6%

Em relação ao acondicionamento de óleo dos 13 locais que realizam atividades com esse lubrificante 27,8% acondicionam em galões de 20L, 16,7% em tambores, 16,7% em baldes e 11% em recipientes próprios, de forma geral no piso, uma vez que 5,6% não apresenta acondicionamento adequado externo, sendo mantido a céu aberto. Segundo a NBR 12235/1992, os tambores devem ser armazenados em locais cobertos, bem arejados, e os recipientes são colocados sobre base de concreto ou outro material que possibilite evitar a poluição do solo e de águas subterrâneas. E, ainda, os tambores devem ser acondicionados sobre bacia de contenção com o intuito de evitar derramamentos (SOHN, 2011), o que não foi constatado em nenhum dos estabelecimentos. 50% das 16 borracharias que manuseiam graxa a acondicionam no próprio recipiente (lata), geralmente em cima de mesas e no piso.

A Figura 10 mostra qual é o descarte de resto de óleo e/ou graxa mediante os proprietários. Dos 88,9% dos estabelecimentos que utilizam lubrificantes, 61,1% dos proprietários afirmaram que é vendido para clientes, os quais reusam para pintar cercas de madeira, aplicar em motosserras, entre outros usos, 16,7% declararam que o resto de graxa é totalmente aproveitado, 5,55% relatou que vai para o solo e 5,55% para a fossa e queima. De acordo com a Resolução CONAMA nº 362/2005 o recolhimento, coleta e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado devem ser feitos de forma que não causem impactos ambientais negativos se lançado ao solo ou queimado, por exemplo. O ideal seria que, por meio de um certificado de coleta, fosse encaminhado às empresas coletoras especializadas devidamente licenciadas para a destinação adequada.



**Figura 10** - Descarte de resto de óleo e/ou graxa

### 3.3 Propostas de alternativas de reaproveitamento (pneus)

O gerenciamento de pneus no município, desde a geração até a disposição final, ainda necessita ser aperfeiçoado e visto com bastante atenção, uma vez que não há legislação municipal específica e responsáveis por implantar sistemas de logística reversa para a reforma e reutilização, por exemplo, de modo que a Resolução CONAMA nº 416/2009 seja efetivamente conhecida e aplicada. Se dispostos a céu aberto e queimados podem trazer impactos socioambientais e seu tempo de decomposição é indeterminado.

Como alternativa para a minimização da produção desses resíduos, aumento da vida útil e geração de renda encontra-se a reciclagem na confecção de vasos de plantas, objetos, brinquedos e obras de arte, por exemplo. A recapagem poderia ser outra alternativa com o estabelecimento de empresas especializadas onde o pneu usado é reformado e tem sua banda de rodagem substituída, colaborando para benefícios não só ambientais, mas também econômicos com a redução de custos, levando em conta a estrutura intacta do pneu de forma a não causar problemas relacionados à segurança.

A implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Pneumáticos seria importante para facilitar o reaproveitamento através de:

- Ponto de coleta específico (recipiente exclusivo e coberto) em local estratégico com a existência de um controle do fluxo de pneus. Nesse contexto, haveria grande melhoria se a Prefeitura Municipal de Humaitá investisse em ponto de coleta, com base no modelo da minuta do Convênio de Cooperação Mútua para cidades com menos de 100

mil habitantes obtida no site da Reciclanip, formalizando acordo com essa entidade. O ponto de coleta funcionaria como meio de recepção de pneus usados, para onde seriam levados os pneus recolhidos pelo serviço de limpeza pública ou encaminhados por borracheiros, moradores e outros;

- Verificação de possíveis compradores ou destinadores;
- Programas de Educação Ambiental em escolas, comércios, borracharias, entre outros, por meio de palestras, panfletos e cursos de capacitação, de forma a promover a informação, sensibilização e conscientização da população para lidar com esse tipo de resíduo, além do conhecimento sobre os impactos causados pela disposição inadequada, contribuindo para o desenvolvimento da prática da coleta seletiva.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Resolução CONAMA n° 416/2009, legislação federal referente à prevenção da degradação ambiental ocasionada por pneus inservíveis e destinação ambientalmente adequada, não é conhecida pela maioria dos proprietários das borracharias do estudo, as quais se encontram em maior quantidade no bairro São Pedro, considerando que não há legislação municipal específica para o gerenciamento de pneumáticos, sendo que a disposição final é, predominantemente, o lixo.

Foi constatado que os estabelecimentos não utilizam sistema de gestão ambiental, a fiscalização é estabelecida, prioritariamente, pela Vigilância Epidemiológica por causa da dengue, evidenciando falta de atuação pelo órgão ambiental competente quanto aos aspectos ambientais das atividades, dado que a maior parte não apresenta licença ambiental. Há consciência ambiental por grande parte dos representantes, entretanto, ainda existem carências quanto ao cumprimento de procedimentos ambientais adequados de pneus e lubrificantes, do armazenamento à destinação final, podendo provocar impactos negativos ao meio ambiente, como poluição do solo e do ar, afetando também a saúde da população.

Sendo assim, é necessário que haja a união de esforços da prefeitura municipal, borracheiros e demais cidadãos humaitaenses com ações satisfatórias na busca por melhorias, minimização e destinação ambientalmente correta de resíduos sólidos, resultando em benefícios ambientais, sociais e econômicos.

## 5. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, T.; BORGES, J. P.; LISBOA, F.; CARVALHO, V. F. **Qualificação específica curso de borracheiro - montador de pneus.** Programa Nacional de Qualificação, Plano Setorial de Qualificação, 2009. Disponível em: <<http://www.advanceempresarial.com.br/arquivos/oqtadp0u2.pdf>>. Acesso em: 24 de junho de 2016.

ALVES, J. A.; SILVA, M. A.; RIBEIRO, S. N.; CRISPIM, D. L.; SOBRINHO, L. G. A. Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos de Pneus em Estabelecimentos de Borracharias e Revenda de Pneus na Cidade de Pombal - PB, Brasil. **INTESA**, Pombal (PB), v. 8, n. 2, p. 01 - 07, dez. 2014. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/download/3171/2715>>. Acesso em: 14 de agosto de 2016.

ALVES, V. E. S.; VASCONCELOS, G. M.; MOREIRA, R. N.; FILHO, M. J. A.; BARRETO, T. S. Impacto ambiental provocado pela destinação incorreta de pneus. **ENIAC Pesquisa**, Guarulhos (SP), v. 5, n. 1, p. 47-60, jan. - jun. 2016. Disponível em: <<http://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/236/pdf>>. Acesso em: 10 de julho de 2016.

AMARAL, J. E. M. do. **Análise das dificuldades associadas ao uso de pneus inservíveis na construção de habitações: O estudo de caso de Goiatuba - GO.** 2012. 132 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) - Centro Universitário de Araraquara - UNIARA, Araraquara. Disponível em: <[http://www.uniara.com.br/arquivos/file/cursos/mestrado/desenvolvimento\\_regional\\_meio\\_ambiente/dissertacoes/2012/jose-eduardo-machado-do-amaral.pdf](http://www.uniara.com.br/arquivos/file/cursos/mestrado/desenvolvimento_regional_meio_ambiente/dissertacoes/2012/jose-eduardo-machado-do-amaral.pdf)>. Acesso em: 25 de junho de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 11174: Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes.** Rio de Janeiro, 1990. 7 p.

\_\_\_\_\_. **NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.** Rio de Janeiro, 1992. 14 p.

\_\_\_\_\_. **NBR 10004: Resíduos sólidos - Classificação.** Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro, 2004. 27 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS - ANIP. **Matérias-primas.** 2013. Disponível em: <<http://www.anip.com.br/?cont=fabricacao>>. Acesso em: 17 de junho de 2016.

BARROS, P. E. O. de. **Diagnóstico ambiental para postos de abastecimento de combustíveis - DAPAC.** 2006. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar - CTTMAR,

Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. Disponível em: <<http://www.engeplas.com.br/solucoes/disser.pdf>>. Acesso em: 05 de junho de 2016.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Diário Oficial da União, de 03 de agosto de 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 22 de junho de 2016.

CAMPOS, M. C. C.; RIBEIRO, M. R.; JÚNIOR, V. S. S.; FILHO, M. R. R.; ALMEIDA, M. C. Topossequência de solos na transição campos naturais-floresta na região de Humaitá, Amazonas. **Acta Amazônica**, Manaus (AM), vol. 42, n. 3, p. 387-398, set. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v42n3/a11v42n3.pdf>>. Acesso em: 29 de junho de 2016.

CANCHUMANI, G. A. L. **Óleos lubrificantes usados: um estudo de caso de avaliação de ciclo de vida do sistema de rerrefino no Brasil.** 2013. 157 f. Dissertação (Doutorado em Planejamento Energético). Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/canchumani.pdf>>. Acesso em: 18 de junho de 2016.

CIMINO, M. A.; ZANTA, V. M. Gerenciamento de pneumáticos inservíveis (GPI): análise crítica de ações institucionais e tecnologias para minimização. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, n. 4, p. 299-306, out/dez 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v10n4/a06v10n4.pdf>>. Acesso em: 14 de julho de 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais.** Resolução nº 306, de 5 de julho de 2002. Diário Oficial da União, nº 138, p. 75-76, 19 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=306>>. Acesso em: 13 de junho de 2016.

\_\_\_\_\_. **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.** Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005. Diário Oficial da União, nº 121, p. 128-130, de 27 de junho de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res36205.xml>>. Acesso em: 26 de junho de 2016.

\_\_\_\_\_. **Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.** Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009. Diário Oficial da União, nº 188, p. 64-65, 01 de outubro de 2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res09/res41609.pdf>>. Acesso em: 19 de junho de 2016.

FREITAS, S. S. de. **Benefícios sociais e ambientais do coprocessamento de pneus inservíveis: Estudo de caso na cidade de João Pessoa - PB.** 2010. 94 f. Dissertação

(Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/5446/1/arquivototal.pdf>>. Acesso em: 22 de junho de 2016.

GALLE, A. H.; LOPES, E. F. S.; ARAÚJO, M. J. G.; GRAMA, Y. S. **A influência do pneu no meio ambiente**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DA UNAERP CAMPUS GUARUJÁ, 2010, Guarujá. Disponível em: <<http://www.unaerp.br/sici-unaerp/edicoes-anteriores/2010/secao-1-6/1196-a-influencia-do-pneu-no-meio-ambiente/file>>. Acesso em: 26 de setembro de 2016.

GOMES, A. C. C.; RISK, M. C. **Avaliação ambiental dos geradores de pneus inservíveis no município de Presidente Prudente - SP**. In: IX SIMPÓSIO DE QUALIDADE AMBIENTAL, 2014, Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.abes-rs.org.br/qualidade2014/trabalhos/id864.pdf>>. Acesso em: 07 de junho de 2016.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232012000600014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000600014)>. Acesso em: 19 de junho de 2016.

GUERRA, T. G. A.; SOUTO, C. M.; BARBOSA, J. N.; GONÇALVES, W. P.; BARBOSA, E. A. **Aspectos legais e ambientais do descarte inadequado de óleos lubrificantes automotivos usados ou contaminados**. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012, Bento Gonçalves, RS. 12 p. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_TN\\_STP\\_165\\_961\\_19662.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STP_165_961_19662.pdf)>. Acesso em: 20 de junho de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades - Humaitá**. 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130170>>. Acesso em: 30 de junho de 2016.

JACOBI, P. R., BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Revista Estudos Avançados**. v. 25, n. 71, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10.pdf>>. Acesso em: 05 de julho de 2016.

LARUCCIA, M. M. Sustentabilidade e impactos ambientais da construção civil. **ENIAC Pesquisa**, Guarulhos (SP), v. 3, n. 1, p. 69-84, jan./jun. 2014. Disponível em: <[http://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/124/pdf\\_21](http://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/124/pdf_21)>. Acesso em: 11 de julho de 2016.

MARTINS, G. C.; FERREIRA, M. M.; CURI, N.; VITORINO, A. C. T.; SILVA, M. L. N. Campos nativos e matas adjacentes da região de Humaitá (AM): atributos diferenciais dos solos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, 2006. P.221-227. 6p. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542006000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542006000200005)>. Acesso em: 15 de julho de 2016.

MONTEIRO, M. A.; MATTIOLI, L. M. L.; FERREIRA, R. H. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Pneumáticos - PGIRPN**. 2. ed. Belo Horizonte: FEAM: Fundação Israel Pinheiro, 2011. 56 p. Disponível em: <<http://www.minasemlixoes.org.br/wp-content/uploads/2010/11/Pneumaticos-51.pdf>>. Acesso em: 16 de junho de 2016.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>>. Acesso em: 19 de junho de 2016.

MUNIZ, I. C.; BRAGA, R. M. Q. L. O gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados e suas embalagens: estudo de caso de uma empresa de logística na Região Norte do Brasil. **Sistemas & Gestão**, Belém, v. 10, n. 3, p. 442-457. 2015. Disponível em: <<http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/viewFile/V10N3A8/SGV10N3A8>>. Acesso em: 25 de junho de 2016.

NAIME, Roberto. **Diagnóstico Ambiental**. 2013. Disponível em: <[www.ecodebate.com.br/2013/06/11/diagnostico-ambiental-artigo-de-roberto-naime/](http://www.ecodebate.com.br/2013/06/11/diagnostico-ambiental-artigo-de-roberto-naime/)>. Acesso em: 07 de junho de 2016.

PAULINO, P. F. **Diagnóstico dos resíduos gerados nas oficinas mecânicas de veículos automotivos do município de São Carlos - SP**. Universidade Estadual Paulista. São Carlos. 2009. 74 p. Disponível em: <[http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120448/paulino\\_pf\\_tcc\\_rcla.pdf?sequence=1](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120448/paulino_pf_tcc_rcla.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 07 de junho de 2016.

PEREIRA, T. G.; VILHENA, N. Q.; TENÓRIO, R. S.; NUNES, G. L.; FILHO, H. R. F. O papel das pequenas empresas na logística reversa de resíduos: um estudo sobre a destinação de pneus considerados inservíveis na cidade de Belém - Pará. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 10, n. 19, 2014. Disponível em: <<http://conhecer.org.br/enciclop/2014b/MULTIDISCIPLINAR/o%20papel.pdf>>. Acesso em: 07 de junho de 2016.

RUPPENTHAL, J. E. **Gestão ambiental**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2014. 128 p. Disponível em: <[http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos\\_seguranca/oitava\\_etapa/gestao\\_ambiental.pdf](http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_seguranca/oitava_etapa/gestao_ambiental.pdf)>. Acesso em: 11 de junho de 2016.

SILVA, G. G. **Diagnóstico dos aspectos ambientais em oficinas mecânicas localizadas no município de Foz do Iguaçu - PR**. União Dinâmica de Faculdades Cataratas. Foz do Iguaçu. 2011. 55 p. Disponível em: <<http://www.udc.edu.br/monografia/monoamb163.pdf>>. Acesso em: 04 de junho de 2016.

SOHN, H. **Gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados**. São Paulo, GMP/SENAI, 2011. Disponível em:

<<http://static.sindirrefino.org.br/upload/manuaisetreinamentos/00001500.pdf>>. Acesso em: 24 de junho de 2016.

SOUSA, J. V. O.; RODRIGUES, S. L. **Sistema de logística reversa de pneus inservíveis na cidade de Teresina: um estudo exploratório da aplicação prática da Resolução de nº 416/2009 do CONAMA**. XVII SEMEAD - Seminários em Administração. 2014. Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/17semead/resultado/trabalhosPDF/503.pdf>>. Acesso em: 29 de junho de 2016.

## APÊNDICE A - Questionário

### Questionário baseado em Paulino (2009) e Pereira et al. (2014)

1. Nome da Empresa: \_\_\_\_\_
2. Localização: \_\_\_\_\_
3. N° de funcionários: \_\_\_\_\_
4. Documentação: ( ) Receita Federal – CNPJ ( ) Secretaria da Fazenda ( ) Alvará de funcionamento da prefeitura
5. Horário de funcionamento: Início: \_\_\_\_\_ Término: \_\_\_\_\_
6. Atividades desenvolvidas: ( ) Troca de pneus ( ) Lubrificação  
Outras atividades: \_\_\_\_\_
7. Equipamentos utilizados: \_\_\_\_\_
8. Geração diária (quantidade de pneus em média): \_\_\_\_\_
9. Há algum sistema de gestão ambiental? ( ) Sim ( ) Não  
Em caso afirmativo, qual? \_\_\_\_\_
10. Existe fiscalização? ( ) Sim ( ) Não Em caso afirmativo:  
- Quem faz esta fiscalização? Qual órgão fiscalizador? \_\_\_\_\_  
- Qual a frequência das visitas? \_\_\_\_\_
11. A borracharia apresenta licença ambiental? ( ) Sim ( ) Não  
Em caso afirmativo, precisa ser renovada? ( ) Sim ( ) Não  
Em caso afirmativo, essa licença é por parte de quem? \_\_\_\_\_
12. Tem conhecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos? ( ) Sim ( ) Não ( ) Pouco
13. Tem conhecimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Pouco

14. Em sua opinião, a adequação ambiental poderia ser um diferencial de mercado para atrair novos clientes? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sabe Por quê? \_\_\_\_\_

15. Acha interessante para a borracharia a obtenção de um certificado ambiental ou de um selo verde que poderiam servir como objeto de propaganda, além de estar contribuindo com o meio ambiente? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sabe

**- Pneus:**

16. Como são adquiridos os pneus? \_\_\_\_\_

17. O fornecedor estabelece as recomendações para a destinação final dos pneus?  
( ) Sim ( ) Não Em caso afirmativo, quais? \_\_\_\_\_

18. Os clientes costumam deixar os pneus usados na borracharia?  
( ) Sempre ( ) Na maioria das vezes ( ) Raramente ( ) Nunca

19. Quem realiza a coleta? \_\_\_\_\_

20. Frequência da coleta: ( ) Diária ( ) Semanal ( ) Mensal

21. Armazenamento ( ) Sim ( ) Não

22. Local coberto ( ) Sim ( ) Não

23. Piso impermeabilizado ( ) Sim ( ) Não

24. Destinação final de pneus inservíveis:  
( ) Reciclagem ( ) Lixão Outra: \_\_\_\_\_

25. A empresa acredita que a reciclagem de pneus traz alguma vantagem ao ambiente?  
( ) Não ( ) Sim Quais? \_\_\_\_\_

**- Óleo:**

26. Armazenamento ( ) Sim ( ) Não

27. Local coberto ( ) Sim ( ) Não

28. Piso impermeabilizado ( ) Sim ( ) Não

**- Graxa:**

29. Armazenamento ( ) Sim ( ) Não

30. Local coberto ( ) Sim ( ) Não

31. Piso impermeabilizado ( ) Sim ( ) Não

32. Qual o descarte do resto de óleo e/ou graxa?  
( ) solo ( ) corpo hídrico ( ) queima ( ) vendido para clientes ( ) repassado para empresas coletoras especializadas ( ) outros

**Recebido: 30/10/2017. Aceito 30/11/2017.**

### **Sobre os autores e contatos:**

**Dayanne de Souza Carvalho** -Engenheira Ambiental pela Universidade Federal do Amazonas – IEAA/UFAM. Avenida Transamazônica, 2622, Humaitá, AM. CEP: 69800-000. E-mail: dayannesouzacarvalho@hotmail.com.

**Keith Soares Valente e Amazonino Lemos de Castro** - Professores do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas. Rua 29 de Agosto, 786, Humaitá, AM. CEP: 69800-000. E-mail: keith.ufam@gmail.com / alcastro.ufam@gmail.com