

**Programa de Pós-graduação em *Lato Sensu***

**Especialização em Gestão Ambiental**

Campos Nilópolis

LUZIA BEATRIZ PENAFORTE DA SILVA

**AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATRAVÉS DA  
ANÁLISE DA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MUSCÓIDES E SEU IMPACTO  
SOBRE A SAÚDE DA POPULAÇÃO NA REGIÃO AMAZÔNICA DO BRASIL,  
AMAPÁ – AP.**

Nilópolis, RJ.

2017.

Luzia Beatriz Penaforte da Silva

**AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATRAVÉS DA  
ANÁLISE DA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MUSCÓIDES E SEU IMPACTO  
SOBRE A SAÚDE DA POPULAÇÃO NA REGIÃO AMAZÔNICA DO BRASIL,  
AMAPÁ – AP.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de especialista em Gestão Ambiental em nome do curso de Especialização Lato Sensu de Gestão Ambiental.

Orientador: Prof Dr. Cleber Barreto Espíndola

Nilópolis, RJ.

2017.

Luzia Beatriz Penaforte da Silva

**AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MUSCÓIDES E SEU IMPACTO SOBRE A SAÚDE DA POPULAÇÃO NA REGIÃO AMAZÔNICA DO BRASIL, AMAPÁ – AP.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de especialista em Gestão Ambiental em nome do curso de Especialização Lato Sensu de Gestão Ambiental.

Data de aprovação: \_\_/Dezembro/2017.

---

Prof. Dr. Cleber Barreto Espíndola

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia

---

Prof. Dr. Leandro Silva Barbosa

Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof(a). Dr(a). Fernanda Avelino Capistrano da Silva

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Nilópolis, RJ.

2017.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeira e imensamente a Deus, por me dar forças para continuar trilhando os caminhos que me conduziram a este sonho. Obrigado meu Deus por mais essa realização!

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia, pela grande aventura.

Agradeço a meus pais, pois sem todos os altos e baixos na nossa vida familiar, não teriam formado uma pessoa persistente e de fibra.

Agradeço ao prof. Dr Cleber Espíndola pela orientação em todas as fases desse trabalho. Na vida acadêmica, precisamos mais de exemplos do que conversas, e ele tem sido um exemplo vivo de que força e dedicação.

Agradeço ao prof. Dr Allan Kardec Ribeiro Galardo, biólogo do IEPA – AP, e toda a equipe técnica. Foi através do nosso trabalho em equipe que consegui finalizar este estudo.

Agradeço ao prof. Dr Leandro Barbosa e a Prof(a) Dr(a) Fernanda Avelino pela amizade e confiança.

Agradeço ao meu marido Carlos Vinicios pela ajuda quando mais precisei. Você foi fundamental para esta conquista!

Agradeço as meus amigos do curso de pós-graduação Claire, Thaís, Roberta, Renata Josephina, Renata Paulino, Aline, Camila por terem me acolhido nos primeiros do curso e até hoje.

Agradeço aos meus “irmonstros” Sérgio Junior, Gabriela Penaforte e Carlos Daniel, e a minha mãe pela ajuda na retirada das armadilhas, por aguentar o odor fétido das armadilhas e por me chamar de louca diversas vezes.

**MUITO OBRIGADO POR TUDO!**

SILVA, L. B. P. Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos através da análise da flutuação populacional de muscóides e seu impacto sobre a saúde da população na região amazônica do Brasil, Amapá – AP. P 63. Trabalho de conclusão de curso. Programa de Pós-graduação Lato *Sensu* em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2017.

## RESUMO

O gerenciamento de resíduos sólidos é um crescente desafio para a sociedade moderna, especialmente para administração pública, devido à quantidade e a diversidade de resíduos sólidos, do crescimento populacional, da dinâmica de consumo, da urbanização desordenada e da cultura histórica de subjugação do meio ambiente aos caprichos humanos. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos que está sendo realizado no município de Santana e no município do Macapá através do estudo de população de moscas e verificar o seu impacto na saúde da população. Para isso, elegemos três pontos de coleta (Urbano, Periurbano e Mata). As armadilhas foram colocadas nos pontos de coleta e retiradas após 72h de exposição aos agentes biótico e abiótico. Os espécimes coletados foram secados, triados, e identificados ao menor nível possível de acordo com as chaves de identificação específicas. Para análise estatística utilizamos os programas PAST (para dados sobre diversidade e equidade) e o Bioestat 5.0 (para dados não paramétricos de Mann-Whitney). Consideramos para efeito de significância  $P= 0,05$ . Como resultados, encontramos ampla ocorrência do gênero *Chrysomya*, da espécie *Musca* doméstica e *Morélia* violácea, todas apresentando alto índice de sinantropia e grande associação com agentes causadores de doenças infecciosas e parasitárias na população humana. Notamos que o gerenciamento de resíduos sólidos tem sido negligenciado nos municípios estudados, e este fato é extremamente danoso a qualidade ambiental e conseqüentemente a saúde da população. Assim, concluímos que é urgente a necessidade de um trabalho de gerenciamento de resíduos sólidos sério que atende as necessidades reais da população, e assim contribua para diminuição dos vetores veiculadores de agentes patogênicos.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos. Gerenciamento de resíduos sólidos. Díptera.

SILVA, L. B. P. Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos através da análise da flutuação populacional de muscóides e seu impacto sobre a saúde da população na região amazônica do Brasil, Amapá – AP. P 63. Trabalho de conclusão de curso. Programa de Pós-graduação Lato *Sensu* em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2017.

#### ABSTRACT

Solid waste management is a growing challenge for modern society, especially for public administration, due to the quantity and diversity of solid waste, population growth, consumption dynamics, disordered urbanization and the historical culture of environmental subjugation to human whims. In this sense, this work aims to evaluate the solid waste management that is being carried out in the municipality of Santana and in the municipality of Macapá through the study of population of flies and verify its impact on the health of the population. For this, we chose three points of collection (Urban, Periurbano and Mata). The traps were placed at the collection points and removed after 72 hours of exposure to the biotic and abiotic agents. The collected specimens were dried, sorted, and identified to the lowest possible level according to the specific identification cell. For statistical analysis we used the PAST programs (for data on diversity and equity) and Bioestat 5.0 (for non-parametric Mann-Witney data). We considered for significance  $P = 0.05$ . As results, we found a large occurrence of the genus *Chrysomya*, of the domestic *Musca* species and *Morélia violácea*, all of them presenting high synanthropic index and great association with causative agents of infectious and parasitic diseases in the human population. We note that solid waste management has been neglected in the municipalities studied, and this fact is extremely damaging to the environmental quality and consequently the health of the population. Thus, we conclude that there is an urgent need for a solid waste management work that meets the real needs of the population, and thus contributes to the reduction of the pathogen vectors.

**Keywords:** Solid waste. Solid waste management. Diptera.

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA I: Mapa do Estado do Amapá com ampliação dos municípios estudados. Fonte: Adaptação dos mapas do IBGE (2010).\_\_\_\_\_26
- FIGURA II: Valor percentual do total amostral em relação aos municípios estudados.\_\_\_\_\_30
- FIGURA III: Valor percentual de espécimes coletados no município de Santana nos meses de Maio, Setembro e Novembro em relação as famílias estudadas.\_\_\_\_\_31
- FIGURA IV: Gráfico que demonstra a frequência de espécies coletadas em relação ao local de coleta no município do Santana – AP.\_\_\_\_\_32
- FIGURA V: Valor percentual de espécimes coletados no município de Macapá – distrito Fazendinha - AP nos meses de Maio, Setembro e Novembro em relação as famílias estudadas.\_\_\_\_\_35
- FIGURA VI: Gráfico que demonstra a frequência de espécies coletadas em relação ao local de coleta no município do Macapá – distrito Fazendinha – AP.\_\_\_\_\_37

## LISTA DE TABELAS

Tabela I: Características encontrada nos resíduos sólidos e semissólidos de acordo com a sua periculosidade a partir da ABNT NBR 10.004/2004.	12
Tabela II: Total amostra (N), percentual (%) e Índice de sinantropia (S.I.) dos espécimes coletados em relação ao mês e local de coleta no município de Santana – AP.	33
Tabela III: Total amostra (N), percentual (%) e Índice de sinantropia (S.I.) dos espécimes coletados em relação ao mês e local de coleta no município de Macapá – distrito de Fazendinha - AP.	38



## SIGLAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas e Técnicas.

AP, Amapá.

CF1891, Constituição Federal de 1891.

CF34, Constituição Federal de 1934.

CF67, Constituição Federal de 1967.

CF88, Constituição Federal de 1988.

CTR, Central de Tratamento de Resíduos.

ECO 92, Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

EIA, Estudo de Impacto Ambiental.

IBAMA, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IEPA, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá.

IFRJ, Instituto Federal Ciência, Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro.

IPTU, Imposto Predial e Territorial Urbano.

MMA, Ministério do Meio Ambiente.

NBR, Norma Brasileira.

PGRS, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

PMGIRS, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

PMRS, Plano Municipal de Resíduos Sólidos.

PNMA, Política Nacional do Meio Ambiente.

PNRS, Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNRS, Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PRS, Plano de Resíduos Sólidos.

RIMA, Relatório de Impacto Ambiental.

RSU, Resíduos Sólidos Urbanos.

RSU, resíduos sólidos.

S.I., Índice de Sinantropia.

SEMA, Secretaria de Meio Ambiente.

SESA, Secretaria de Saúde do Amapá.

SINIR, Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos.

UC, unidade de conservação.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVO</b>	<b>3</b>
OBJETIVO GERAL	3
OBJETIVO ESPECÍFICO	3
<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>4</b>
BREVE RELATO SOBRE A EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA	4
Do Brasil Colônia	4
Do Brasil Imperial	5
Do Brasil República	6
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA REGULAMENTAÇÃO LEGAL</b>	<b>9</b>
Definição De Resíduos Sólidos	9
Da Classificação De Resíduos Sólidos	10
Da Política Nacional De Resíduos Sólidos	12
Dos Planos De Resíduos Sólidos	14
Do Plano Nacional De Resíduos Sólidos	14
Do Plano Estadual De Resíduos Sólidos	19
Do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do Município de Santana e do Município do Macapá – Distrito Fazendinha	20
Do Plano De Gerenciamento De Resíduos Sólidos	21
Gerenciamento De Resíduos Sólidos	22
Gerenciamento De Resíduos Sólidos Urbanos E A Saúde Da População	24
<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>26</b>

SÍTIO DE COLETA	26
MÉTODOS	27
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	27
COLETA DE DADOS	27
PROCEDIMENTO LABORATORIAL	28
TRATAMENTO ESTATÍSTICO	29
<b>RESULTADOS</b>	<b>30</b>
<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>41</b>
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>46</b>

## INTRODUÇÃO

O gerenciamento de resíduos sólidos é um crescente desafio para a sociedade moderna, especialmente para administração pública, devido à quantidade e a diversidade de resíduos sólidos, do crescimento populacional, da dinâmica de consumo, da urbanização desordenada e da cultura histórica de subjugação do meio ambiente aos caprichos humanos.

Atualmente convivemos com uma produção mundial de resíduos sólidos de 1,3 bilhões de toneladas por ano, ou seja, uma produção média de 1,2 kg/hab/dia para cada habitante residente nos centros urbanos. No entanto, a produção de resíduos sólidos varia de acordo com o grau de desenvolvimento do país, por exemplo, um cidadão norte-americano produz em média 2,2 kg/hab/dia de resíduos, já um cidadão de Luanda produz 0,46 kg/hab/dia. Isso demonstra que o aumento da renda per capita e do modelo de consumo vigente está diretamente relacionada à imensa produção de resíduos sólidos. Se este ritmo for mantido, estima-se que em 2050 teremos 9 bilhões de habitantes e 4 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia.

No Brasil, segundo ABRELPE (2016), produzimos 78,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no ano de referência, isso equivale a 214,4 ton/dia ou 1,04 kg/hab/dia. Desse total 91,1% foi coletado e encaminhado para disposição final, restando um montante de 8,9% que deixou de se coletado. Dentre as formas de disposição final existentes no Brasil, o panorama de resíduos sólidos afirma que mais da metade do lixo coletado em território nacional é encaminhado para um aterro sanitário, entretanto, se somarmos os percentuais que são enviados para o aterro controlado, para um lixão e o montante não coletado, temos que 50,5% do total de resíduos sólidos gerados em 2016 teve uma disposição final inadequada, refletindo assim, a fragilidade no sistema de gestão de resíduos sólidos brasileiro.

Na Região Norte do Brasil essa situação é ainda mais alarmante, pois com uma produção de 15,444 ton/dia cerca de 0,87 kg/hab/dia, pouco de investiu em infraestrutura para tratamento dos resíduos sólidos. Atualmente a região deixa de coletar 19% de total gerado diariamente, que quando somado ao percentual de resíduos enviados a aterros controlados e ao lixão, somam 83,6% de resíduos sólidos urbanos geridos de forma ineficiente.

Os dados acima demonstram a importância de montar um plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbano adequado a realidade local, que sirva de norte para tomada de decisão por partes dos agentes envolvidos na limpeza urbana. O gerenciamento de resíduos

sólidos tem sido desafiador, em especial, no estado no Amapá, devido a inexistência do Plano de Resíduos Sólidos estadual e os municipais. O desconhecimento de que tipo de lixo foi gerado, inviabilizando iniciativas de tratamento dos resíduos sólidos que acabam sendo enviados para aterramento. Ainda, grande extensão do seu território estadual recortado por Unidade de Conservação (UC), o que limita a disponibilidade de terreno para construção de aterros sanitários, o que torna mais grave a falta de tratamento dos resíduos sólidos. Assim, a falta gerenciamento de resíduos sólidos eficiente pode ser traduzida em problemas econômicos, sociais, ambientais e sanitários que afetam o cotidiano da população humana, comprometendo assim, a sua saúde e qualidade de vida.

O lixo brasileiro é em sua maioria constituído de material orgânico, o que torna os depósitos de resíduos sólidos locais propícios para proliferação de vetores, pois encontram comida, água e abrigo (NASCIMENTO *et al*, 2003). Dentre os vetores provenientes dos depósitos de resíduos sólidos temos as moscas que destacam por sua diversidade, quantidade e aproximação com a população humana (sinantropia). A moscas possuem a capacidade de veiculação de mais de 100 tipos de agentes infecciosos que estão associados a mais de 65 enfermidades de ocorrência na população humana e animal (FÖSTER *et al*, 2007), consolidando a sua importância médica e sanitária.

O gerenciamento de resíduos sólidos e saúde da população estão intimamente ligados, pois sem coleta, transporte, destinação final e disposição ambientalmente correta ocorre um aumento quantidade populacional de moscas que podem estar associados a agentes patológicos, servindo assim, de agentes veiculadores de enfermidades que acometem a população humana diminuindo a sua qualidade de vida e de saúde.

## **OBJETIVO**

### **OBJETIVO GERAL**

Avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios de Santana e do município do Macapá através do estudo de população de moscas e verificar o seu impacto na saúde da população.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Estudar o Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos do município de Santana.
2. Estudar o Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos do município de Macapá.
3. Observar se o distrito de Fazendinha segue o disposto Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos do município de Macapá.
4. Identificar os tipos de destinação empregados nos locais de estudo.
5. Identificar as formas de disposição final trabalhadas nos locais de estudo.
6. Examinar a pressão que doenças correlatas ao GRS exercem sobre os sistemas de saúde.
7. Analisar a flutuação populacional das famílias Muscidae, Calliphoridae e Sarcophagidae.
8. Buscar correlacionar a comunidade muscóide com a eficiência do GRS.
9. Correlacionar os dados sobre a flutuação populacional de díptera e a saúde da população.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Breve relato sobre a Evolução da Legislação Ambiental Brasileira

A Legislação Ambiental Brasileira vem sendo construída desde a época do descobrimento do país. O estudo da evolução do Direito Ambiental Brasileiro, para fins de entendimento, pode ser dividido em períodos históricos. Assim, temos o Período Colonial, o Período Imperial e o Período Republicano. Este último, segundo MUKAI & NAZO (2001) e BORGES *et al* (2009), inicia-se no final do século XIX e se estende até os dias atuais podendo ser considerado os períodos de Evolução e consolidação da Legislação Ambiental Brasileira.

#### DO BRASIL COLÔNIA

No Brasil Colônia, tão logo foram identificados os recursos naturais valiosos (árvores frutíferas, algumas espécies de aves e madeiras de potencial econômico) passou a imperar na colônia leis, sob a forma de ordenações, algumas já existentes na metrópole, em território nacional. Entre as primeiras ordenações nasceram de um trabalho iniciado pelo rei Dom João I e terminado pelo rei Afonso V, assim foram denominadas Ordenações Afonsinas. As ordenações ambientais mais comentadas em trabalhos acadêmicos e textos jurídicos de viés ambientalista são as ordenações de 1326 – Protegia as aves e equiparava seu furto ao furto de outros objetos para efeito criminal e a de 1393 – Proibia o corte de árvores frutíferas (BORGES *et al*, 2009). Estas duas ordenações refletiam o problema social que assolava a Europa, a escassez de comida. Assim, essas medidas foram tomadas para proteção das espécies com potencial alimentício.

Quando assumiu o trono, em 1495, o rei Manuel I de Portugal com o anseio atualizar as Ordenações Afonsinas adequando-as a realidade da Metrópole e, por consequência de suas colônias, realizou uma intensa compilação das antigas ordenações atualizando-as, surge então, as Ordenações Manuelinas. Segundo MUKAI & NAZO (2001), a mais notória novidade no tocante a legislação ambiental era que “vedava a caça de perdizes, lebres, coelhos com redes, fios, bois e outros meios e instrumentos capazes de causar dor e sofrimento na morte desses animais”. Esse é o primórdio de leis que tratam sobre o respeito a toda forma de vida.

De 1521 a 1605, temos a compilação das ordenações manuelina visando atualizar e complementar, se necessário. Deste trabalho de atualização nasceram as Ordenações Filipinas. MUKAI & NAZO (2001) e BORGES *et al* (2009) comentam que essa foi a ordenação que



vigorou por mais tempo no Brasil. Pois, até 1603 o país era pouco explorado pela Metrópole, sendo a partir desse período que o governo português passa a fazer maior pressão para extração madeireira, especialmente do pau-brasil, e surgimento das primeiras culturas agrícolas (subsistências). MUKAI & NAZO (2001) destacam, como marcos ambientais dessas ordenações, o primeiro indício de preocupação com a qualidade da água “punindo com multa e degredo quem jogasse material que sujasse ou viesse a matar os peixes” e com o escasseamento do pau-brasil através do “Regimento do Pau-Brasil”. Podemos entender esse fato como a primeira lei de proteção florestal do Brasil e o surgimento do pensamento sobre o conceito de poluição que temos atualmente.

Após as ordenações filipinas ainda tivemos uma série de documentos legais que disciplinavam a exploração dos recursos da Coroa, podemos citar a Carta Regia de (1787) declarando que todas as matas e arvoredos eram posse da Coroa Portuguesa (GARCIA, 2010), o Regimento do Corte de Madeira (1799) que estabelecia regras rigorosas sobre o corte e derrubada de árvores (GARCIA, 2010), Nova Carta Régia (1800) obrigava os proprietários de terras a preservar as espécies de interesse da Cora em uma faixa de 10 léguas da Costa (BORGES *et al*, 2009) o Reflorestamento da Costa (1802) (BORGES *et al*, 2009) e outros.

#### DO BRASIL IMPERIAL

A chegada da família real provocou diversas modificações na colônia. A começar pela criação do Jardim Botânico, o reflorestamento da Floresta da Tijuca e a extinção do sistema sesmarial. No entanto, segundo BORGES *et al* (2009) “em linhas gerais foi mantida a política colonial sobre os recursos naturais, sobretudo na exploração florestal”.

Nesse sentido, conforme comentado por GARCIA (2010), temos em 1825 a reafirmação da proibição da exploração popular do pau-brasil, mantendo assim, o domínio da Coroa. Dada a importância econômica da exploração do pau-brasil para economia Lusa.

Em 1829, houve a renovação da proibição de roçar, derrubar matas em terras de domínio público sem a prévia autorização da câmara municipal. Era função da câmara municipal zelar pelas matas que continham madeiras de construção, as denominadas madeiras de lei (BORGES *et al*, 2009). Segundo MUKAI & NAZO (2001), com a promulgação em 1830 do Código Penal passou a ser possível a responsabilização do infrator de forma civil (pagamento de multa) e penal (com prisão), vale ressaltar que o código penal de 1830 não entendia os incêndios para abertura de áreas agricultáveis como crime (HENDGES, 2016).

A partir deste ponto ocorre no Brasil império a investida na exploração da agricultura para exportação e para tal emerge imenso incentivo a ocupação territorial. Segundo HENDGES (2016), mesmo com algum esforço para proteção das matas por parte da Coroa, a legislação não acompanhou e o desmatamento seguiu de forma extensa. Pois, diante da possibilidade de aumento da receita, a proteção as matas ficam em segundo plano, e a lei de 1831 que estabelece “a obrigatoriedade da preservação de madeiras de interesse da Coroa em até 10 léguas da costa” (BORGES *et al*, 2009), cai no esquecimento.

Ainda assim, em 1844 são propostas algumas desapropriações e plantios de árvores para preservar as nascentes na cidade do Rio de Janeiro. Mais tarde, em 1850 surge a lei das terras que, segundo HENDGES (2016), “proibiu o usucapião de terras públicas e estabeleceu as aquisições e posses somente através de compras”. Essa medida por um lado permitiu o surgimento de latifúndios, e por outro, legitimou a posse de propriedades familiares. Ainda no período imperial, temos mais dois pontos que foram importantes para o início da discussão da proteção florestal através da criação de Unidades de Conservação como temos atualmente, são eles a iniciativa para o reflorestamento da Floresta da Tijuca por Dom Pedro II em 1862 (concretizado) e a iniciativa para criação de dois Parques Nacionais por André Rebouças em 1876 (que não foi concretizado). Estas duas iniciativas, segundo HENDGES (2016) contribuíram para fomento das discussões que culminaram na criação de Parques Nacionais e influenciaram para a criminalização dos incêndios de matas nativas para abertura de áreas agricultáveis traduzidas na lei 3.311/1886 que considera crime “incendiar ou destruir plantações, colheitas, matas, lenha cortada, pastos ou campo”.

Estas foram as principais modificações jurídicas relacionadas a temática do meio ambiente no período imperial, com advento da Proclamação da República em 15 de novembro de 1889, ocorreram profundas mudanças na estrutura legal. A começar pela urgência na redação de uma constituição republicana que foi redigida em dois anos. Sendo esta, promulgada em 24 de Fevereiro de 1891.

## DO BRASIL REPÚBLICA

Dentre os inúmeros documentos legais que marcam o início da organização nacional sob a forma de república até a atualidade, citaremos os pontos importantes das constituições federais e documentos legais que fundamentaram a proteção ambiental antes da Constituição Federal de 1988 (CF88), no entanto, o foco maior deste ponto histórico será na evolução das

leis ambientais a partir da CF88 no universo do Gerenciamento de Resíduos Sólidos, bem como os instrumentos e mecanismos de controle de poluição que os órgãos federativos dispõem para restringir e remediar ações lesivas ao meio ambiente.

Para BORGES et al (2009), a Constituição Federal de 1891 (CF1891) não demonstrava grande interesse pelas questões ambientais. As palavras árvore, vegetação e flora não estavam contidas nesse documento. Isso somado aos poderes ilimitados sobre os usos da propriedade privada, que foi fortalecido pela crescente ascensão econômica advinda da agricultura, colocavam a preocupação com a preservação do meio ambiente em segundo plano. As redações legais mais importantes para preservação do Meio Ambiente no período da Velha República foram, para NAZO & MUKAI (2001), o artigo 34 da CF1891, que determinava a União o poder de legislar sobre minas e terras; o Código Civil de 1916 em seus art. 554 e 555 que reprimia o uso nocivo da cidade; e o decreto nº16.300 de 1923, que proibiu a instalação de indústrias nocivas e prejudiciais a saúde, próximo a residências. Este último ponto é comentado por BORGES et al(2009), como sendo o primeiro passo em direção ao controle de poluição urbano.

Da década de 30 ao final da década de 60, o cenário político foi marcado por intensas mudanças incluindo dois de golpes políticos e períodos de redemocratizações. No entanto a crescente preocupação internacional com níveis de poluição atingidos em escala global forçou o avanço da discussão em território nacional. Neste período nasceram diversos dispositivos legais que posteriormente foram mantidos e ampliados, consolidando assim, o nascimento da preocupação com o meio ambiente. Dessa forma, no parágrafo abaixo faremos um apanhado geral dos textos legais mais notórios deste período relacionados a temática meio ambiente.

Iniciando com a Constituição Federal de 1934 (CF34) onde NAZO & MUKAI (2001) comentam como principal modificação que o art. 10 da CF34 “estabelecia a competência concorrente entre União e Estados para proteger as belezas naturais e monumentos de valor histórico e artístico”. Nesta década ainda foram estabelecidos o primeiro Código Florestal (Decreto 2373/34); Código das Águas (Decreto 24.643/34), que para HENDGENS (2016) disciplinou o uso das águas; temos a implementação da primeira área protegida do Brasil - Parque Nacional de Itatiaia - (Decreto 1.713/37), no período de 1938 a 1965 foram criados 14 Parques Nacionais com um total de 1,2 milhões de Hectares preservados (BORGES et al, 2009); Já na década de 60 temos, o Estatuto da Terra (Decreto 4.504/64); a Lei da Fauna (Nº.5.197/67); o Código da Pesca (Decreto 221/67); a atualização do Código Florestal – Novo Código Florestal - (Decreto 4.771/65) que segundo BORGES et al (2009) representou um

importante instrumento regulador ao declarar que as florestas eram bens de interesse de toda a população. Para HENDGENS (2016), a Constituição Federal de 1967 (CF67) homologada no período do golpe militar traz como novidade para a Carta Magna o termo “ecológico” em seu artigo 172 que versa “a lei regulará, mediante prévio levantamento ecológico, o aproveitamento de terras sujeitas as intempéries e calamidades; o mau uso da terra impedirá os proprietários de receber incentivos e auxílios do Governo”, no entanto esse parágrafo da CF67 divergia da política de ocupação territorial adotada pelos militares.

Já na década de 1970, a discussão internacional a cerca dos níveis de poluição atmosférica alcançados pelos métodos de produção e consumo atinge o seu ápice, culminando em diversos eventos para debate da temática. O principal evento, e marco histórico no universo do combate a poluição ambiental desta época, foi a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente que aconteceu na cidade de Estocolmo, na Suécia, em 1972. Nesta conferência, segundo PASSOS (2009), foi proclamado como modelo ideal para o uso dos recursos ambientais aquele que agrega os conceitos de preservação ambiental e desenvolvimento econômico, principalmente para as economias emergentes. O paradigma da época pode ser traduzido em como os limites do crescimento econômico, o aumento da poluição mundial e a escassez dos recursos ofereceriam um fator limitante para o crescimento da economia mundial, com um olhar especial para as economias emergentes. Para responder a essa questão foi elaborado um documento com 26 princípios e 109 recomendações, com abrangência internacional e que buscava, de forma geral, estabelecer limites mínimos de proteção ao meio ambiente, uma vez que, o homem dispõe do direito fundamental à liberdade, à igualdade e a meio ambiente ecologicamente equilibrado. PASSOS (2009) ainda comenta que a Declaração de Estocolmo acabou por influenciar diretamente os textos constitucionais e os tratados internacionais elaborados posteriormente, em especial, por ter proclamado o direito fundamental do homem de uma vida em um ambiente equilibrado. Com a Conferência de Estocolmo tivemos uma mudança no olhar sobre o meio ambiente que se refletiu sobre a evolução da legislação ambiental brasileira desde então. Assim temos no Brasil a lei 6.938/81 – A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) – “tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”. Para BORGES et al (2009), a criação da PNMA fecha a evolução do Direito Ambiental, pois a partir dela surgiram leis, decretos e resoluções

que mostraram com maior clareza o caminho a ser trilhado para uma conduta ambientalmente sustentável.

A consolidação do Direito Ambiental brasileiro ocorre com a promulgação da Constituição Federal de 1988 (CF88), que traz o famoso art. 255 que versa sobre “todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Com este parágrafo o legislador retira o meio ambiente de sua condição servil em relação ao homem e o eleva a uma situação privilegiada, onde este não mais serve exclusivamente como meio para alcançar o desenvolvimento econômico mais sim para oferecer um contato saudável para a sociedade. BORGES et al (2009) ainda comenta que este artigo, ao tratar o meio ambiente como “bem de uso coletivo e comum a todos”, reforça a responsabilidade de toda a sociedade em proteger os recursos naturais para as presentes e futuras gerações.

Desde a CF88, o Direito Ambiental brasileiro tem observado um grande movimento para o enquadramento nacional no novo cenário mundial de proteção ambiental. Para tal podemos elencar as principais leis que surgiram a partir da CF88, embasados nos princípios da Conferência de Estocolmo e na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente - ECO 92 -, como: a Lei dos agrotóxicos (lei 7.802/89), a Lei que criou o IBAMA (lei 7.735/89), a Lei de Crimes Ambientais (lei 9.605/98), a Política Nacional de Recursos Hídricos (lei 9.433/97), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei 12.305/2010) e o Novo Código Florestal (lei 12.651/2012).

A partir deste ponto nos deteremos a explicar com maior nível de detalhamento a problemática do gerenciamento de resíduos sólidos, pois este é o foco principal deste trabalho monográfico.

## RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA REGULAMENTAÇÃO LEGAL

### **Definição de Resíduos Sólidos**

Convencionou-se conceituar de “lixo” os restos provenientes da atividade humana podendo estar em estado sólido, semissólido ou líquido, porém essa classificação genérica pouco contribuía para delegar as responsabilidades para os setores responsáveis pelo saneamento urbano. Assim, a norma ABNT NBR 10.004/2004 traz um entendimento mais

claro do que é “lixo” passível de tratamento quando define resíduos sólidos como “sólidos e semissólidos, que resultam de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços e de varrição, incluindo o lodo das estações de tratamento de água e de tratamento de esgoto, ou qualquer material que, devido as suas características físico-químicas ou biológicas, não possam ser descartados na rede pública de esgoto ou corpos hídrico”, ou seja o que tem que ser previsto no gerenciamento de resíduos sólidos municipal. No entanto ainda restaram dúvidas a acerca do que deveria seguir para o aterramento e o que deveria ser reaproveitado, resultando em um inchado dos locais de disposição final. Nesse sentido, a PNRS se evidencia, principalmente, ao definir a diferença entre resíduos sólidos e rejeitos, sendo o primeiro “todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível” e o segundo como “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

### **Da classificação dos resíduos sólidos**

A ABNT NBR 10.004/2004 que dispõem sobre a classificação dos resíduos sólidos em classes I, IIa ou IIb de acordo com a matéria-prima, com o processo de transformação da matéria-prima e a comparação com listagens de resíduos e substâncias danosas ao meio ambiente e a saúde. Assim fica estabelecido:

- Quanto à origem

A PNRS em seu art. 13-I classifica os resíduos sólidos quanto à sua origem. Assim, podemos dividir os resíduos sólidos de acordo com a fonte produtora, ficando:

- Resíduos sólidos domiciliares: englobam os resíduos sólidos produzidos nos domicílios urbanos;
- Resíduos sólidos urbanos: advindos da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

- Resíduos sólidos de serviços públicos de saneamento básico: que engloba todos os resíduos ligados aos serviços de saneamento básico, exceto os resíduos domiciliares e urbanos.
- Resíduos sólidos industriais: aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- Resíduos sólidos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- Resíduos de construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
- Resíduos agrossilvopastoris: gerados pelas atividades de agricultura e pecuária, incluindo os insumos utilizados;
- Resíduos de serviços de transportes: gerados em portos, aeroportos, ferroviários, rodoviários, serviços alfandegários e em fronteiras;
- Resíduos de mineração: gerados pela exploração de minério.
  
- Quanto à periculosidade

A PNRS em seu art. 13-II classifica os resíduos sólidos quanto à sua periculosidade, subdividindo em resíduos sólidos perigosos e não-perigosos, de acordo com o seu potencial “de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental”, de acordo com a legislação vigente e com a normatização técnica específica. Nesse sentido, e considerando a normatização técnica, temos na ABNT NBR 10.004/2004 a divisão em Classe I (perigoso), Classe IIa (não perigoso e não inerte) e Classe IIb (não perigoso inerte), como demonstra a tabela I.

Tabela I: Características encontrada nos resíduos sólidos e semissólidos de acordo com a sua periculosidade a partir da ABNT NBR 10.004/2004.

Classe I – Perigoso	Classe IIa- Não perigosos e não inertes.	Classe IIb- Não perigosos inertes
Características: Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, ou constem nos anexos A ou B.	Características: Biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.	Característica: não possui nenhum dos seus constituintes solúvel em água.

### DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 - foi discutida durante vinte e um anos no Congresso Nacional, quando ao ano de 2010 foi sancionada pelo então presidente Luis Inácio Lula da Silva. A PNRS “reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010). Para tal, ela se articula com a Política Nacional de Educação Ambiental (lei 9.795/99) e a Política Federal de Saneamento Básico (lei 11.445/2007). É considerada revolucionária, no tocante as políticas ambientais, pois possui um caráter educativo, quando estabelece a distinção entre conceitos outrora confusos, e diretivo, quando orienta a implantação da Gestão Integrada e o Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A PNRS elenca onze princípios sob os quais se alicerçam todo o entendimento do texto legal. No entanto, chamamos a atenção para princípio descrito no artigo 6º inciso VII que versa sobre “a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” esta definida no artigo 3º inciso XVII como o “conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos”, ambos pertencentes ao texto da lei 12.305/10. A responsabilidade compartilhada



deve ser implementada de forma individualizada ou encadeada abrangendo todos os agentes envolvidos no ciclo de vida dos produtos. Para tal, a PNRS direciona, especificamente, o encargo de cada um, incluindo os consumidores.

Já no artigo 7º, a PNRS descreve quinze objetivos que se intenciona alcançar com o cumprimento desta lei. Neste parágrafo, vamos destacar o inciso XII que fala sobre “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”, este inciso é inovador no universo dos Resíduos Sólidos. Até então, a catação de materiais recicláveis não estava prevista na lei, a partir da PNRS, não só foi prevista como foi regulamentada. Isso se evidencia no artigo 8 da lei 12.305/10 inciso IV com o “o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” além da obrigação dos planos estaduais e municipais terem como conteúdo mínimo apresentar metas para inclusão social dos catadores através da criação de postos de trabalho em cooperativas de reciclagem.

Para alcançar os objetivos propostos, a PNRS utiliza diversos instrumentos. Dos quais está previsto a elaboração do Plano de Resíduos Sólidos (PRS) - em níveis nacional, estadual, microrregionais, intermunicipal, municipal e de gerenciamento de resíduos sólidos -, o qual deve apresentar um conteúdo mínimo como descrito nos artigos 18 ao 25 da referida lei. Ainda, como instrumentos, temos o Fundo Nacional de Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico destinados a preservação do meio ambiente e ao desenvolvimento tecnológico, respectivamente. A apresentação do PRS é condição *sine qua non* para o acesso aos incentivos financeiros do fundo para implementação da Gestão de Resíduos Sólidos na esfera estadual e municipal.

Com o pensamento nos objetivos e fazendo uso dos instrumentos legais, buscamos atingir a principal meta da PNRS, a redução. Que atenderá a seguinte ordem de priorização, de acordo com a lei 12.305/10 em seu artigo 9º “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” visando em todo o percurso trilhado pelo resíduo a sua recuperação energética. Para isso, fazemos uso da Coleta Seletiva, a Reciclagem, a Compostagem e a Logística Reversa. Uma vez esgotadas todas as possibilidades, o resíduo sólido passa a ser considerado rejeito e segue para a disposição final ambientalmente segura.

## DOS PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A PNRS em seu artigo 8º inciso I institui como instrumentos para implementação da referida lei, os “planos de resíduos sólidos”. São planos de resíduos sólidos, de acordo com o artigo 14º nos incisos de I ao VI, respectivamente: “o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, os planos intermunicipais de resíduos sólidos, os planos municipais de gestão integradas de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos”. Os planos de resíduos sólidos devem abranger o ciclo que se inicia em sua produção (ente gerador) e terminar na disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos passando pela responsabilização do setor público e privado, a empresa titular ou concessionário de limpeza pública, o distribuidor, o comerciante e o consumidor.

O plano nacional e o plano estadual apresentam vigência por prazo indeterminado e um horizonte de 20 anos, a ser atualizado de quatro em quatro anos (artigo 15º e artigo 17º da lei 12.305/2010). Já o plano municipal de gestão integrada deverá ser atualizado de forma concomitante com a elaboração dos planos plurianuais municipais.

Para efeito de delimitação desta pesquisa, restringiremos a abordagem dos planos de resíduos sólidos ao universo dos resíduos sólidos urbanos em escala nacional, regional, estadual e municipal. Vale lembrar que elegemos como local de estudo a região norte do país, mais especificamente dos municípios de Santana e Fazendinha situados no estado do Amapá. Assim, exploraremos o conteúdo mínimo de cada documento seguindo a sequência de tópicos como descrita no artigo 17 da PNRS.

## DO PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A elaboração do plano nacional de resíduos sólidos é de responsabilidade da União, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente (MMA), obedecendo ao conteúdo mínimo descrito no artigo 17 nos incisos de I ao XI da lei 12.305/2010:

“I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;

II - proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas; III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.”

O documento preliminar foi publicado em 2011 e submetido, como o proposto pelo artigo 15 parágrafo único da referida lei, “a audiências e consultas públicas”. Segundo o Sistema de Informação Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) o documento foi submetido a cinco audiências públicas regionais, duas audiências não oficiais, uma audiência nacional e uma consulta pública resultando numa versão preliminar.

A versão preliminar do plano nacional de resíduos sólidos “compreende o diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, cenários, metas, diretrizes e estratégias para o cumprimento das metas” (PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2011). O documento foi construído através de dados secundários provenientes de agências oficiais, onde notou-se a inconsistência dos dados encontrados, o que, por sua vez, demonstrou a necessidade maiores informações decorrente de fontes confiáveis, e assim, legitimando a importância da implantação do SINIR.

No tocante a resíduos sólidos urbanos, o plano nacional em seu momento de diagnóstico definiu, para fins de confiabilidade dos dados, estabelecer 2008 como ano de referência. Assim, segundo dados do PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (2011), o Brasil possuía em sua composição gravimétrica 51,4% de material orgânico, 31,9% de materiais recicláveis e 16,7% definido como outros. A coleta atingia índices acima de 90%, no entanto o documento alega que esses índices são inconsistentes e provavelmente em

desacordo com a realidade devido a uma falta de um método padronizado para a realização das pesquisas sobre a temática. A coleta seletiva estava representada em 18% dos municípios brasileiros, sendo a maioria dos representantes das regiões sul e sudeste. No entanto os dados de reciclagem e coleta são desconectados, existindo percentual de reciclagem muito superior ao coletado, sobre isso o documento indica um esforço para o recolhimento pré-consumo (dentro das fábricas) em detrimento do pós-consumo. Na destinação final os dados são confusos, existindo um percentual excedente de resíduo sólido que não existe provas documentais de sua destinação, podendo este, ter sido declarado erroneamente ou não ter seguido para nenhum tipo de destinação final. De todo o resíduo sólido coletado, 90% dos resíduos eram encaminhados para aterros sanitários, aterros controlados e vazadouros a céu aberto (58,3; 19,4; 19,8; respectivamente) e 10% distribuídos em compostagem, reciclagem, incineração, vazadouros em áreas alagáveis e outros.

De posse do diagnóstico acima foram montados cenários, segundo o PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (2011) “os cenários produzidos em um processo de planejamento visam a descrição de um futuro – possível, imaginável ou desejável –, a partir de hipóteses ou possíveis perspectivas de eventos”, permitindo uma reflexão e gerando alternativas inteligentes para a gestão de resíduos sólidos. Após intensas discussões foi adotado o cenário 1 como indicador de um futuro possível, e os cenários 2 e 3 como referências comparativas, de forma que, o desvio do cenário 1 em direção aos cenários 2 ou 3 possam ser corrigidos tão logo identificados. O cenário 1 parte da premissa do crescimento econômico mundial e nacional coadunado ao crescente investimento em políticas de saneamento básico aplicados em reformas estruturais e na gestão de serviços necessários para sustentar o crescimento da produção de resíduos sólidos de 2011 a 2030. Já os cenários 2 e 3 estão presentes em condições menos favoráveis ao crescimento econômico nacional frente ao internacional, e conseqüentemente, dos investimentos em saneamento básico.

As diretrizes e estratégias da versão preliminar do plano nacional de resíduos sólidos foram divididos em cinco subgrupos, são eles: resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos sólidos dos serviços de saúde e de serviços de transportes, resíduos industriais, resíduos de mineração e resíduos agrosilvopastoris, que foram coordenados por ministérios e entidades ligados as áreas afins. As diretrizes serviram para nortear os grandes temas que envolviam cada subgrupo, enquanto as estratégias são definidas como as formas e os meios de implementação das ações. Em RSU, a versão preliminar buscou, segundo o PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (2011).

“(i) o atendimento aos prazos legais, (ii) o fortalecimento de políticas públicas conforme previsto na Lei 12.305/2010, tais como a implementação da coleta seletiva e logística reversa, o incremento dos percentuais de destinação, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a inserção social dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, (iii) a melhoria da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos como um todo, (iv) o fortalecimento do setor de resíduos sólidos per si e as interfaces com os demais setores da economia brasileira”.

O subgrupo RSU, foi dividido em quatro grandes temas Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, Redução da geração de resíduos sólidos urbanos, Redução dos resíduos sólidos urbanos secos dispostos em aterros sanitários e Inclusão de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e Redução dos resíduos sólidos urbanos úmidos dispostos em aterros sanitários, tratamento e recuperação de gases em aterros sanitários. E para cada tema foi estabelecido diretrizes e estratégias a serem implementadas.

No primeiro tema, o documento direciona para a erradicação dos lixões e aterros controlados até 2014 e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Para isso o governo federal disponibilizará recursos financeiros a serem repassados aos órgãos responsáveis para subsidiar o encerramento e remediação dos lixões, implantação de aterros sanitários, obras de canalização de gás metano, coleta de chorume, capacitação técnica, estabelecimento de programa de monitoramento dos lixões remediados e outros. No segundo tema, o documento estabelece a constância dos patamares da geração de RSU do ano de 2008 (1,1 Kg/hab/dia), para isso, incentivará o consumo sustentável, consolidará a agenda ambiental da administração pública (A3P), rotulagem ambiental e análise do ciclo de vida e incentivo a construção e compras públicas sustentáveis. No terceiro tema, o plano nacional tenciona a redução de 70% do resíduo seco reciclável disposto em aterramento, a inclusão social dos catadores e o fortalecimento das associações de catadores por meio da implantação da coleta seletiva em todos os municípios brasileiros, da implantação da logística reversa pós-consumo através de acordos setoriais, incentivo ao consumo de matérias reutilizáveis ou recicláveis, construção de centrais de triagem, fortalecimento das cooperativas de catadores e políticas públicas que evoluam o setor. No quarto tema, o documento induz a redução da matéria orgânica disposta em aterros e a geração energética através dos gases da biodigestão através da segregação eficiente dos RSU domiciliares, urbanos, feiras e capinação, investir em capacitação técnica para funcionários de usina de compostagem, construção de usinas de compostagem e desenvolvimento tecnológico.

Outro tópico importante do capítulo de diretrizes e estratégias do PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (2011) é o intitulado “Qualificação da gestão de resíduos sólidos” que dispões sobre o fortalecimento da gestão dos serviços públicos de limpeza por meio dos planos estaduais, intermunicipais e municipais de resíduos sólidos, estudos de regionalizações e constituição de consórcios públicos e institucionalização da cobrança apropriada para os serviços de limpeza pública sem a vinculação do IPTU. O beneficiamento com os recursos financeiros da união e financiamento em instituições federais tem como condição a construção do plano de resíduos sólidos que serão utilizados para estudos e projetos relacionados a implementação da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, apoio a entes federados para o detalhamento de programas de educação ambiental, segregação adequada de resíduos, coleta seletiva, atuação dos catadores e questões relacionadas a tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

No capítulo 4 do PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, temos a apresentação de metas de curto, médio e longo prazo, a serem revisadas de 4 em 4 anos. As metas foram definidas tendo como base três cenários possíveis levando em consideração o cenário econômico, a atuação das esferas de poder, a sociedade e o setor privado. Assim temos, a proposta 1 (cenário favorável), proposta 2 (cenário intermediário) e proposta 3 (cenário desfavorável). Para o alcance proposta 1, é necessário a disponibilidade dos recursos financeiros, com o aporte setor público e do privado. Sobre as metas de resíduos sólidos urbanos temos que algumas delas são imposições da PNRS com prazos definidos por lei, estas possuem apenas o cenário favorável. Já outras metas não possuem prazos definidos, sendo assim apresentado as três propostas. Para “disposição ambientalmente adequada de rejeitos”, o documento estima que a totalidade dos rejeitos de origem urbana sejam dispostas em aterros sanitários até 2014, e este quadro seja mantido. Em “lixões recuperados” o plano de metas da proposta 1 admite que 10% dos lixões estejam recuperados em 2015 subindo de 30 em 30% até alcançar a totalidade em 2027, e se mantenha, já as propostas 2 e 3 surgem com um avanço mais tímido chegando a totalidade (proposta 2) ou perto dela (proposta 3) em 2031. Em “disposição final ambientalmente adequada de rejeitos em todos os municípios”, há um prazo legal a ser atendido até 2014, assim o plano de metas prevê que em 2015 todos os municípios realizem a disposição adequada dos rejeitos. Em “redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro e inclusão de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” o documento dentro da proposta 1 prevê a redução de 70% dos resíduos secos recicláveis dispostos para aterramento, bem como, a inclusão e fortalecimento de 600.000 organizações

de catadores a começar em 2015 com 280.00 e terminar em 2023 com a integralização. Em “redução dos resíduos sólidos úmidos em aterros e recuperação de gases de aterros”, o plano de metas tenciona alcançar a redução de 70% do material enviado para aterro já em 2015 que se manterá até 2031, para recuperação de gases a meta de recuperação de 300MW/h aumentará gradativamente até atingir o objetivo em 2027 e se manterá até 2031.

Em janeiro de 2017, em um artigo publicado em seu site oficial, o MMA comunicou o início do trabalho de revisão do plano nacional de resíduos sólidos, prevista na lei 12.305/2010, com duração de 20 meses. Almeja-se corrigir as distorções decorrentes da má interpretação da PNRS, discutindo assim, novas metas, se necessário. Um dos entraves previstos por especialistas para atualização do documento será a descontinuidade na base dados, a periodicidade irregular e mesmo a ausência de dados atuais. Este obstáculo é o mesmo encontrado na época da construção do plano nacional preliminar, que legitimou a implantação do SINIR. Apesar dos avanços tecnológicos e aumento dos estudos na área, ainda esbarramos em lacunas que impedem um conhecimento global da problemática, bem como, a construção de planos de resíduos sólidos mais coesos que direcionem o gerenciamento de resíduos sólidos eficiente para preservação do meio ambiente e sadia qualidade de vida da população humana.

#### DO PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO AMAPÁ

A Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu artigo 16, combinado com o artigo 55, estabelece a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos até agosto de 2012 como condição para acesso aos recursos da União. A não elaboração do plano no tempo previsto acarretará ao impedimento de pleitear recursos da União, ou por ela controlados, destinados à gestão de resíduos sólidos. No entanto, não existe uma obrigatoriedade legal ao cumprimento do prazo disposto na PNRS.

Atualmente, das 27 unidades federativas do Brasil apenas 11 possuem planos estaduais concluídos ou em fase de revisão, 12 estados em fase de elaboração e quatro estados que não relataram o andamento da construção do documento (BRASIL, 2017).

Sendo assim, o Amapá é um dos estados que não disponibilizaram o andamento da construção do documento para o MMA. Em pesquisa no site da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) do estado de Amapá, notamos uma carência de informações acerca do

desenvolvimento do plano estadual de resíduos sólidos. Este fato pode ser resultado da falta de investimento em pesquisas na área, deixando lacunas que tornam a interpretação dos dados insuficiente para o atendimento do conteúdo mínimo proposto pelo artigo 17 da lei 10.305/2010.

Porém, o MMA no esclarecimento de dúvidas acerca da construção dos planos de resíduos sólidos deixa claro a não obrigatoriedade da construção do planos estadual como condição *sine qua non* para os municípios, do estado em questão, possam realizar os seus planos municipal de gestão integrado de resíduos sólidos.

#### DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) DO MUNICÍPIO DE SANTANA E MUNICÍPIO DE MACAPÁ – DISTRITO FAZENDINHA

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é um instrumento de planejamento para a estruturação do setor de gestão de resíduos sólidos. A lei 10.305/2010, define-se a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei” (BRASIL, 2010).

Seu conteúdo mínimo está descrito no artigo 19, nos incisos I ao XIX, da PNRS. Vale salientar que o Plano Municipal de Saneamento Básico pode contemplar o PMGIRS desde que obedecidos o conteúdo mínimo. A lei 10.305/2010 permite que municípios com menos de 20 mil habitantes elaborem seu plano com conteúdo simplificado, desde que eles não sejam enquadrados nas seguintes características: I – integrantes de áreas de especial interesse turístico; II – inserida na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; III – cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação. Visto isso, o município de Santana e Município de Macapá – distrito de Fazendinha, ambos pertencentes ao estado do Amapá, possuem população superior a 20 mil habitantes e, portanto, necessitam apresentar o PMGIRS ou acrescentá-lo no plano municipal de saneamento básico.



Nesse sentido, dados de IBGE (2013) afirmam a existência do PMGIRS, nos termos estabelecidos de PNRS, do município de Santana aplicável apenas a ele mesmo. No entanto, esses dados entram em desacordo com o encontrado na pesquisa realizada pelo MMA nas unidades federativas em 2015, onde foi identificado o trabalho em direção a soluções consorciadas entre os municípios do Macapá, Santana e Mazagão para gestão de resíduos sólidos e a inexistência do PMGIRS em todos os municípios do estado do Amapá pesquisados. Isto, somado a dificuldade de encontrar o referido documento nos sites oficiais das secretarias do meio ambiente estadual e municipal, bem como, nos sites de o MMA, SINIR e no portal da transparência do governo federal, podemos afirmar que o PMGIRS do município de Santana e do Macapá – distrito Fazendinha - ainda não está concluído.

Uma vez notado a inexistência do documento, buscamos o plano de saneamento básico municipal como forma de observar a inclusão, ou não, do PGMIRS em seu texto. Segundo dados do portal da transparência do governo federal a elaboração do plano municipal de saneamento básico do município de Santana foi autorizado pelo Ministério das Cidades em 2012 e tem como data final da vigência o ano de 2017. Sendo assim, não foi possível averiguar a contemplação do PMGIRS dentro do plano municipal de saneamento básico do município de Santana. A mesma situação e prazo de vigência foi observado no município do Macapá.

#### DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)

Gerenciamento de resíduos sólidos é um conjunto de ações exercidas, de forma direta ou indireta, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos sistematizadas sob a forma de um documento formal, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. O PGRS atenderá ao disposto no PMGIRS do respectivo município. A inexistência do PMGIRS não impede a elaboração, a implementação e a operacionalização do PGRS do respectivo município.

Como não foi possível estudar os planos de resíduos sólidos do estado do Amapá, do município de Santana e do município de Macapá – distrito de Fazendinha, buscamos o PGRS como forma de sanar a lacuna deixada pela inexistência dos respectivos documentos. E novamente encontramos lacunas nas informações, onde não foi possível encontrar o PGRS dos municípios e nem EIA/RIMA do aterro sanitário do Macapá.

Desta forma, podemos concluir que o atraso na apresentação dos planos de resíduos sólidos agrava a problemática da gestão de resíduos sólidos no estado do Amapá. Principalmente no que concerne aos municípios de Santana e do Macapá – distrito Fazendinha, a inexistência do PMGIRS se traduz em uma gestão integrada de resíduos sólidos inadequada a realidade municipal, levando desta forma a adoção de estratégias genéricas, ou seja, desconectadas com as necessidades locais levando a uma grande pressão a qualidade do meio ambiente e a saúde da população.

## GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

MONTEIRO *et al* (2001) afirmam que o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil têm sofrido altos e baixos deste do período imperial isso se devia, principalmente, a falta de uma legislação específica voltada para a gestão de resíduos sólidos. A PNRS, dentre outras mudanças no setor, direciona a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos em território nacional.

O Gerenciamento de Resíduos Sólidos é definida pela lei 10.305/2010 como o “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e/ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos”. E deve partir dos diferentes órgãos da administração pública, da iniciativa privada, dos distribuidores, comerciante e consumidores com o propósito de promover a limpeza urbana, a coleta eficiente, o tratamento ambientalmente adequado e a correta disposição final, elevando assim, a qualidade de vida da população através da melhoria da qualidade ambiental.

Coletar significa recolher o resíduo sólido devidamente acondicionado, como previsto na ABNT NBR 11.174/1990, e transportá-lo com segurança, como especifica a ABNT NBR 13.221/2003, até uma área de transbordo, onde o resíduo sólido poderá passar por um tratamento específico (e retornar para o setor produtivo) ou seguir para uma destinação ambientalmente adequada (coleta seletiva, reciclagem, compostagem, etc). Uma vez esgotada todas as formas de reaproveitamento do resíduo sólido, este passar a denominar-se rejeito e segue para disposição final ambientalmente adequada. Essas são as etapas necessárias para um gerenciamento de resíduos sólidos eficaz.

Na região Norte do Brasil, segundo o Panorama de Resíduos Sólidos (2016), ocorreu uma diminuição de 1,5% do total de resíduos sólidos coletados por dia em relação ao ano de 2015, ou seja, 192 ton/dia de resíduos sólidos não foram coletados na região norte. A coleta seletiva observou um aumento dos municípios que oferecem o serviço, no entanto, 41% dos municípios da região norte ainda não normatizaram a coleta seletiva em seu território (ABRELPE, 2016). Quando a disposição final, podemos observar uma melhora de 0,4% em relação ao ano de 2015, ainda assim, a região Norte deposita 34,7% dos seus resíduos sólidos em vazadouros a céu aberto.

O panorama de resíduos sólidos do Brasil do ano de referência 2016 não trouxe a atualização dos dados de resíduos sólidos dos estados de cada grande região. Porém, levando em consideração a tímida evolução do quadro da região Norte, podemos esperar a mesma tendência no que concerne aos estados. Dessa forma, o documento ABRELPE (2015), mostra um aumento na quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados no estado do Amapá, bem como, mostra que 71,2% dos resíduos sólidos coletados foram dispostos de forma ambientalmente adequada (aterro sanitário e aterro controlado, 40,2% e 31% respectivamente). No entanto, MORAES & SANTOS (2014), comentam que existe um total descaso do poder público amapaense com a questão dos resíduos sólidos, e mesmo a existência de documentos comprobatórios da situação do gerenciamento de resíduos sólidos na Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Amapá, pouco foi realizado para remediar a situação.

Os municípios de Santana e do Macapá encontram-se com situações muito parecidas frente a inexistências de estudos sistematizados que direcionem a abordagem mais eficiente no gerenciamento de resíduos sólidos municipal. Ambos não possuem o PMGIRS nem PGRS e o plano de saneamento básico municipal está em fase de elaboração, ou seja, todo o gerenciamento de resíduos sólidos é realizado de forma genérica. Em Santana, findado o prazo para erradicação dos lixões previsto pela PNRS e com a impossibilidade financeira para construção de um aterro sanitário próprio, o município firmou alguns acordos com a prefeitura do Macapá para encaminhar seus resíduos sólidos para o aterro de Macapá. No entanto, problemas políticos e financeiros desfizeram o acordo e o aterro controlado de Santana foi reativado. Porém, em agosto de 2017 foi firmado um Termo de Cooperação para uso do Aterro Sanitário do Macapá entre os municípios Macapá, Santana e Mazagão de forma a agilizar o uso do aterro pelos municípios da região metropolitana, em seguida dar sequência ao processo de consórcio entre os três domicílios (JORNAL DIÁRIO DO AMAPÁ).

Isso demonstra o quão urgente é a necessidade da finalização do plano de saneamento básico dos municípios estudados, para então, conferir maior eficiência em todas as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, principalmente quando consideramos a qualidade ambiental como condição *sine qua non* para saúde da população.

## GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E A SAÚDE DA POPULAÇÃO

O estado do Amapá apresenta diversos problemas ambientais associados a exploração indiscriminada dos recursos naturais e ao crescimento urbano desordenado. No que se refere ao saneamento básico, destaca-se os impactos ambientais negativos causados pelo mau uso da água e o gerenciamento ineficiente dos resíduos sólidos urbanos. LIMA (2016) comenta que apesar dos municípios amapaenses possuírem coleta de lixo regular, a grande maioria ainda dispõe seus resíduos sólidos em vazadouros a céu ou em aterro controlado.

Dentre diversos problemas ambientais ligados a estas formas de disposição final dos resíduos sólidos, vamos destacar o acesso de inúmeros organismos vivos que retiram do lixo seu alimento, água e esconderijo, denominados vetores. LIMA (2016) menciona como organismos vetores presentes nesses locais ratos, baratas, moscas, gatos, urubus, porcos, etc.

Dentre os vetores citados, as moscas – organismos pertencentes à Classe Insecta e ordem Díptera – destacam-se por sua densidade populacional, velocidade de reprodução, características sinantrópicas e associação com agentes causadores de várias doenças. Organismos da ordem Díptera estão presentes em abundância na natureza e estabelecem relações de interação com o ecossistema, de acordo com o clima, temperatura e vegetação; assim, estes podem ser considerados indicadores ecológicos em ambientes que estejam sofrendo impacto, devido sua diversidade, capacidade de produzir novas gerações em um curto espaço de tempo e por possuírem grande capacidade de adaptação ao ambiente modificado pelo homem, sendo algumas espécies classificadas como sinantrópicas (FERRAZ *et al*, 2009). Segundo FERRAZ (2009) a distribuição a Ordem Díptera, tem relação com os mais diversos níveis de adaptação às modificações ambientais antrópicas, verificando que diferentes espécies distribuem-se em sítios distintos, podendo assim, serem classificadas de acordo com sua sinantropia (assinantrópica, hemissinantrópica e sinantrópica). Todos esses fatores aumentam a sua importância médico-sanitária, pois as torna importantes agentes veiculadores de epidemias.

Cerca de 100 tipos diferentes de organismos patogênicos estão associados a este tipo de vetor, os agentes patogênicos encontrado com maior frequência são os causadores da Poliomelite, da Hepatite Infecciosa, da Cólera, Infecções Entéricas, Conjuntivite Bacteriana, tuberculose (ESPÍNDOLA, 2006); Febre Tifóide, Disenteria e Giardíase (MORAES & SANTOS, 2014). NASCIMENTO *et al* (2009) analisou dois tipos de insetos (moscas e formigas) quanto ao seu potencial dispersor de enterobactérias e encontrou que moscas, especialmente gênero *Chysomya*, espécie *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819) e *Musca doméstica* (Linnaeus, 1758), apresentavam uma associação muito superior com as enterobactérias do que formigas. Este fato pode está relacionado às estruturas pilosas que compõem o corpo de Díptera que facilita a aderência das enterobactérias

Áreas onde se estabelecem populações de baixa renda, com ineficiente higiene pessoal e ambiental, as moscas atuam como vetores mecânicos de epidemias, especialmente as epidemias diarreicas (DIAS et al, 2009). No ano de 2011 o Ministério da Saúde afirma que entre 2007 a 2011 foram relatados quase 100 mil casos de doença diarreica. O Boletim epidemiológico dos meses de março e abril de 2016 que monitora as principais doenças de veiculação hídrica, alimentar e do solo mostra que febre tifóide, doenças aguda diarreicas e doenças parasitárias tiveram um aumento em relação ao mesmo período de 2015.

Doenças infecciosas somam total de 14 óbitos registrados em Santana e 95 em Macapá (IBGE 2012; DATASUS, 2012). Dois anos mais tarde, Santana mantém 14 óbitos registrados e o Macapá 51 óbitos confirmados de doenças infecciosas (IBGE 2014; DATASUS, 2014). A diminuição dos óbitos por doenças infecciosas no Macapá está relacionado a remediação do vazadouro a céu aberto do Macapá e implementação de célula de aterramento de acordo com o previsto na PNRS no mesmo local. Ainda assim, a Secretaria de Saúde do Amapá (SESA) registrou neste em 2014 um total de 5576 internações no município de Santana e 27428 no município do Macapá (DATASUS, 2014) decorrentes de doenças ligadas a falta de saneamento básico.

Assim, podemos afirmar que existe a deterioração da qualidade de vida da população através do aumento da propagação de microrganismos patogênicos associados a vetores. Damos um foco especial na dispersão de patógenos através das moscas, pois é um organismo com intensa associação com a comunidade humana estando presente em quase todos os tipos de ambientes, inclusive nos domicílios.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Sítio de coleta

O presente estudo foi realizado no município de Santana e no município do Macapá - distrito de Fazendinha- AP (Figura 1). O estado do Amapá é uma das 27 unidades federativas do Brasil, localiza-se na Região Norte e faz fronteira com o Pará, Guiana Francesa, Oceano Atlântico e Suriname. Segundo dados do IBGE (2010), o Amapá possui uma população de 669.526 habitantes perfazendo uma densidade demográfica de 4,69 hab/km<sup>2</sup>. Dos 16 municípios do estado do Amapá. O Município de Amapá, segundo IBGE (2010), possui uma população 398.204 distribuídas em uma área territorial de 6.502.105 km<sup>2</sup>, resultando em uma densidade demográfica de 62,14 hab/ km<sup>2</sup> Apesar de possuir a maior população do estado, a sua densidade demográfica perde para o Município de Santana que concentra o maior número de pessoas por m<sup>2</sup>. Santana fica localizado ao sul do Estado do Amapá, o Município de Santana distante há 23 km da capital Macapá, possui uma área de 1.579,608 km<sup>2</sup>, com uma população de aproximadamente 101.262 habitantes e uma densidade demográfica de 69,03 hab/ km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Com a elevação de Amapá a estado (1988), o município de Macapá é conservado como capital do novo estado e dividido em 6 distritos, entre eles o distrito de Fazendinha. O distrito possui uma área de 8,2 km<sup>2</sup> e uma população de 9.226 habitantes, perfazendo uma densidade populacional de 1.118,7 hab/km<sup>2</sup>.

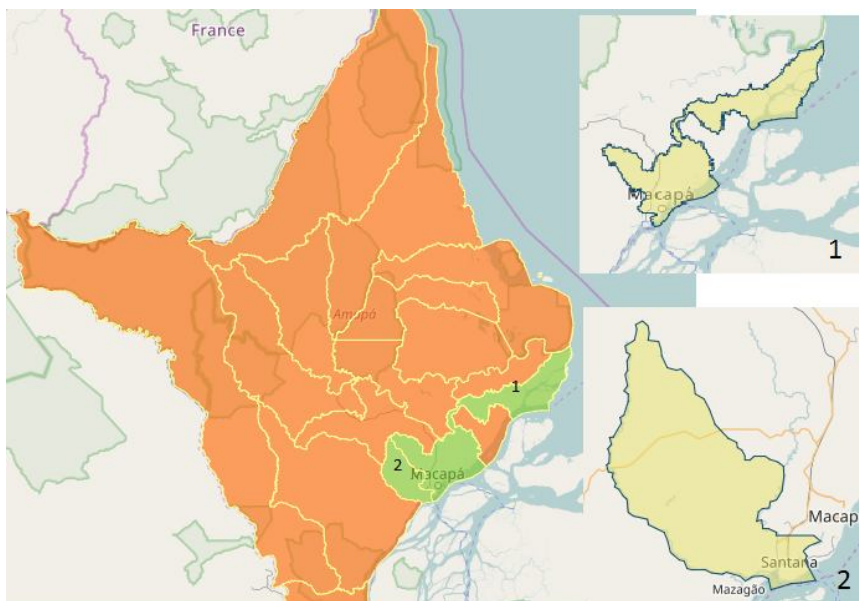


FIGURA I: Mapa do Estado do Amapá com ampliação dos municípios estudados, onde (1) Município do Macapá e (2) Município de Santana. Fonte: Adaptação dos mapas do IBGE (2010).

## **Métodos**

Trata-se de um estudo de caso, pois buscamos conhecer a realidade vivida pelos moradores dos municípios de Santana e do Macapá - distrito de Fazendinha frente o gerenciamento de Resíduos Sólidos municipal. Para tanto, será necessária para construção deste documento monográfico, duas fases de trabalho. Na primeira faremos um levantamento bibliográfico e na segunda uma coleta de espécimes muscóides em campo.

### **Levantamento Bibliográfico**

Inicialmente fizemos um levantamento de dados secundários de forma crescente, utilizando como critério de importância a hierarquia legal e depois a excelência dos dados. Ou seja, começaremos com o levantamento de documentos legais, tais quais, leis (federal, estadual, distrital e municipal), decretos, normas, planos e outros. Esgotado esse primeiro momento, seguiremos para dados governamentais diversos (IBGE, SUS, e outros). E por fim, dados acadêmicos publicados em revistas de comprovada excelência.

### **Coleta de dados**

A coleta dados ocorreu de Maio/16 à Janeiro/17 no Município de Santana e no Macapá - distrito de Fazendinha, AP. Para a coleta de espécimes da ordem Díptera foi utilizada a armadilha Van Someren Rydon, que é uma armadilha convencionalmente utilizada para borboletas e que vem sendo adaptada para captura de dípteros. A mesma foi confeccionada de nylon com dimensões de 80 cm de comprimento e 30 cm de diâmetro, contendo uma base de acrílico que fica preso a armadilha através de arames, com uma abertura de 2 cm para permitir o acesso das espécies muscóides.

Como substrato atrativo, foi utilizado sardinha macerada para potencializar o poder atrativo, ou seja, aumentar sua dispersão de odor. Foi colocado 200g de sardinha macerada na base de acrílico que fica acoplada a armadilha, para atrair os espécimes muscóides.

Um total de três (3) armadilhas foram instaladas. Uma (1) em cada ponto de coleta (área urbana, área periurbana e área de mata), onde ficaram expostas aos agentes bióticos e abióticos por três (3) dias consecutivos. As armadilhas ficaram penduradas em locais que

permitam a sua instalação, a uma altura suficiente para que a base acrílica esteja a uma distancia de um metro do solo.

Após coletadas os espécimes foram encaminhados para o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do estado do Amapá (IEPA) presente no município em estudo.

### **Procedimento laboratorial**

Os espécimes foram sacrificados com éter e acondicionados em recipientes próprios, para então, serem transportados para o laboratório de Entomologia do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) localizado no Estado do Amapá para secagem. Então, foram encaminhados para o laboratório de Biologia Instituto Federal Ciência, Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ, Campus Nilópolis, RJ.

No IFRJ os espécimes foram triados de acordo com a família e montados em caixas entomológicas, para então serem identificados ao menor nível possível. Os representantes da família Sarcophagidae foram colocados na câmara úmida para facilitar a exposição da genitália dos espécimes machos, um passo necessário para identificação da família.

Com o material coletado devidamente seco, triado, tratado e montados, temos o momento da identificação. Esta se deu através da observação de caracteres presentes na cabeça, mesonoto, tergito, pernas dos espécimes e genitálias, e foram identificadas até o menor nível possível segundo as chaves de identificação específicas (CARVALHO et al, 2002; CARVALHO & RIBEIRO, 2000; VAIRO, 2011 e VAIRO et al, 2016).

### **Tratamento estatístico**

Os dados documentais foram analisados e confrontados com os dados obtidos através de pesquisas científicas contento a atualização dos dados sobre o GRS encontrado no município de Santana – AP.

Foram verificados valores de frequência, diversidade e dominância das espécies na composição das comunidades em cada ponto amostral. Então, foi analisado o grau de correlação multivariada entre as comunidades dos pontos amostrais. Utilizamos ainda o teste estatístico não paramétrico de Mann-Whitney (1947) para comparar os dados entre as coletas buscando avaliar se as comunidades amostrais são estatisticamente diferentes.



Ainda, buscando averiguar o grau de aproximação com os seres humanos das espécies que compõem a comunidade amostral, foi medido o índice de sinantropia como proposto por Nuorteva (1963). Este índice varia de + 100 até - 100, em que os valores positivos indicam que a espécie está associada ao ambiente humano e os valores negativos indicam que a espécie evita o ambiente humano.

O cálculo do índice sinantrópico (S.I.) foi realizado utilizando-se a fórmula proposta por Nuorteva (1963), como se segue:

$$S.I. = \frac{2a + b - 2c}{2}$$

Onde,

a = porcentagem de indivíduos de uma dada espécie coletada na área urbana;

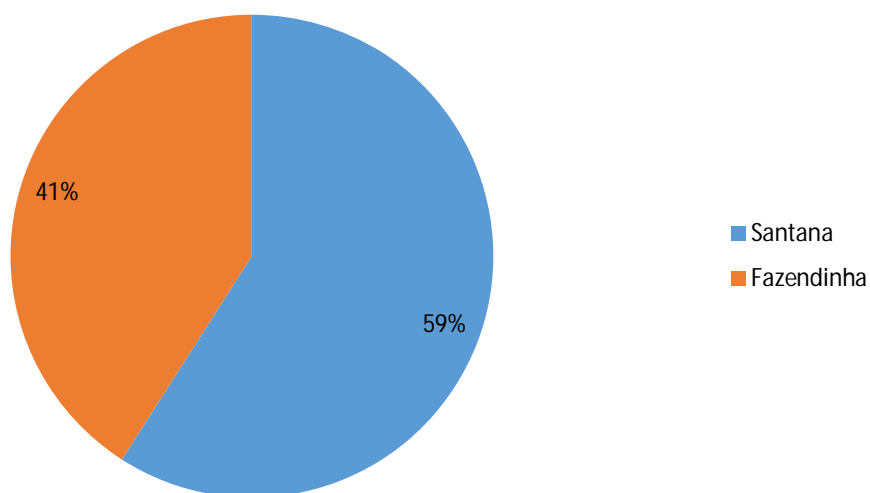
b = porcentagem de indivíduos de uma dada espécie coletada na área rural;

c = porcentagem de indivíduos de uma dada espécie coletada na área silvestre, usando o mesmo método de coleta para todas as áreas.

## RESULTADOS

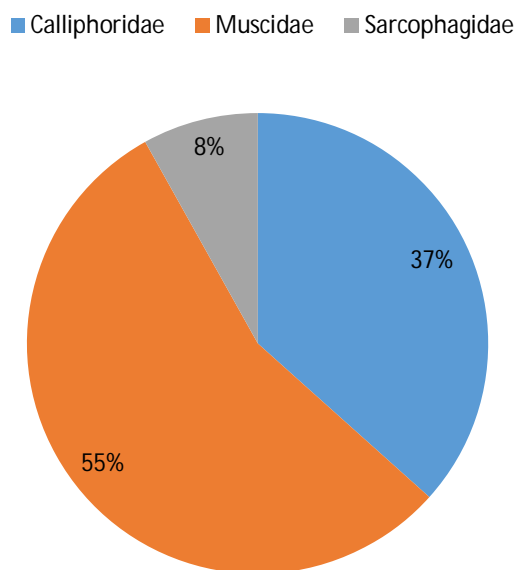
Um total de 7672 espécimes foram coletados nos municípios de Santana (59,3%) e distrito Fazendinha (41,1%; Figura II, deste total amostral temos Calliphoridae (42,38%) como a família mais abundante, seguida por Muscidae (38,81%) e Sarcophagidae (18,8%).

FIGURA II: Valor percentual do total amostral em relação aos municípios estudados.



No município de Santana foram coletados 4514 espécimes nos meses de Maio, Setembro e Novembro. A família Muscidae foi a mais abundante representando 54,92%, seguida pela Calliphoridae 36,04% e Sarcophagidae 9,04%. Os valores absolutos e percentuais das famílias coletadas estão representados na tabela II.

FIGURA III: Valor percentual de espécimes coletados no Municípios de Santana nos meses de Maio, Setembro e Novembro em relação as famílias estudadas.



Quando analisamos a diversidade em relação ao meses de coleta em Santana, a tabela II nos mostra que o mês de pico populacional foi o mês de novembro (78,55%). *Calliphoridae*, *Muscidae* e *Sarcophagidae* apresentaram em média 10 espécies coletadas, correspondendo a altos valores de equidade (valor 1). As famílias também apresentaram valores altos de diversidade ( $H'$  2,23;  $H'$  2,17;  $H'$  2,03; respectivamente).

Quando analisamos a diversidade em relação ao sitio de coleta em Santana, temos que equidade da população diminuiu apresentando o menor valor em Periurbano ( $J= 0,61$ ) quando comparado a Mata ( $J= 0,83$ ) e Urbano ( $J= 0,76$ ). Esse fato também foi averiguado quando analisamos os índices de diversidade ( $H'$ ), onde a área Periurbano ( $H' = 1,97$ ) apresentou o menor valor em relação a Urbana ( $H'= 2,30$ ) e Mata ( $H'=2,46$ ). Essa modificação nos índices se traduz na maior abundância na área Periurbana da família *Muscidae* (Figura IV), e em segundo plano, do gênero *Chrysomya* (*Calliphoridae*).

FIGURA IV: Gráfico que demonstra a frequência de espécies coletadas em relação ao local de coleta no município do Santana – AP.

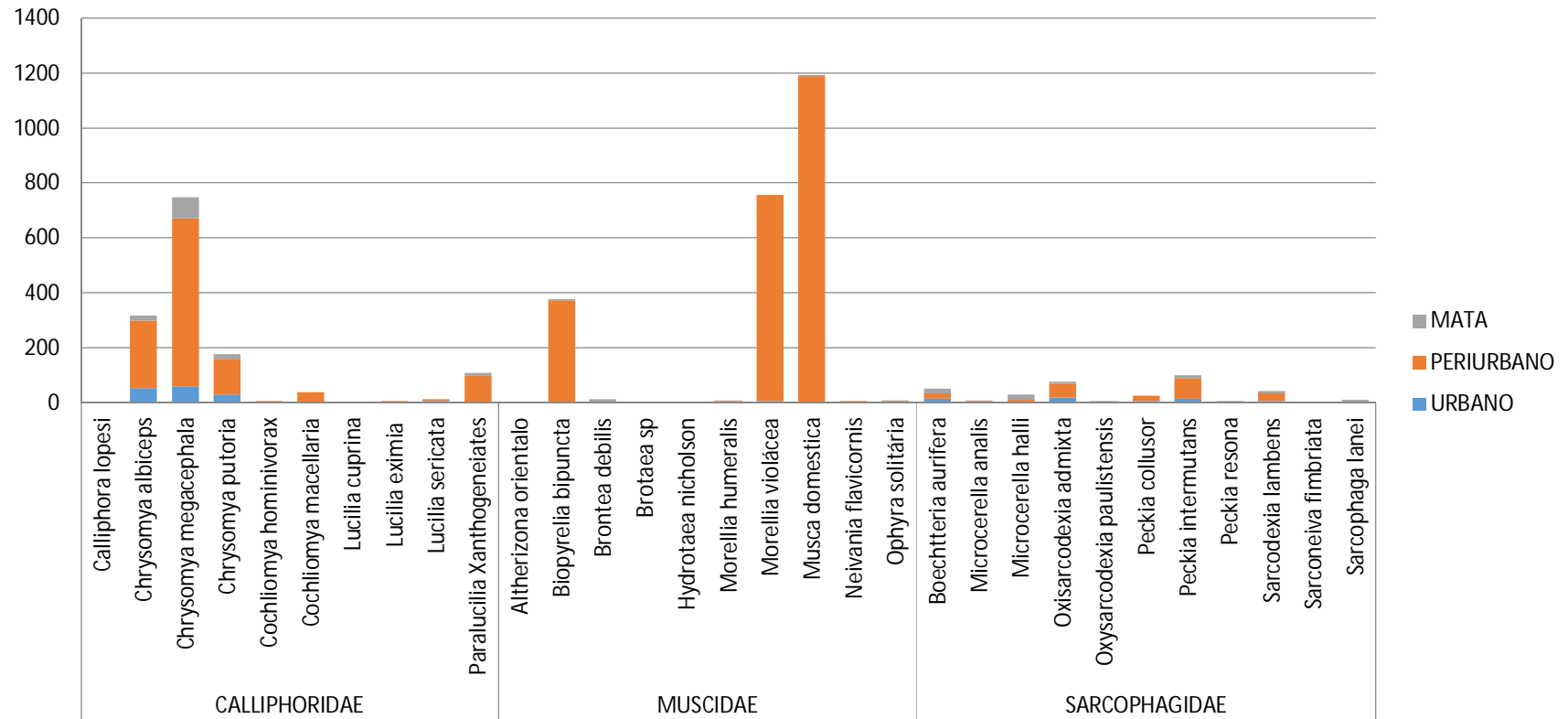


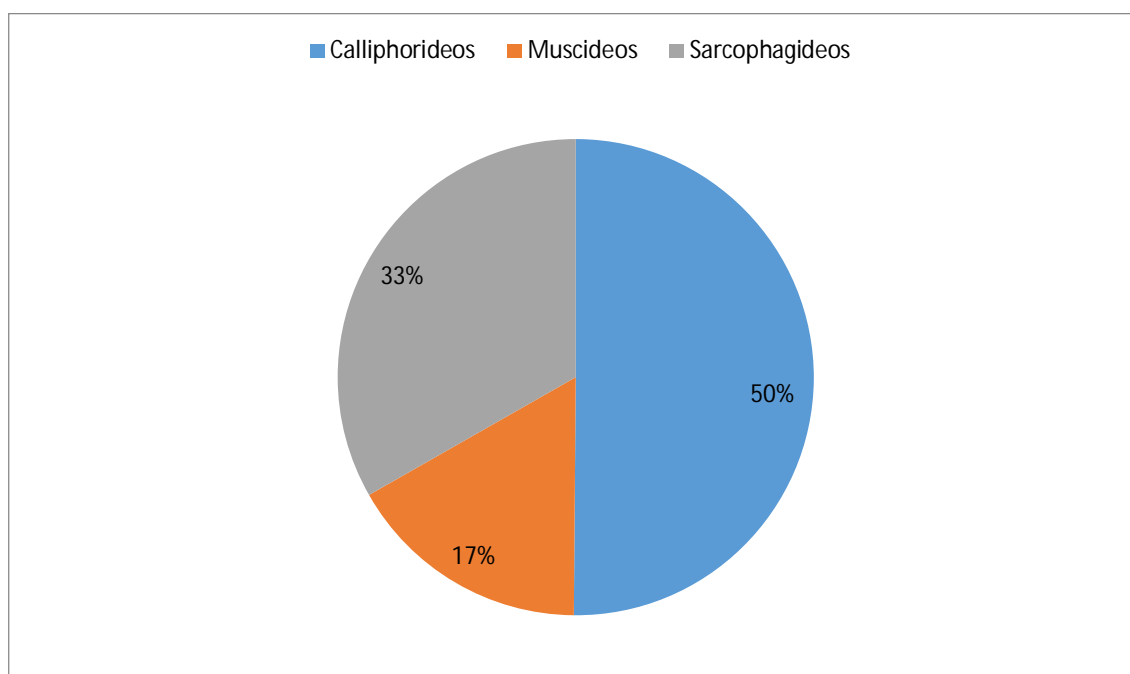
TABELA II: Total amostra (N), percentual (%) e Índice de sinantropia (S.I.) dos espécimes coletados em relação ao mês e local de coleta no município de Santana – AP.

ESPÉCIMES		MAI		SET		NOV		URB		PERI		MATA		S.I
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
<b>CALLIPHORIDAE</b>	<i>Calliphora lopesi</i>	1	0,02	0	0	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0,05
	<i>Chrysomya albiceps</i>	121	2,68	38	0,84	300	6,65	54	1,30	244	5,87	20	0,48	7,99
	<i>Chrysomya megacephala</i>	132	2,92	119	2,63	582	12,89	60	1,44	610	14,68	78	1,88	15,70
	<i>Chrysomya putoria</i>	25	0,55	11	0,24	183	4,05	29	0,70	130	3,13	19	0,46	4,07
	<i>Cochliomya hominivorax</i>	0	0	1	0,02	4	0,09	1	0,02	4	0,10	0	0,00	0,14
	<i>Cochliomya macellaria</i>	2	0,04	1	0,02	34	0,75	0	0,00	37	0,89	0	0,00	0,89
	<i>Lucilia cuprina</i>	0	0	0	0	3	0,07	0	0,00	3	0,07	0	0,00	0,07
	<i>Lucilia eximia</i>	1	0,02	3	0,06	1	0,02	1	0,02	4	0,10	0	0,00	0,14
	<i>Lucilia sericata</i>	4	0,08	2	0,04	8	0,18	6	0,14	8	0,19	0	0,00	0,48
	<i>Paralucilia Xanthogeneiates</i>	0	0	3	0,06	48	1,06	1	0,02	97	2,34	12	0,29	2,09
<b>MUSCIDAE</b>	<i>Altherizona orientalo</i>	1	0,02	0	0	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	-0,02
	<i>Biopyrellia bipuncta</i>	55	1,21	0	0	346	7,67	0	0,00	372	8,96	7	0,17	8,79
	<i>Brontea debilis</i>	12	0,26	0	0	1	0,02	0	0,00	0	0,00	13	0,31	-0,31
	<i>Brotaea SP</i>	0	0	0	0	3	0,07	0	0,00	3	0,07	0	0,00	0,07
	<i>Hydrotaea nicholson</i>	3	0,06	0	0	2	0,04	0	0,00	2	0,05	2	0,05	0,00
	<i>Morellia violácea</i>	0	0	13	0,28	774	17,15	2	0,05	4	0,10	3	0,07	0,12
	<i>Morellia humeralis</i>	0	0	9	0,19	0	0,00	5	0,12	751	18,08	0	0,00	18,32
	<i>Musca domestica</i>	55	1,21	60	1,32	1091	24,17	0	0,00	1190	28,65	4	0,10	28,55
	<i>Ophyra solitária</i>	6	0,13	3	0,06	0	0,00	0	0,00	6	0,14	0	0,00	0,14
	<i>Opomyza SP</i>	0	0	0	0	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00
<b>SARCOPHAGIDAE</b>	<i>Boettcheria aurifera</i>	22	0,48	18	8,12	110	2,44	8	0,19	1	0,02	0	0,00	0,41
	<i>Microcerella analis</i>	5	0,11	9	0,19	0	0,00	15	0,36	19	0,46	17	0,41	0,77
	<i>Microcerella halli</i>	4	0,08	0	0	15	0,33	4	0,10	2	0,05	3	0,07	0,17
	<i>Oxysarcodexia admixta</i>	33	0,73	5	0,11	34	0,75	3	0,07	9	0,22	18	0,43	-0,07



No Município do Macapá – distrito Fazendinha – foram recolhidos 3158 espécimes equivalendo a 41,1% do total coletado. Neste distrito, a família mais abundante foi *Calliphoridae* (51,13%) seguido por *Sarcophagidae* (33,23%), e por fim, *Muscidae* (16,63%); Figura V.

FIGURA V: Valor percentual de espécimes coletados no municípios de Macapá – distrito Fazendinha - AP nos meses de Maio, Setembro e Novembro em relação as famílias estudadas.



Quando analisamos a diversidade em relação ao meses de coleta no distrito de Fazendinha, mês de Novembro apresentou a maior número de espécimes coletados, 46,76%, como apresentado Tabela III e na Figura V. No entanto, apesar do mês de Novembro apresentar a maior número de espécimes coletados, o mesmo não foi verificado quanto à diversidade. Quando comparamos os meses de coleta quanto à equidade temos o menor valor de J presente em Novembro ( $J= 0,71$ ), seguido por Maio e finalizando com Setembro ( $J=0,80$ ;  $J= 0,81$ ; respectivamente). Este dado foi confirmado quando averiguado o  $H'$  que apresentou o menor valor em Novembro ( $H'=2,21$ ), já Maio e Setembro obtiverem valores aproximados ( $H'= 2,79$  e  $H'=2,64$ , respectivamente). Ao observar a tabela III podemos notar grande ocorrência do gênero *Chrysomya* no mês de Novembro.

Quando analisamos a diversidade em relação ao sitio de coleta, em Fazendinha temos que equidade da população diminuiu apresentando o menor valor em Mata ( $J= 0,70$ ) quando comparado a Periurbano ( $J= 0,80$ ) e Urbano ( $J= 0,81$ ). Esse fato também foi averiguado quando analisamos os índices de diversidade ( $H'$ ), onde a área Mata ( $H' = 2,19$ ) apresentou o menor valor em relação a Periurbano ( $H' = 2,66$ ) e Mata ( $H' = 2,85$ ). Esses dados traduzem abundância da família *Calliphoridae*, especialmente do gênero *Chrysomya* em região de Mata, fato que pode estar indicando alto grau de degradação do ambiente visto que estes insetos são exóticos no nosso país.



FIGURA VI: Gráfico que demonstra a frequência de espécies coletadas em relação ao local de coleta no município do Macapá – distrito Fazendinha – AP.

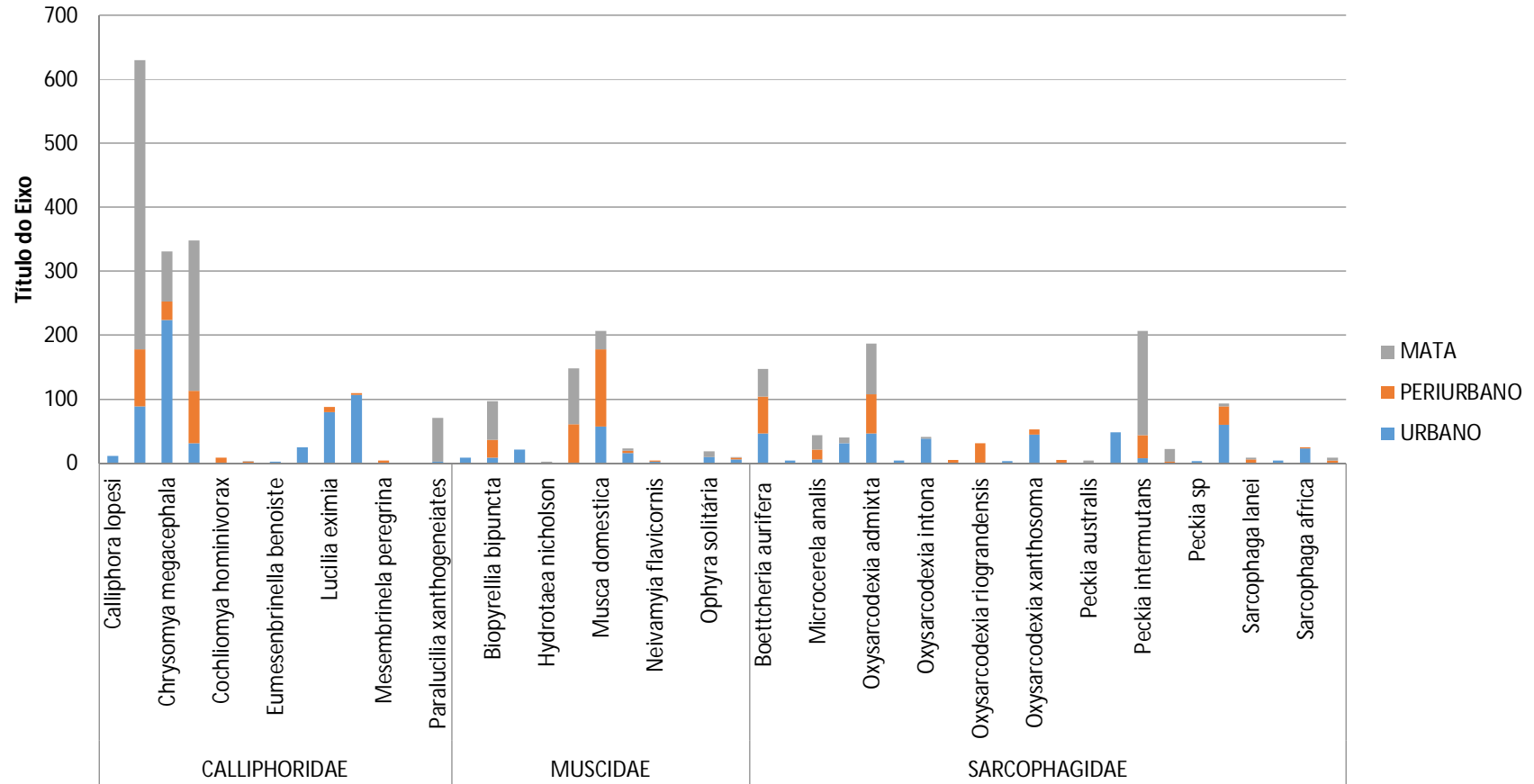


TABELA III: Total amostra (N), percentual (%) e Índice de sinantropia (S.I.) dos espécimes coletados em relação ao mês e local de coleta no município de Macapá – distrito de Fazendinha - AP.

ESPÉCIMES		MAI		SET		NOV		URB		PERIURB		MATA		S.I.
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
CALLIPHORIDAE	<i>Calliphora lopesi</i>	12	0,38	0	0,00	0	0,00	12	0,38	0	0,00	0	0,00	0,76
	<i>Chrysomya albiceps</i>	93	2,94	90	2,85	434	13,74	89	2,82	89	2,82	452	14,31	-5,86
	<i>Chrysomya megacephala</i>	224	7,09	29	0,92	78	2,47	224	7,09	29	0,92	78	2,47	12,63
	<i>Chrysomya putoria</i>	33	1,04	87	2,75	238	7,54	31	0,98	82	2,60	235	7,44	-2,88
	<i>Cochliomya hominivorax</i>	1	0,03	8	0,25	0	0,00	1	0,03	8	0,25	0	0,00	0,32
	<i>Cochliomya macellaria</i>	0	0,00	2	0,06	1	0,03	0	0,00	2	0,06	1	0,03	0,03
	<i>Eumesenbrinella benoiste</i>	4	0,13	0	0,00	0	0,00	2	0,06	0	0,00	0	0,00	0,13
	<i>Lucilia cuprina</i>	2	0,06	0	0,00	0	0,00	25	0,79	0	0,00	0	0,00	1,58
	<i>Lucilia eximia</i>	24	0,76	0	0,00	0	0,00	80	2,53	8	0,25	0	0,00	5,32
	<i>Lucilia sericata</i>	78	2,47	8	0,25	0	0,00	106	3,36	4	0,13	0	0,00	6,84
	<i>Mesembrinella peregrina</i>	106	3,36	4	0,13	0	0,00	0	0,00	4	0,13	0	0,00	0,13
	<i>Msembrinella semihyalina</i>	0	0,00	4	0,13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00
	<i>Paralucilia xanthogeneiates</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,06	0	0,00	69	2,18	-2,06
	MUSCIDAE	<i>Barcaea africa</i>	2	0,06	0	0,00	71	2,25	8	0,25	0	0,00	0	0,00
<i>Biopyrellia bipuncta</i>		8	0,25	0	0,00	0	0,00	9	0,28	28	0,89	60	1,90	-0,44
<i>Brontaea debilis</i>		9	0,28	28	0,89	60	1,90	21	0,66	0	0,00	0	0,00	1,33
<i>Hydrotaea nicholson</i>		21	0,66	0	0,00	0	0,00	1	0,03	0	0,00	1	0,03	0,03
<i>Morellia violacea</i>		1	0,03	0	0,00	1	0,03	0	0,00	61	1,93	87	2,75	-0,82
<i>Musca domestica</i>		0	0,00	61	1,93	90	2,85	57	1,80	121	3,83	29	0,92	6,52
<i>Muscina stabulans</i>		60	1,90	124	3,93	29	0,92	16	0,51	3	0,09	4	0,13	0,98
<i>Neivamyia flavicornis</i>		18	0,57	3	0,09	4	0,13	2	0,06	2	0,06	0	0,00	0,19

	<i>Ophyra aenescens</i>	2	0,06	2	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	
	<i>Ophyra solitária</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	0,32	0	0,00	8	0,25	0,38	
	<i>Sarcopromusca pruna</i>	10	0,32	0	0,00	8	0,25	6	0,19	2	0,06	2	0,06	0,38	
SARCOPHAGIDAE	<i>Boettcheria aurifera</i>	6	0,19	2	0,06	2	0,06	46	1,46	58	1,84	43	1,36	3,39	
	<i>Eubboettcheria subducta</i>	52	1,65	58	1,84	43	1,36	4	0,13	0	0,00	0	0,00	0,25	
	<i>Microcerela analis</i>	46	1,46	62	1,96	79	2,50	6	0,19	15	0,47	23	0,73	0,13	
	<i>Microcerella halli</i>	4	0,13	0	0,00	0	0,00	31	0,98	0	0,00	9	0,28	1,68	
	<i>Oxysarcodexia admixta</i>	39	1,23	0	0,00	2	0,06	46	1,46	62	1,96	79	2,50	2,37	
	<i>Oxysarcodexia carvalhoi</i>	0	0,00	5	0,16	0	0,00	4	0,13	0	0,00	0	0,00	0,25	
	<i>Oxysarcodexia intona</i>	0	0,00	33	1,04	0	0,00	39	1,23	0	0,00	2	0,06	2,41	
	<i>oxysarcodexia paulistenses</i>	3	0,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,16	0	0,00	0,16	
	<i>Oxysarcodexia riograndensis</i>	46	1,46	8	0,25	0	0,00	0	0,00	31	0,98	0	0,00	0,98	
	<i>Oxysarcodexia thornax</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,13	3	0,09	0	0,00	0	0,00	0,19	
	<i>Oxysarcodexia xanthosoma</i>	0	0,00	21	0,66	30	0,95	45	1,42	8	0,25	0	0,00	3,10	
	<i>Peckia colusor</i>	48	1,52	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,16	0	0,00	0,16	
	<i>Peckia australis</i>	7	0,22	37	1,17	168	5,32	0	0,00	0	0,00	4	0,13	-0,13	
	<i>Peckia incinata</i>	0	0,00	2	0,06	20	0,63	48	1,52	0	0,00	0	0,00	3,04	
	<i>Peckia intermutans</i>	3	0,09	0	0,00	0	0,00	7	0,22	37	1,17	163	5,16	-3,55	
	<i>Peckia resona</i>	60	1,90	33	1,04	13	0,41	0	0,00	2	0,06	20	0,63	-0,57	
	<i>Peckia SP</i>	0	0,00	6	0,19	3	0,09	3	0,09	0	0,00	0	0,00	0,19	
	<i>Sarcodexia lambens</i>	4	0,13	0	0,00	0	0,00	60	1,90	29	0,92	4	0,13	4,59	
	<i>Sarcophaga lanei</i>	27	0,85	2	0,06	0	0,00	0	0,00	6	0,19	3	0,09	0,09	
	<i>Sarconeiva fimbriata</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	0,13	0	0,00	0	0,00	0,25	
	<i>Sarcophaga africa</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	23	0,73	2	0,06	0	0,00	1,52	
	<i>Udamopyga percita</i>	0	0,00	4	0,13	4	0,13	0	0,00	4	0,13	4	0,13	0,00	
	Total parcial:	1053	33,34	723	22,89	1382	43,76	1071	33,91	707	22,39	1380	43,70		
	Total geral:	3158													

Ao analisar as populações de muscóides coletados em relação ao mês de coleta através do teste estatístico não paramétrico de Mann-Whitney (1947), podemos observar em Maio (U= 911,50; P= 0,01), Setembro (U= 1048,50; P= 0,08) e Novembro (U= 1199,00; P= 0,36). Para efeito de significância dos dados adotaremos como valor de  $p= 0,05$ . Assim, podemos observar com o decorrer do ano um aumento na similaridade das populações muscóides, no entanto, apenas em Maio obtivemos valores significativos.

Quando analisamos os municípios estudados em relação ao sítio de coleta, temos que o Urbano (U= 788,00;  $P < 0,01$ ) apresenta o menor valor de “U” quando comparado com Periurbano (U= 1235,00; P= 0,45) e Mata (U= 1057,50; P= 0,15). O menor grau de similaridade das populações ocorreu no local de coleta Urbano, ou seja, são populações diferentes. Esse fato pode estar associado a grande variedade de espécies coletadas no local de coleta Urbano em Fazendinha, o que não ocorreu no local de coleta Urbano em Santana.

A análise do índice de sinantropia (S.I.) de Santana nos mostra que as espécies *Chrysomya Albiceps* (Wiedemann, 1819; S.I.= 7,99), *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794; S.I.= 15,7), *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1818; S.I.= 4,07), *Morellia violácea* (Robineau-Desvoidy, 1830; S.I.= 18,32) e *Musca doméstica* (S.I.= 28,55), espécies que estiveram presentes em abundância neste estudo, são espécie que apresentam uma grande proximidade com a população humana, assim constatada pela literatura e pelos valores positivos do S.I. Estas espécies foram ocorrentes em todos os meses de coleta e em todos os sítios de coleta. Sinalizando uma possível consolidação das populações nos locais de coleta.

A análise do S.I. de Fazendinha nos mostra que o gênero *Chrysomya*, que foi o mais expressivo em Santana, não apresenta o mesmo índice em Fazendinha. No entanto, a espécie *Chrysomya megacephala* (S.I.= 12,63), e foi uma das espécies com ampla ocorrência em todos os meses e locais de coleta. A espécie *Musca domestica* (S.I.= 6,52) apresentou sua maior ocorrência em ambiente Periurbano. Outro ponto importante foi a ocorrência, apesar de não tão expressiva, da família *Sarcophagidae* em todos os meses e locais de coleta.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Durante todo o período de coleta foram analisados 7672 espécies da ordem Díptera pertencentes as famílias *Calliphoridae* (42,38%), *Muscidae* (38,8%) e *Sarcophagidae* (18,8%). Esse dado está de acordo com DIAS et al (2009) e DIAS et al (2014), que encontraram a predominância da família *Calliphoridae* em seus estudos. A predominância da dessa família em locais onde se encontram rejeitos humanos era esperado, especialmente pela presença do gênero *Chrysomya* que possui espécies com características sinantrópicas.

O pico populacional foi encontrado no mês de Novembro em ambos os municípios, Santana (78,5%) e Macapá (46,7%). Vale lembrar que Santana possui um vazadouro a céu aberto onde ocorreu uma tentativa malsucedida de remediação, já o município de Macapá conseguiu remediar a sua área de lixão e, atualmente, está em operação a sua primeira célula para aterramento dos rejeitos. DIAS *et al* (2014) comenta que a iniciativa de remediação do lixão de Tupã-SP somado a implantação de um projeto de coleta seletiva ajudou a diminuir a nuvem de vetores que incidia sobre a cidade. Assim, acreditamos que a discrepância no crescimento populacional dos vetores em Novembro entre os municípios estudados, deve-se a ineficácia da tentativa de remediação do lixão de Santana.

Em Santana, observamos um total de 10 espécies sendo coletados em todos os meses de coleta, apresentando assim, valor de  $J= 1$  e valores de diversidade semelhantes quando comparado os meses de coleta entre si. A diversidade diminui quando comparados os locais de coleta entre si, assim temos que em Periurbano uma dominância do gênero *Chrysomya* e da espécie *Musca doméstica*. COURI (2005) relata a preferência de alguns muscídeos pela associação antrópica, visto que, determinadas espécies se alimentam de fezes e substratos orgânicos em putrefação. Fato que aumenta a sua importância médico-sanitária, uma vez estabelecido a sua associação com enterobactérias e/ou outros patógenos associados a morbidades humanas.

Em Macapá, notamos que a diversidade se comportou de forma menos homogênea do que o observado em Santana em relação ao meses de coleta. Assim, temos o menor valor de diversidade em Novembro e valores aproximado em Maio e Setembro. Nota-se no mês de Novembro um aumento populacional do gênero *Chrysomya*, o que pode estar associado a uma possível consolidação da população muscíode, este fato possui grande importância médico-sanitária por se tratar de uma espécie altamente sinantrópica e que possui associação com diversos agente patológicos, atuando como uma forte veiculadora de doenças. Quando

observado a diversidade de acordo com o sítio de coleta, Mata possui predominância gênero *Chrysomya*. Esse fato é extremamente danoso a qualidade ambiental local, pois este é um gênero invasor e altamente adaptável que compete com a população entomológica local trazendo desequilíbrio a comunidade ali estabelecida, baixando assim, a qualidade ambiental o que afeta diretamente o bem estar e saúde da população.

O teste não paramétrico de Mann-Whitney nos mostra que a similaridade das populações de moscas, de acordo com o mês de coleta, aumenta conforme o avançar do ano. O mês de Maio apresentou diferença significativa ( $P= 0,01$ ) entre as populações, ou seja, são populações diferentes. Essa diferença se faz notar especialmente pela presença do gênero *Cochliomya* e gênero *Eumesebrinella* em Macapá – distrito Fazendinha. O primeiro gênero é nativo das Américas e sua diminuição de frequência está correlacionada com abundância do gênero *Chrysomya*, CARVALHO & MELLO-PATIU (2008) sugerem que o hábito de predação em carcaça de *Chrysomya*, em especial das espécies do gênero *Cochliomya*, tenham contribuído para diminuição da frequência da espécie nativa. O segundo gênero está associado a áreas que apresentam maior preservação, pois possui espécies de comprovada assinantrópia e residentes de região de mata e/ou regiões pouco habitadas. Esses dados conflitantes podem ser explicados pela proximidade da Unidade de Conservação Estadual situado em Fazendinha, no entanto a frequência do gênero invasor nos mostra que ao ineficiência do gerenciamento de resíduos sólidos na região está afetando negativamente o equilíbrio ecológico da unidade de conservação (UC).

O teste de Mann-Whitney, de acordo com o local de coleta, encontrou populações diferentes em local de coleta Urbano ( $p<0,01$ ), este local de coleta apresentou maior abundância e frequência de espécies de todas as famílias. MORAES & SANTOS (2014) apontam que a causa da grande proliferação de insetos no centro urbano de Santana está correlacionada ao gerenciamento de resíduos sólidos ineficiente. Um serviço que vem sendo oferecido a população sem o detalhamento necessário das informações sobre que tipo de resíduo sólido está sendo gerado no município e, portanto, segue para disposição final sem o tratamento previsto por lei.

Os muscóides mais frequentes de nosso estudo foram o gênero *Chrysomya*, a espécie *Musca domestica* e a espécie *Morellia violácea*. *Chrysomya megacephala* e *Musca domestica* foram as espécies que obtiveram o maior valor de S.I. em ambos os municípios estudados. A sinantropia dessas espécies é confirmada por GUIMARÃES *et al* (2003) e COURI (2005) que apontam que essas espécies possuem preferência alimentar por rejeito humano. DIAS *et al*

(2014) encontrou estas espécies presentes com grande frequência no vazadouro a céu aberto de Tupã – SP, evidenciando assim, o seu potencial de propagação de doenças.

O estado do Amapá apresenta um índice de 32,5 casos a cada 1000 habitantes de doenças relacionadas à falta de saneamento básico. No ano de 2014, Santana registrou 14 óbitos e o Macapá 51 óbitos de doenças parasitárias. MORAES & SANTOS (2014) comentam que apesar da maioria das cidades amapaenses possuírem coleta de lixo regular, esse lixo não segue para um tratamento e nem para correta disposição final. Esses dados sugerem que a ineficácia do gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios estudados, para além gerar aos cofres públicos gastos exorbitantes, geram graves problemas ambientais e comprometem a saúde e bem estar da população.

## CONCLUSÃO

O gerenciamento de resíduos sólidos realizado pelos municípios estudados não atende as necessidades sanitárias para a sadia qualidade de vida da população, pois o mesmo tem sido realizado de forma genérica e irresponsável, propiciando a proliferação de vetores, em especial, as moscas, que possuem grande proximidade com a população humana e estreita associação com diversos agente patogênicos, que atuam como veiculadoras de doenças.

Para a implementação com eficiência do plano de gerenciamento de resíduos sólidos municipal, se faz necessário o conhecimento gravimétrico dos resíduos sólidos gerados. Somente através destes dados é possível uma tomada de decisão que esteja de acordo com a necessidade municipal. Nesta pesquisa foi possível identificar a inexistência de documentos legais que tenham esses dados detalhados. Os municípios estudados não elaboraram o seu PMGIRS e não possuem plano de gerenciamento de resíduos sólidos, no entanto, está em fase de finalização do plano de saneamento básico municipal onde espera-se que seja contemplada a questão dos resíduos sólidos. Porém, atualmente a limpeza urbana tem sido realizada de forma genérica, dificultando assim, iniciativas de reciclagem, coleta seletiva, compostagem e outros, o que acaba por sobrecarregar o aterro sanitário do Macapá diminuindo a vida útil do aterro.

A forma de gerenciar os resíduos sólidos nos municípios estudados tem contribuindo para a proliferação organismos vetores. Neste trabalho foram estudadas as moscas, que são organismos que se destacam pela velocidade de reprodução, quantidade, diversidade e sinantropia. O gênero *Chrysomya*, a espécie *Musca doméstica* e espécie *Morélia violacea* foram espécies presentes em todos os momentos de coleta e em todos os locais de coleta. Trata-se de espécies que possuem preferência alimentar dos rejeitos humanos, sua abundância nos locais de coleta pode estar associada a instabilidade governamental que se instalou no sistema de limpeza urbana dos municípios estudados devido a mudança da chefia dos órgãos públicos. Assim, um serviço que já era realizado com falhas, deixou de ser realizado por um período, o que contribuiu para a proliferação de moscas nas áreas urbanas.

O município de Santana, principalmente, sofre muito com doenças associadas a falta de saneamento básico. E foi neste município que coletamos o maior percentual de espécimes em relação ao todos, destes a grande maioria foram de espécies altamente sinantrópicas e com associação comprovada com agentes infecciosos. Demonstrando que o gerenciamento de resíduos sólidos ineficiente pode ser extremamente danoso à saúde da população.



A falta de uma gestão de resíduos sólidos séria pelos municípios estudados tem impedido que o gerenciamento de resíduos sólidos seja trabalho de forma sistematizada e de acordo com as necessidades municipais. Em muitos momentos desse estudo ficou evidente a falta de organização, por parte da empresa prestadora do serviço de limpeza, para organizar a coleta de lixo. E, a falta de conhecimento a cerca da composição do lixo coletado impede que se empreguem formas de tratamento e destinação final ambientalmente adequada de forma a diminuir o montante que seguirá para o disposição final. As formas de disposição final encontradas nos municípios estudados atende o previsto na PNRS, no entanto está muito aquém do esperado quando se leva em consideração a qualidade ambiental e a saúde da população.

Assim, concluímos que a forma de gerenciamento de resíduos sólidos do município de Santana e do município do Macapá é realizado de forma negligente, desconsiderando o potencial poluidor do lixo e as possíveis consequências para a saúde da população local.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2016**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2016. 64p.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2015**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2015. 92p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. Norma Brasileira Nº 10.004 – Classificação de Resíduos sólidos, Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. Norma Brasileira Nº 13.221– Transporte Terrestre dos Resíduos, Rio de Janeiro, 2003.

AYRES, M., AYRES JUNIOR, M., AYRES, D. L. & SANTOS, A. A. S. **Bioestat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências médicas e biológicas**. Sociedade civil, Mamirauá/CNPq, 2007.

BORGES, L. A. C. REZENDE, J. L. P. PEREIRA, J. A. A. **Evolução da Legislação Ambiental no Brasil**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.2, n.3, p. 447-466, set./dez. 2009.

BRASIL, Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema **nacional de vigilância em saúde: relatório de situação : Amapá** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 5. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011.

\_\_\_\_ **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acessado em; 12/ Ago/ 2017.

\_\_\_\_. **Lei nº 12.305**, de 02 de Agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. 2010a. Disponível em <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)> Acesso em: 12/ Ago/ 2017.

\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº23**, de 12 de dezembro de 1996 – In; Resoluções, 1996. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 12/ Ago/ 2017.

\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Relatório de Situação: Amapá**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema Nacional de Vigilância em Saúde. 5 ed. 2011. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sistema\\_nacional\\_vigilancia\\_saude\\_ap\\_5ed.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sistema_nacional_vigilancia_saude_ap_5ed.pdf)> acesso em: 12/ Ago/ 2017.

\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Começa a revisão do Plano de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=2117>, acessado 27/Outubro/2017 as 22:43.

BRASIL. Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2011.

\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2012.

\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2013.

\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2014.

\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2010.

CARVALHO, C. J. B & MELLO-PATIU, C. A. **Key to the adult most common forensic species of Diptera in South America**. Revista Brasileira de Entomologia v. 52, n. 3, pp. 390-406. 2008.

CARVALHO, C. J. B & RIBEIRO, P. B. **Chave de identificação das espécies de Calliporidae (Diptera) do Sul do Brasil**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 9, n. 2, pág. 169-173. 2000.

CARVALHO, C. J. B. MOURA, M. O. RIBEIRO, P. B. Chave de adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyidae) associados ao ambiente humano no Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, V. 46, n° 2. 2002.

COURI S. M. **Catálogo das espécies de Fanniidae do estado do Rio de Janeiro (Brasil)**. *Biota Neotrop.*, v. 5, n. 2. 2005.

DECRETO FEDERAL nº7.404, de 23 de Dezembro de 2010. Regulamento na Lei nº 12.305. de 2 de Agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Internacional da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccvil\\_03/\\_ato2007-2010](http://www.planalto.gov.br/ccvil_03/_ato2007-2010)>. Acesso em: 20/ Nov/ 2017.

DIA, L. S. GUIMARÃES, R. B. SANTARÉM, V. A. **Observação da flutuação diária de dípteros muscóides, de importância para as saúde pública, no lixão de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil**. IN: IV Simpósio Nacional de Geografia da Saúde. 30 Novembro a 03 de Dezembro de 2009. Uberlândia, São Paulo.

DIAS, L. S., FILHO, L. R. A. G., GUIMARÃES, R. B. **Avaliação do impacto do programa de coleta seletiva de lixo na frequência de *Calliphoridae* e *Muscidae* em Tupã-SP**. *Soc. & Nat.*, Uberlândia, nº 26 (1): pág 127-137, jan/abr. 2014.

ESPÍNDOLA, C. B. **Composição e estrutura de comunidades muscóides (Diptera) em Paracambi, RJ**. 2006. 101 folhas. Tese (pós-graduação em Biologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FERRAZ, A. C. P.; GADELHA, B. Q.; AGUIAR-COELHO, V. M. *Análise faunística de Calliphoridae (Diptera) da Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro*. *Revista Brasileira de Entomologia* 53(4): 620–628, dezembro 2009.

FÖRSTER M. et al. **Pilot study on synanthropic flies (e.g. *Musca*, *Sarcophaga*, *Calliphora*, *Fannia*, *Lucilia*, *Stomoxys*) as vectors of pathogenic microorganisms**. *Parasitology Research*, v.101, n.1, p.243-246, 2007.

GARCIA, D. S. S. **Evolução Legislativa do Direito ambiental no Brasil**. *Boletim Jurídico*, Uberaba/MG, a. 12, nº 752. 2010.

GÓES, H. C. **Coleta seletiva, planejamento municipal e a gestão de resíduos sólidos urbanos em Macapá/AP**. Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas. Macapá, n. 3, p. 45-60. 2011.

GUIMARÃES, R. R. **Entomologia: Ciência de insetos**. Disponível em: <[http://www.roneyrguimaraes.hgp.ig..com.br/ciencia\\_e\\_educacao/8/index\\_int\\_6.html](http://www.roneyrguimaraes.hgp.ig..com.br/ciencia_e_educacao/8/index_int_6.html)>. Acesso em: 19/ set/ 2017.

HENDGES, A. S. **Histórico e evolução da Legislação Ambiental no Brasil, Parte 1/3**. In: Ecodebate, ISSN 2446-9394. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2016/11/14/historico-e-evolucao-da-legislacao-ambiental-no-brasil-parte-13-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>. <https://www.ecodebate.com.br/2016/11/14/historico-e-evolucao-da-legislacao-ambiental-no-brasil-parte-13-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>. Acessado em: 14/ Nov/ 2017.

LIMA, J. D. **OS DESAFIOS DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMAPÁ: o caso dos municípios de pequeno porte**. 2016. 134 folhas. Dissertação (pós-graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Belém.

MANN, H. B. & WHITNEY, D. R. **On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other**. 1947. Annals of Mathematical Statistics, 18(1), 50-60.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM (coordenação técnica Victor Zular Zveibil), 2001. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/>

MORAES, D. R. & SANTOS, P. M. **Avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Santana/AP e identificação de impactos socioambientais**. 2014. 68 folhas. Monografia (graduação em ciências ambientais) – Universidade Federal do Amapá, Macapá.

NASCIMENTO, E. A. MORAES, M. M. SCHNEIDER, C. H. STADLER, G. BARBOLA, I. F. PILEGGI, M. **Insetos do aterro Sanitário de Ponta Grossa, Paraná, como potenciais disseminadores de enterobactérias patogênas**. Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, nº (1), pág7-12, março. 2003.

NAZO, G. N., MUKAI, T. **O DIREITO AMBIENTAL NO BRASIL: evolução histórica e a relevância do direito internacional do Meio Ambiente.** Revista de Direito Ambiental, Rio de Janeiro, nº 223, pág 75-103. 2001.

NUORTEVA, P. **Synanthropy of blowflies (Dipt., Calliphoridae) in Finland.** Annales Entomologici Fennici, 29, 1-49, 1963.

OTSUKA, H. **Sinantropia e sazonalidade de moscas varejeiras (Diptera: Calliphoridae) no Sudeste do Brasil: visões ecológica, médica, veterinária e forense.** 2008. 39 folhas. Monografia (graduação em ciências biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

PASSOS, P. N. C. **A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do Meio Ambiente.** Revista de Direitos Fundamentais & Democracia, vol. 6. 2009.

VAIRO, K. P. **Chave pictórica para os machos das espécies de Sarcophagidae (Diptera) de possível interesse forense encontradas em carcaças de coelhos em Curitiba, Paraná.** 2008. 24 folhas. Monografia (graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR.

VAIRO, K. P. **Sarcophagidae (Diptera) de potencial interesse forense de Curitiba, Paraná:** chave pictórica para as espécies e morfologia dos estágios imaturos de *Sarcodexia lambens* (Wiedemann). 2011. 58 folhas. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR.