



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
FACULDADE DE QUÍMICA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**Eloiza Barbosa Meneses
Natielle Santos Tavares**

**Análise Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos
Domésticos da Folha 33 - Nova Marabá-Marabá-Pará**

Marabá 2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
FACULDADE DE QUÍMICA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

Eloiza Barbosa Meneses

Natielle Santos Tavares

**Análise Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos
Domésticos da Folha 33 - Nova Marabá – Marabá -
Pará**

**Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto de Ciências Exatas da
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará,
como requisito parcial para a obtenção do grau
em Licenciatura em Ciências Naturais.**

Orientador: Prof. Dr. Ulisses Brigatto Albino

BANCA EXAMINADORA

**Prof^o Dr^o Ulisses Brigatto Albino
UFPA/Altamira – Orientador**

**Prof^a Dr^a Marilene Nunes Oliveira-
FAQUIM/UNIFESSPA – Membro**

**Prof^a MS^a Loarena Leal Cruz
IESB/UNIFESSPA - Membro**

Marabá 2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Biblioteca II da UNIFESSPA. CAMAR, Marabá, PA

Meneses, Eloiza Barbosa

Análise Gravimétrica de resíduos sólidos urbanos domésticos da Folha 33 – Nova Marabá – Marabá - Pará / Eloiza Barbosa Meneses, Natielle Santos Tavares; orientador, Ulisses Brigato Albino. — 2016.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Instituto de Ciências Exatas, Faculdade de Química, Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Marabá, 2016.

1. Resíduos sólidos urbanos – Marabá (PA). 2. Reciclagem de materiais. .3. Gravimétrica. 4. Saneamento básico – Marabá, (PA). 5. Saúde Pública. 6. Gerenciamento de resíduos. I. Tavares, Natielle Santos. II. Ulisses, Brigatto Albino, orient. II. Título.

CDD: 22. ed.: 363.73098115

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a DEUS pela oportunidade que a mim foi dada, e que em todos os momentos dessa caminhada esteve ao meu lado.

Segundo agradeço ao meu pai Nelson Tavares e minha mãe Maria Santos que sempre me apoiaram e me incentivaram a lutar e acreditar na realização dos meus sonhos.

Agradeço aos meus dois irmãos Hudson Ygor e Leandro por também me ajudarem nesta caminhada. Agradeço aos meus familiares em geral (Tios, Tias, Primos, Primas, Meus Avós ao qual já não se encontram mais entre nós).

Agradeço aos meus colegas de turma pelos momentos que vivemos juntos, pelas brincadeiras e pelos momentos de estudos.

Agradeço às minhas queridas amigas de turma Eloiza Barbosa, Daniele Morais e Maria Helenice que juntas formamos o quarteto inseparável. Agradeço aos professores que desempenharam com dedicação as aulas ministradas e pela paciência e sabedoria tida conosco. Agradeço o querido e amável orientador Prof^oDr^o Ulisses Brigatto que sempre esteve disposto a viajar horas para nos orientar se ausentando do seu lar e do seu trabalho.

Agradeço a todos aqueles que aqui não citei o nome, mas que tiveram total importância para concretização desse sonho. E por último faço um agradecimento em especial a minha prima Viviane Tavares que me inspirou muito e que em muitos momentos difíceis me ajudou a não desistir dessa conquista. A TODOS MEU MUITO OBRIGADA!

Natielle Santos Tavares

Primeiramente agradeço a DEUS pela oportunidade que a mim foi dada, e que em todos os momentos dessa caminhada esteve ao meu lado, aos meus pais Iranilde Cardoso e Evonaldo César por terem me apoiado nesta caminhada.

Agradeço ao orientador Prof^oDr^o Ulisses Brigatto Albino que sempre esteve disposto a viajar horas para nos orientar se ausentando do seu lar e do seu trabalho. Agradeço às minhas queridas amigas de turma, Danielle Morais, Maria Helenice e Natielle Santos que juntas formamos o quarteto inseparável. Muito obrigada a todos os professores responsáveis que passaram pelo nosso curso.

Eloiza Barbosa Meneses

RESUMO

Análise Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos Domésticos da Folha 33 - Nova Marabá – Marabá - Pará

Com o aumento desenfreado da população e o alto consumismo, a geração de resíduos sólidos urbanos tem crescido, causando problemas ambientais e de saúde pública. O município de Marabá tem uma população estimada em 262.085 de acordo com o censo do IBGE realizado em 2015. Banhado pelos rios Tocantins e Itacaiúnas, e cortado pela rodovia Transamazônica, este município apresenta características peculiares como a divisão territorial em núcleos. Em Marabá não existe uma fábrica recicladora de resíduos, a coleta seletiva é realizada por trabalhadores informais, e, os compradores concentram o material, inclusive dos municípios vizinhos e vendem para outras regiões. Um estudo sobre composição gravimétrica do resíduo sólido doméstico foi realizado em um bairro do núcleo Nova Marabá, a Folha 33 e permitiu a investigação de aspectos sócio-econômicos da população, bem como o potencial reciclável do resíduo e soluções para os problemas atuais. A maior fração do resíduo da folha 33 é a Matéria Orgânica (65%) e, chama a atenção a quantidade expressiva (26%) de “rejeitos” composta neste trabalho por materiais contaminados, perigosos e não recicláveis. Os materiais recicláveis compuseram 5% de todo o resíduo analisado e, o potencial econômico desta fração foi calculado de acordo com valores fornecidos por empresas compradoras. A Geração “Per capita” de resíduos sólidos domésticos foi estimada em 870 gramas diárias, discute-se a precisão dos dados fornecidos pelo setor de coleta do município e a possibilidade de este número ser devido a maus hábitos da população e ineficiência de serviços de coleta. A comparação do resíduo gerado em diferentes pontos da folha 33 revelou que tanto o poder econômico como o padrão de vida da população são variáveis.

Palavras Chave: Composição; Lixo Doméstico; Ecologia Urbana; Reciclagem.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Imagem de Satélite da folha 33.....	18
FIGURA 02 - Amostra das sacolas coletadas nos três pontos da folha 33.....	19
FIGURA 03 - Coleta do lixo ponto folha 33: Lixão de um terreno Baldio.....	19
FIGURA 04 - Laboratório de separação e pesagem de resíduos sólidos coletados na folha 33.....	20
FIGURA 05- Equipe trabalhando na separação dos componentes das amostras de resíduos sólidos domésticos.....	21
FIGURA 06 - Símbolos utilizados para separar o material em 18 categorias.....	22
FIGURA 07 - Pesagem de recicláveis.....	23

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 - Gráfico geral analisado do resíduo sólido da folha 33.....	25
GRÁFICO 02 - Porcentagem de matéria orgânica nos três pontos analisados na folha 33.....	29
GRÁFICO 03 - Produção de papel estudado nos três pontos da folha 33.....	30
GRÁFICO 04 - Produção de contaminados nos três pontos da folha 33.....	32
GRÁFICO 05 - Produção de Aço nos três pontos da folha 33.....	34

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01- Caracterização de resíduos.....	13
QUADRO 02- Categorias e características dos resíduos em relação ao risco.....	14

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Valor mensal de venda de recicláveis.....	33
TABELA 2 - Sugestão de vendas de recicláveis.....	35

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	OBJETIVOS.....	9
2.1.	Geral.....	9
2.2.	Específico.....	9
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
3.1.	Resíduos Sólidos Urbanos.....	9
3.2.	Problemas dos resíduos sólidos urbanos.....	10
3.3.	Coleta seletiva.....	12
3.4.	O ciclo do aço.....	15
3.5.	Resíduos sólidos em Marabá.....	16
4.	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1.	Caracterização da área de estudo.....	17
4.2.	Coleta de amostras.....	18
4.3.	Processamento das amostras.....	19
4.4.	Análise de dados.....	23
5.	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	24
5.1.	Características gerais dos resíduos sólidos urbanos domésticos.....	24
5.2.	Alternativas para diminuir a matéria orgânica.....	26
5.3.	Lixo perigoso.....	27
5.4.	Alternativas para equilibrar o consumismo.....	27
5.5.	Aspectos sócio-econômicos dos resíduos sólidos domésticos da folha 33.....	28
5.6.	Potencial Econômico.....	33
6.	CONCLUSÕES.....	35
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos que diariamente são produzidos por via doméstica, comercial, hospitalar, industrial, etc., vêm gerando problemas dentro da sociedade quando descartados incorretamente. O resíduo só pode ser considerado sem reaproveitamento quando for de caráter contaminado, como resíduos de banheiro, ou da categoria “não recicláveis”, ou seja, materiais mistos como sapatos velhos, panos, mochilas, etc. Materiais orgânicos como restos de verduras, legumes e frutas podem ser compostados e utilizados como adubo.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi estipulada até 02 de Agosto de 2014 a eliminação total dos Lixões dos Municípios de cada Estado em todo o Brasil, (G1, 2016), no entanto, o Senado Federal, aprovou em Julho de 2015 a prorrogação deste prazo, estabelecendo que a adequação seja feita entre 2018 e 2021 de acordo com número de habitantes dos Municípios: Os municípios de fronteira e os que contam com mais de 100 mil habitantes, com base no Censo do IBGE (2010), terão um ano a mais para implementar os aterros sanitários. As cidades que têm entre 50 e 100 mil habitantes terão prazo até 31 de julho de 2020, já o prazo para os municípios com menos de 50 mil habitantes será até 31 de julho de 2021.

O aproveitamento dos resíduos recicláveis é de real importância para a diminuição da poluição da água, solo e ar, além de significar geração de renda para famílias e associações que sobrevivem deste trabalho. Em muitos municípios do Brasil que sofrem com a falta de saneamento básico, a carência de escolaridade, baixa renda, e falta de acesso à informação, vêm sendo desenvolvidos estudos que visam explicar e implementar a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos (PNUD, 1998).

A vida moderna e o excesso de trabalho aumentam o consumo de comida enlatada pelo ser humano, portanto, se fizermos uma comparação entre os mercados consumidores como Brasil, Alemanha, Holanda e Estados Unidos, serão identificadas variações da composição dos resíduos gerados, verificando-se que a matéria orgânica tende a se reduzir nos países mais industrializados (CUSSIOL, 2003).

Da necessidade de se reduzir o número de recicláveis nos lixões, adotar a implantação fixa de educação ambiental e sustentabilidade nas associações, escolas e universidades, surgiu o interesse de se pesquisar a cadeia de resíduos sólidos em bairros de Marabá. Para o curso de Licenciatura em Ciências Naturais vem a ser mais um modelo de aprendizado para futuros educadores, que podem contribuir através da escola para a solução de problemas hoje enfrentados pela população.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Analisar a composição e destacar características do resíduo sólido urbano doméstico produzido pela população da folha 33, da cidade de Marabá-Pará.

2.2. ESPECÍFICOS

- Verificar a composição do resíduo sólido doméstico produzido na folha 33;
- Comparar o resíduo gerado por populações com diferentes características sociais dentro da folha 33.
- Avaliar o potencial reciclável do resíduo sólido analisado.
- Identificar problemas relacionados à coleta e disposição de resíduo sólido neste bairro.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os resíduos finais são todos os restos sólidos ou semissólidos das atividades humanas ou não humanas. Se tratando dos resíduos no contexto urbano, esta questão tem despertado bastante interesse nas últimas décadas: a busca por soluções para que se possa descartar o lixo urbano de forma menos agressiva ao meio ambiente em geral.

Resíduos sólidos urbanos domésticos vêm sendo uma problemática que abrange várias áreas de conhecimentos – administração, psicologia, economia, engenharia – com foco de diferentes dimensões em degradação ambiental. Essa denominação é uma referência de como acontece o descarte do lixo doméstico que tem classificação de bens duráveis e não duráveis, como relata Ferreira, (2001):

O lixo doméstico é subproduto do consumo de bens duráveis e não duráveis, e torna-se hoje um dos maiores problemas ambientais. De 1970 e 1990, a produção do lixo aumentou em 25%. Em geral, quanto maior é o “PIB per capita”, maior a quantidade de lixo produzida.

As estatísticas atuais apresentam o lixo como um dos maiores problemas da sociedade e das cidades modernas. A questão tem início nos hábitos e no modo de vida da população. O lixo urbano ainda não possui gerenciamento adequado e com isso aparecem inúmeras consequências ambientais, sociais e graves problemas de saúde pública. O impacto ambiental,

resultado do mau gerenciamento do resíduo traduz-se em contaminação de solos, subsolos e cursos d'água, enchentes e erosões, grandes desgastes para a flora, fauna e além da poluição.

3.2. PROBLEMAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

O acúmulo dos resíduos quando ocupados um determinado espaço, os chamados lixões, promovem o aparecimento de aves como urubus e garças, principalmente aqueles localizados nos aeroportos, que podem causar acidentes aéreos, tanto no pouso como na decolagem das aeronaves. O principal poluente do lixo que afeta a qualidade da água dos mananciais de superfície e subterrâneos é o chorume, líquido resultante da lavagem dos lixões pelas águas das chuvas, sendo um dos maiores poluentes conhecidos (JORGEAMARO, 2016).

A base do aterro sanitário deve ser constituída por um sistema de drenagem de efluentes líquidos percolados (chorume) acima de uma camada impermeável de polietileno de alta densidade - PEAD, sobre uma camada de solo compactado para evitar o vazamento de material líquido para o solo, evitando assim a contaminação de lençóis freáticos (GONÇALVES, 2016). O chorume deve ser tratado reinserido ao aterro, causando assim uma menor poluição ao meio ambiente.

Segundo o Prof^o de Geografia Francisco (BRASIL ESCOLA, 2016), o crescimento vegetativo é o principal responsável pelo aumento populacional, já que os fluxos migratórios ocorreram de forma mais intensa entre 1800 e 1950. O Crescimento vegetativo está relacionado à taxa de natalidade e mortalidade: Quando a taxa de natalidade é maior que a de mortalidade, tem-se um crescimento vegetativo positivo; caso contrário, o crescimento é negativo; e quando as duas taxas são equivalentes, o crescimento vegetativo é nulo.

Para Vanzin (2006), no século XXI, o crescimento acentuado da população e das atividades industriais tem como consequência uma demanda, cada vez maior, de energia e, conseqüentemente, o aumento do descarte de resíduos sólidos, que podem gerar problemas ambientais.

Para Milaré (2004), nos últimos anos a sociedade vem acordando para a problemática social ambiental, repensando o mero crescimento econômico, buscando fórmulas alternativas, como o desenvolvimento sustentável ou o ecodesenvolvimento, cuja característica principal consiste na possível e desejável conciliação entre o desenvolvimento, a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida.

Com a inclusão da educação ambiental para a comunidade, os catadores de resíduos recicláveis não precisariam expor sua saúde no Lixão, as coletas seletivas desses catadores trariam benefícios como a redução de acúmulo de lixo para depositar nos aterros sanitários. De acordo com o consultor de desenvolvimento urbano de Organização das Nações Unidas (ONU), Jonas Rabinovith:

Existem três razões básicas para a população participar de programas de coleta seletiva de resíduos sólidos. Primeiro, quando há um incentivo, financeiro ou não, para que as famílias participem. Os catadores de lixo são um exemplo extremo, porque exercitam coleta seletiva por necessidade. Tipicamente, catadores de lixo contribuem mais para a coleta seletiva do que as prefeituras. Mas o ideal, claro, seria transformar cada domicílio em uma pequena unidade de separação de lixo na fonte. Segundo, quando há incentivo ético. Isso acontece se as famílias percebem através de campanhas públicas, a importância da reciclagem para o meio ambiente.

O Lixo Orgânico é o maior problema dos resíduos, ele é produzido nas residências, escolas, e pela própria natureza, desta maneira cita-se como exemplos de matéria orgânica: os restos de alimentos (carnes, vegetais, frutos, cascas de ovos), papel, madeira, ossos, sementes, etc. O chorume que é um líquido viscoso de cheiro forte e desagradável que faz parte do processo de decomposição do lixo orgânico e são prejudiciais para o ar atmosférico, solos e águas (rios, lagos, lençol freático).

Na coleta regular de lixo, os resíduos recolhidos, quando enviados para o aterro sanitário, são processados seguindo as normas do saneamento básico e tratamento do lixo, porém, existem problemas de acessos de bairros, e deste problema de acesso surge a consequência da permanência do lixo por semanas que será tratado mais na frente deste trabalho.

A Coleta de lixo de uma cidade tem que seguir de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos elaborados e exposto em 2001, o qual descreve que o lixo de forma integrada demanda trabalhar integralmente os aspectos sociais com o planejamento das ações técnicas e operacionais do sistema de limpeza urbana. O plano de gerenciamento descreve que o envolvimento de vários órgãos de administração pública e com trabalho de incentivo da população a colocar em prática a coleta seletiva:

Com relação ao tratamento do lixo, tem-se instaladas no Brasil algumas unidades de compostagem/reciclagem. Essas unidades utilizam tecnologia simplificada, com segregação manual de recicláveis em correias transportadoras e compostagem em leiras a céu aberto, com posterior peneiramento. Muitas unidades que foram instaladas estão hoje paralisadas e sucateadas, por dificuldade dos municípios em operá-las e mantê-las convenientemente. As poucas usinas de incineração existentes, utilizadas exclusivamente para incineração de resíduos de serviços de saúde e de

aeroportos, em geral não atendem aos requisitos mínimos ambientais da legislação brasileira.

Com a produção excessiva de resíduos sólidos, os aterros existentes na maioria das cidades não conseguirão atender a esta demanda por muito tempo, é visível que o tratamento do lixo doméstico é difícil e oneroso, portanto, mobilizar a reciclagem com a população é uma ótima alternativa. De acordo com Diretor de Investimentos da Secretaria de Planejamento de Berlim Wolfgang Hummel:

Tratar o lixo é extremamente caro em qualquer lugar do mundo. Não dá pra pensar só no hoje, é preciso pensar no futuro. A reciclagem precisa ser feita dentro de um processo integrado de ponta a ponta. Se o trabalho for feito por Cooperativas, é preciso dotá-las de caminhões de coleta, que já venham com contêineres separados para Lixo Orgânico e Lixo seco; criar para elas usinas de reciclagem e pensar em todas as formas de aproveitamento desse lixo. Sem uma política integrada, nenhum investimento gera resultado prático para moradores.

Uma ideia prática e fácil para diminuição do Lixo Orgânico é a compostagem, um processo biológico em que os microrganismos transformam a matéria orgânica, como estrume, folhas, papel e restos de comida, num material semelhante ao solo, a que se chama composto, e que pode ser utilizado como adubo. Segundo Pereira e Gonçalves (2009), a compostagem da fração orgânica do lixo pode contribuir, em cerca de 50%, para a redução da quantidade de lixo destinada aos aterros, gerando composto orgânico, ótimo condicionador de solos e fonte de nutrientes para as plantas.

Com a crise e o aumento do desemprego no Brasil, a reciclagem está sendo a alternativa para ajudar na renda, existem grupos espalhados em dois setores: O lixão e pequenas recicladoras. No lixão contém animais mortos em decomposição, pneus velhos, alimentos estragados, pessoas correm grandes riscos em contrair doenças mortais. Para Resol (2016) as recicladoras são ONGs que trabalham independentes ou com contratos com Prefeituras quando conseguem, quando são independentes fazem trabalhos de conscientização nas comunidades.

3.3. COLETA SELETIVA

A Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos é um sistema ecologicamente correto e sustentável que tem por objetivo recolher o material potencialmente reciclável, que foi separado na fonte geradora e que utiliza a ação conjunta de inúmeros parceiros - gerador,

poder público, iniciativa privada, catadores, membros de Associações/Cooperativas de catadores, sucateiros e indústrias recicladoras. Veja o quadro abaixo das classificações Seletivas:

QUADRO 1: Caracterização seletivas de Resíduos

Matéria orgânica putrescível	Restos alimentares, flores, podas de árvores e animais mortos.
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de rafia.
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas.
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, embalagens de produtos de beleza, embalagens de produtos alimentícios.
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios.
Metal não ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica.
Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforos, palitos de picolés, tampas, móveis, lenha.
Panos, trapos, couro e borracha	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor, latas com tintas, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel-carbono, filme fotográfico.
Contaminante biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pêlos

Fonte: IPT (2004) –

A Coleta Seletiva proporciona benefícios ambientais, econômicos e sociais, como relata Bringhenti (2004), sua eficiência aumenta se estiver apoiada sobre um componente fundamental – a educação ambiental. Na prática a informação sobre a seleção dos resíduos sólidos é carente, pois a importância de um planejamento de gerenciamento e técnicas de acordo com suas classes existentes há uma análise de riscos em potenciais de contaminação, veja o quadro abaixo:

QUADRO 2: Categorias e Características dos resíduos em relação ao risco.

Categorias	Características
Resíduos Classe I- Perigosos	Possuem como característica a inflamabilidade, a corrosividade, a reatividade, a toxicidade e a patogenicidade, podendo apresentar riscos à saúde pública e contribuir para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
Resíduos Classe II - Não Inertes	Resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na classe I (perigosos) ou na classe II (inertes). Estes resíduos podem ter como características: a combustibilidade, a biodegradabilidade, ou solubilidade em água.
Resíduos Classe III – Inerte	Resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que submetidos a testes de solubilização não tem nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de águas, executando-se os padrões: aspecto, cor, turbidez e sabor.

Fonte: ABNT (2004)

Para a Resol (2016), o gerenciamento integrado focaliza com mais nitidez os objetivos importantes da questão, que é a elevação da urbanidade em um contexto mais nobre para a vivência da população, onde haja manifestações de afeto à cidade e participação efetiva da comunidade no sistema, sensibilizada a não poluir as ruas, a reduzir o descarte, a reaproveitar os materiais e reciclá-los antes de encaminhá-los ao lixo.

De acordo com o Programa Multilixo (2015), saber o tempo de decomposição de cada resíduo faz parte desta organização e planejamento de gerenciamento de coleta seletiva, imagine que o maior tempo para decompor um resíduo seja 1 milhão de anos! O vidro é um exemplo, dessa forma, seu destino tem que ser no uso dos 3 R: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

O destino Reduzir e Reutilizar são primordiais antes de enviar para a Reciclagem. Reduzir significa diminuir o uso de embalagens descartáveis e evitar o desperdício de alimentos, água e energia; em seguida Reutilizar objetos e materiais, seria reaproveitar a partir de uma embalagem ou embrulho para servir em outro produto e por último reciclar, que é praticar a coleta seletiva e encaminhar os materiais recicláveis à Empresa competente.

3.4. O CICLO DO AÇO

O uso do aço se diversifica a cada dia na sociedade moderna, deixando de ser apenas um insumo, por exemplo, para a construção civil para se tornar parte da decoração das grandes obras, como no caso de pontes e viadutos nas grandes metrópoles, em substituição das estruturas de concreto. O aço é uma liga metálica composta por aproximadamente 98,5% de Fe (ferro), 0,5 a 1,7% de C (carbono) e traços de Si (Si), S (enxofre) e P (fósforo). Portanto, o seu componente principal é o metal ferro, pois o ferro obtido nas siderúrgicas não é puro, mas possui de 2 a 5% de carbono em sua constituição e é chamado de ferro-gusa. (DIEESE 2012)

O setor siderúrgico é um dos mais importantes da economia nacional, de acordo com o Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (DIEESE, 2012) não só por concentrar em sua cadeia parcela relevante da produção nacional – agregando diversos outros segmentos da indústria – como também por ser parte integrante de diversos produtos de segmentos estratégicos para o desenvolvimento econômico, mas existe uma recessão econômica americana que já atingiu direto a produção de algumas siderúrgicas de ferro-gusa do país, principalmente da região Norte, onde afetou as primeiras vítimas que são fabricantes do pólo de Marabá, no Pará, que responde por cerca de um quarto das exportações nacionais.

O segmento de siderurgia e metalurgia básica era até 2008, parte significativa do emprego no ramo metalúrgico nacional, quando a primeira crise econômica mundial assolou o país, a rotatividade ficou inviável na exportação de matéria Prima. Em relação a este contexto, nosso ponto de trabalho que é a cidade de Marabá, o macro polo empregatício era as Siderúrgicas Cosipar, Maragusa e Sinobrás, esta última continua em funcionamento, porém com alerta de paralisação total das atividades. A produção do gusa ficou inviável porque o preço de exportação do minério se tornou superior ao do gusa, cuja oscilação leva em conta também o valor da sucata.

3.5. RESÍDUOS SÓLIDOS EM MARABÁ

O município de Marabá tem uma população estimada em 262.085 habitantes de acordo com o censo IBGE realizado em 2015, é dividida em cinco núcleos sendo elas: Marabá Pioneira, Cidade Nova, Nova Marabá, São Félix e Morada Nova.

A coleta regular de lixo em alguns bairros acontece diariamente, em outros, 3x por semana e, em alguns, é raro o aparecimento do carro do lixo. O mau gerenciamento da coleta regular é bem visível, além disso, a população não desenvolveu o hábito de sincronizar, nos locais onde a coleta é regular, a deposição do lixo com os horários estabelecidos para a passagem dos caminhões. De acordo com Filippi Júnior, (1992):

Quando o homem não consegue reciclar os recursos que explora da terra, o meio ambiente se polui com o refugo desses produtos. A poluição é o estado em que os ciclos naturais não se realizam apropriadamente. Podemos citar como exemplo o chorume (líquido de cor negra característica de materiais orgânicos produzidos pelo lixo) quando descarregado nos cursos de água, seja pela depressão natural do terreno ou através das chuvas, provoca redução de oxigênio das águas, podendo exterminar os organismos aeróbicos. Quando infiltra na terra pode contaminar os lençóis de água.

O Serviço de Limpeza Urbana abrange as seguintes etapas: geração, acondicionamento, coleta, transporte, transferência (municípios consorciados), tratamento e disposição final.

De acordo com o Consultor Legislativo Pereira Jr:

“O Serviço de Limpeza urbana e o manejo adequado dos resíduos sólidos fazem parte dos serviços públicos de saneamento básico, devendo ocorrer de forma adequada objetivando proteção à saúde pública e ao meio ambiente”. (Lei 11.445/2007, artigo 2º, inciso I).

O Saneamento em Marabá ainda é precário, os bairros carentes sofrem com ruas esburacadas, esgoto a céu aberto e muitas vezes de difícil acesso, onde existem famílias que

residem nessas localidades com grandes riscos de contraírem doenças. De acordo com o jornalista Hiroshi Bogéia (2013), outro grande problema é que boa parte do esgoto produzido na cidade é despejada diretamente no rio Tocantins, mesmo rio utilizado por pescadores, banhistas e na captação de água para os moradores.

Um dos motivos para que o saneamento não melhore no Brasil é a falta de investimento (TERA AMBIENTAL, 2015) e para solucionar o problema, é preciso investir o que foi arrecadado com os serviços. Hoje, apenas 68% da população mundial utilizam instalações sanitárias adequadas – nove pontos abaixo da meta de 77% (G1, 2016).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho teve início com o levantamento de informações sobre pontos críticos com relação a Resíduos Sólidos no núcleo Nova Marabá. A secretaria de Urbanismo da prefeitura de Marabá forneceu informações sobre a responsabilidade da coleta de lixo nos bairros, horários e quantidades coletadas em alguns meses.

A cidade de Marabá é dividida em núcleos, um desses núcleos, conhecido como Nova Marabá, tem seus bairros chamados de folhas. Uma das folhas mais peculiares é a 33 localizada à margem da rodovia BR230, a transamazônica. A folha 33 é o maior bairro em dimensão territorial do núcleo da Nova Marabá. Estabelecida esta folha como um bom local de estudo, foi realizado um trabalho “in situ” para se identificar problemas e, principalmente, contrastes sociais dentro do bairro. Segundo a população, o acesso à área é difícil desde a duplicação da rodovia Transamazônica, devido à construção de um viaduto que obriga veículos fazerem um retorno distante para poderem adentrar o bairro. Segundo Censo realizado pelo IBGE em 2010, a população desta folha era naquele ano, de 6.008 pessoas.

Seguindo a metodologia proposta por BRUNNER e ERNEST (1986), a folha foi dividida em três regiões denominadas Piçarreira, Xaxurica e Praça, cada uma com características de residências e condições de infra-estrutura diferenciadas. Na figura 1 estão destacados os pontos de coleta de amostras de resíduos para o estudo.

FIGURA 1. Mapa satélite da folha 33



4.2. COLETAS DE AMOSTRAS

As amostras de resíduos sólidos domésticos utilizadas no estudo foram colhidas nos três pontos estabelecidos na pesquisa prévia (figura 1), em três dias consecutivos sendo 30/11, 01/12 e 02/12/2015, em horário entre 09h e 11h:30 a fim de se evitar a coleta pela empresa responsável. Foi utilizado um veículo tipo van com porta malas protegido com lona plástica. A equipe percorreu as ruas ao redor dos pontos de coleta, protegida com luvas e máscaras, coletando aleatoriamente sacolas de lixo depositadas pela população até se encher um saco plástico de 100 litros, (figura 2). Identificados por etiquetas os sacos de resíduos foram conduzidos ao Laboratório de Química Analítica da faculdade de Química da UNIFESSPA, campus 2, localizado na Folha 17 do núcleo Nova Marabá.

FIGURA 2: Amostras das sacolas coletadas nos três pontos da folha 33



FIGURA 3: Coleta do lixo ponto praça folha 33: Lixão de um terreno baldio



4.3. PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

A separação dos componentes do resíduo sólido doméstico é um processo insalubre, as amostras vêm com materiais de várias naturezas misturados. É necessário inicialmente se preparar o ambiente e proteger a equipe com EPIs. O laboratório de química analítica foi forrado com lona preta e recebeu caixas de papelão e baldes plásticos etiquetados com os símbolos dos diversos resíduos que seriam separados (figura 4).

FIGURA 4: Laboratório de separação e pesagem de resíduos sólidos coletados na folha 33



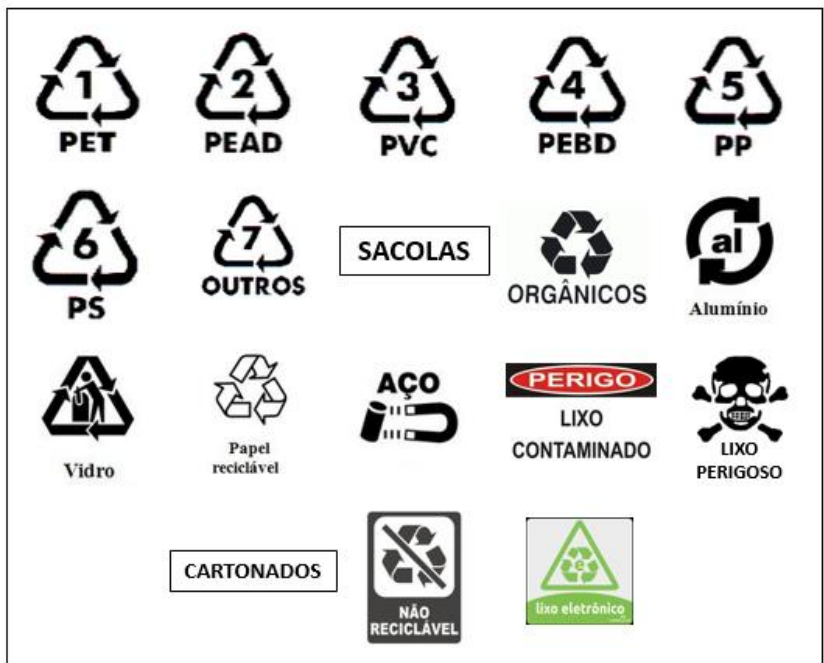
A equipe protegeu-se com luvas e máscaras (figura 5) e, toalhas de papel e frascos com álcool gel ficaram à disposição. Foram utilizados no processo, duas balanças, uma tipo pesola com capacidade para 50 quilogramas e outra digital com capacidade para até 5 quilogramas. Os sacos de resíduos foram inicialmente pesados na balança de maior capacidade, seus pesos foram anotados de acordo com a procedência.

FIGURA 5 – Equipe trabalhando na separação dos componentes das amostras de resíduo sólido doméstico.



Os sacos foram então abertos e, todos os materiais foram separados pela equipe obedecendo à classificação contida nas embalagens de materiais plásticos (Figura 6), quando o material plástico não apresentava simbologia ele era considerado “outros plásticos”, e, sacolas de supermercados foram consideradas uma categoria separada, independente da cor ou aspecto do plástico.

FIGURA 6 – Símbolos utilizados para separar o material em 18 categorias.



Além dos 8 tipos de plásticos estabelecidos, foram separados materiais orgânicos como restos de alimentos, folhas de varrição de quintais e papéis molhados de cozinha; Foi considerado “lixo contaminado” papel higiênico, absorventes e fraldas descartáveis; O lixo perigoso foi composto por pilhas, medicamentos, embalagens de pesticidas, tintas e derivados de petróleo como óleo lubrificante. Os demais itens separados foram os recicláveis: Alumínio, Aço, vidro, papel e papelão secos, cartonados e eletrônicos (telefones celulares, circuitos eletrônicos, etc.). Materiais como calçados, roupas ou papel molhado (que não fosse de cozinha) foram considerados “não recicláveis”.

Cada fração separada foi então pesada na balança de maior precisão (figura 7) e os pesos devidamente anotados e organizados em planilhas. O material separado foi descartado como lixo comum, porém, as frações recicláveis foram embaladas separadamente a fim se facilitar a coleta por catadores autônomos que atuam na folha 17.

FIGURA 7: Pesagem de Recicláveis



4.4. ANÁLISE DE DADOS

De posse do peso de cada fração que compõe o resíduo coletado nos três dias, em cada ponto da folha 33, os números foram transformados em porcentagens a fim de padronizar os valores, uma vez que, nas coletas foi limitado o volume do material coletado e, conseqüentemente, os pesos foram diferentes.

Para se iniciar a análise dos dados foi calculada a produção per capita de resíduo na folha 33, utilizando-se a fórmula:

$$\text{Produção Mensal} / \text{População} = 1.652,000 \text{ Kg} / 63500 \text{ população}$$

Os dados fornecidos pela secretaria municipal de urbanismo referem-se à produção conjunta dos núcleos da Marabá Pioneira e Nova Marabá, foi então dividida esta produção pela quantidade da população dos dois núcleos e o valor multiplicado pela população da folha 33, obtendo-se assim a produção de resíduo dessa folha.

Com a produção da folha calculada e de posse das porcentagens a que cada item corresponde no resíduo geral da folha, foi possível calcular a geração mensal de cada material separado.

E obtendo-se a estimativa de produção de cada item, foi possível se calcular o potencial econômico dos resíduos recicláveis com base em valores praticados em comércios de sucata da cidade de Marabá-Pará.

Por exemplo, para se calcular a produção mensal e o potencial econômico de plásticos PET na folha 33:

Produção per capita de resíduos nos núcleos Nova Marabá e Marabá Pioneira= 870 gramas diárias, ou 26,1 Kg ao mês X 6 mil habitantes = 156,6 toneladas ao mês.

Porcentagem de PET no resíduo da folha 33 = 1,22%

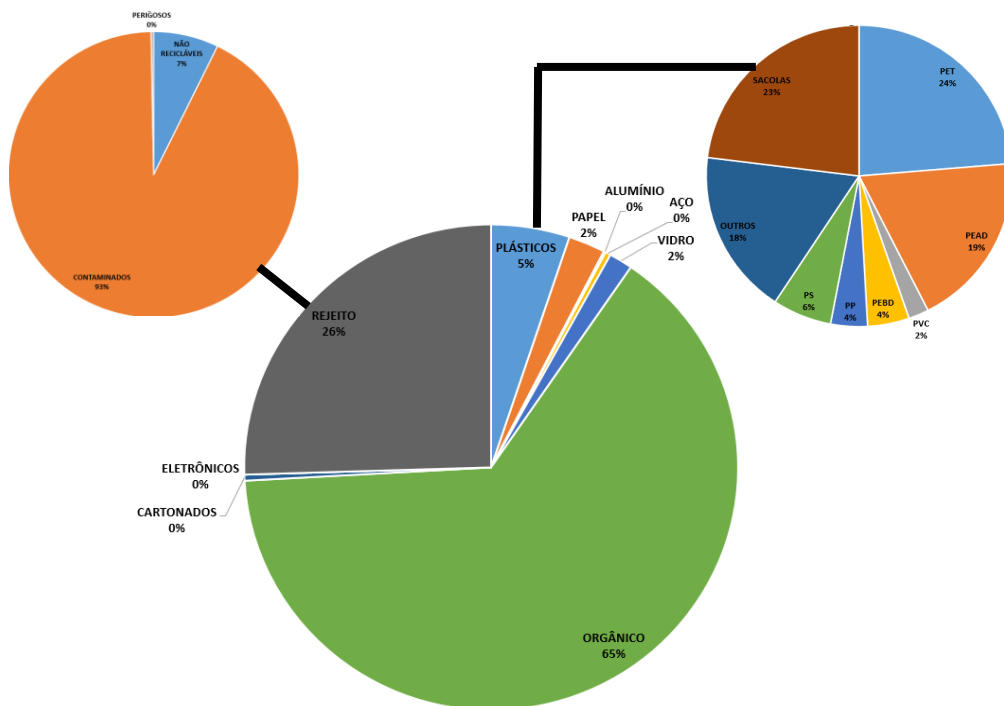
1,22% de 156.600 Kg = **1910 Kg** de PET ao mês.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

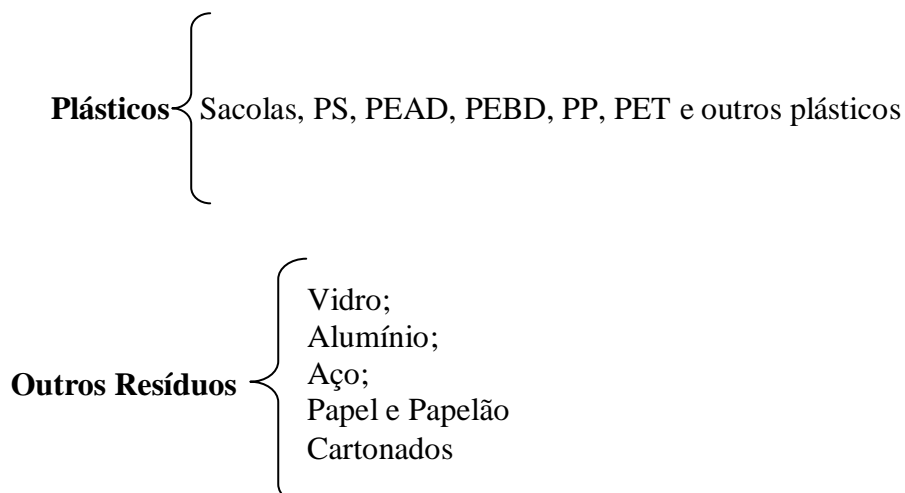
5.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS

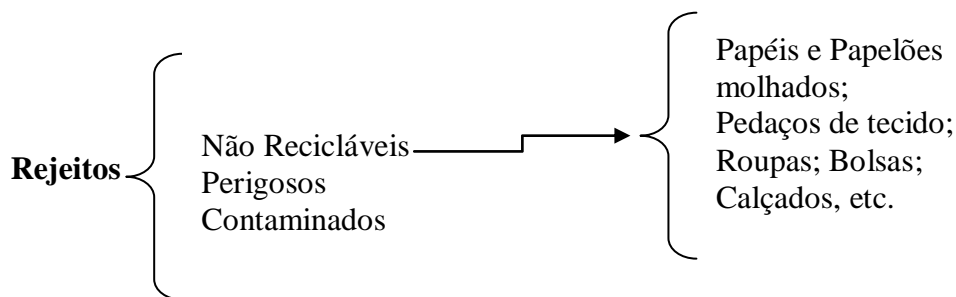
Após transformar os números em porcentagens, o resíduo sólido doméstico da folha 33 foi dividido em duas categorias: Resíduo tratável e rejeitos (gráfico 1), foram considerados rejeitos os itens “não recicláveis”, lixo contaminado e lixo perigoso. De modo geral, considerando indistintamente os três pontos de coleta dentro do bairro, pode-se dizer que o resíduo sólido doméstico produzido ali é composto de 65% de matéria orgânica, 26% de rejeitos e o restante são os recicláveis.

GRÁFICO 1. Gráfico geral analisado do resíduo sólido da folha 33



Outros trabalhos realizados na região como Souto et al. (2014) apontam uma produção menor de matéria orgânica. A grande quantidade (65%) observada na folha 33 é preocupante, uma vez que, conforme apontado na revisão bibliográfica (JORGEAMARO, 2016; GONÇALVES, 2016), esta fração é a mais problemática do resíduo sólido doméstico por conter grande quantidade de água e ser putrescível o que gera metano e chorume, dois produtos contaminantes do ambiente, o primeiro por ser um gás de efeito estufa e o segundo um contaminante do solo e da água. Analisando-se os demais componentes, temos rejeitos e recicláveis representados por:





Pela pouca quantidade de garrafas Pets, PEAD e Alumínio, sugere-se que existe uma reciclagem na folha 33, que são catadores autônomos, que esperam os consumidores finalizar suas latinhas de cervejas e refrigerantes ou até mesmos catam em cada residência. Estes trabalhadores informais são isolados e não estão organizados em Cooperativas e este trabalho de catar os resíduos PETS, PEAD, Alumínio são sua renda extra para sustento da família.

5.2. ALTERNATIVAS PARA DIMINUIR A MATÉRIA ORGÂNICA

A partir da análise de dados foi identificado que a matéria orgânica é um dos resíduos sólidos urbanos com maior porcentagem, por sua vez, esses resíduos vão parar nos lixões e o chorume, que é a parte líquida e tóxica do lixo, contamina o solo e conseqüentemente a água nos lençóis freáticos. Segundo o IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, (ICLEI, 2016), a decomposição desses resíduos no ambiente gera gás metano, com potencial de aquecimento global 25 vezes maior comparado ao dióxido de carbono.

Campos (2007) e colaboradores afirmam que nos últimos anos a sociedade vem se preocupando com a preservação da qualidade de vida e do meio ambiente e, por isso, a gestão dos chamados Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) tornou-se primordial. A geração dos RSU se dá mediante o desenrolar das atividades econômicas dentro do modelo de industrialização baseado na exploração dos recursos naturais, ampliada pelo crescimento populacional e por uma cultura consumista. Assim, a sociedade acaba por gerar mais lixo do que consegue tratar.

Compostagem é o processo de transformar os restos de alimentos em insumos para a terra, é uma forma de tratamento biológico da parcela orgânica dos resíduos, permitindo a redução do volume dos resíduos e a transformação destes em compostos orgânicos que podem ser utilizados na agricultura como recondicionantes do solo: o húmus. A compostagem de restos de alimentos, que “consiste na estabilização biológica da matéria orgânica pela ação controlada de microrganismos, para transformá-la em compostos ou húmus” (MANO; PACHECO e BONELLI, 2005, p. 108) é algo relativamente simples de fazer e exequível se adotado por uma comunidade, família ou até mesmo uma unidade escolar.

Transformar os resíduos em adubo é uma alternativa, dessa forma evita-se que os alimentos cheguem aos lixões, onde se decompõem o que causa o mau cheiro e atrai animais, propiciando um terreno “fértil” para o desenvolvimento de bactérias e fungos. O processo é totalmente natural, não sendo necessária a adição de componentes físico, químico ou biológico, não causando impactos ao meio ambiente.

A realização de compostagem em usinas é o meio mais ecologicamente correto de se tratar os resíduos sólidos urbanos do tipo orgânico. Pode-se dizer que com a compostagem, os ciclos de extração, consumo, disposição e retorno ao meio ambiente se fecham da maneira ambientalmente correta, retornando à natureza, compostos que foram retirados dela mesma.

5.3. LIXO PERIGOSO

Para o tratamento do lixo perigoso como pilhas, lâmpadas e lixo eletrônico a alternativa proposta é a Logística Reversa que consiste em um instrumento de desenvolvimento econômico e social que permite a coleta do que foi consumido e sua restituição ao setor empresarial, para reaproveitamento no mesmo ciclo produtivo ou em outros ciclos. Trata-se do caminho de volta que o produto percorre, após ser vendido e consumido. O descarte de materiais contaminados é um procedimento oneroso e difícil, mas necessário e agora obrigatório pela Lei de Gestão de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305/10 em vigor desde o final de julho de 2010 no Brasil. Antes da lei ser criada até a publicação da PNRS, (MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE), prevalecia a logística convencional o que dificultava as iniciativas para a redução da quantidade de material descartado em aterros e, conseqüentemente, os avanços na reciclagem de produtos.

5.4. ALTERNATIVAS PARA EQUILIBRAR O CONSUMISMO

É preciso conter a geração de resíduos e dar um tratamento adequado ao resíduo doméstico no planeta. Para isso, será preciso conter o consumo desenfreado, que gera cada vez mais lixo, e investir em tecnologias que permitam diminuir a geração de resíduos, além da reutilização e da reciclagem dos materiais em desuso.

- pensar se realmente precisa de determinados produtos;
- comprar produtos duráveis e resistentes, evitando comprar produtos descartáveis;
- comprar produtos cujas embalagens são reutilizáveis e/ou recicláveis;

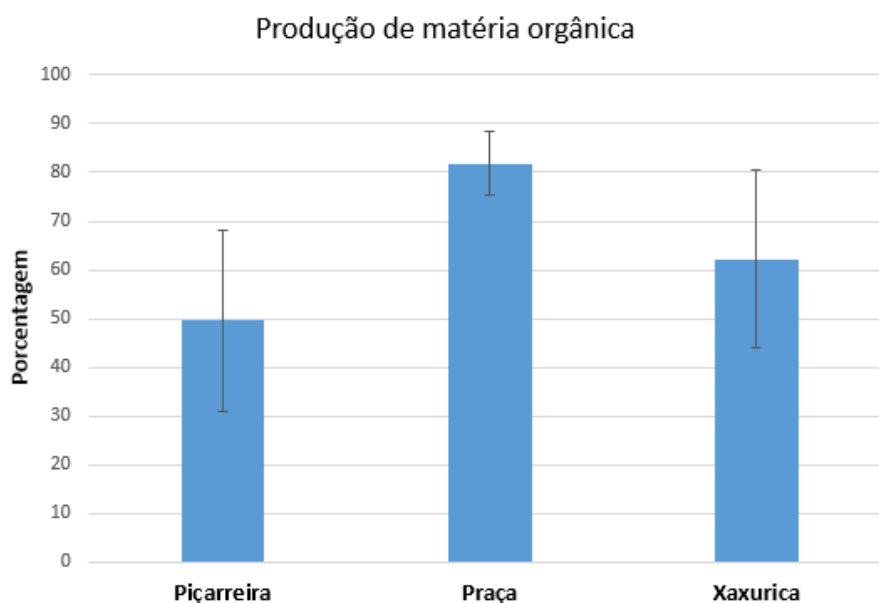
- escolher produtos de empresas certificadas (ISO 9000 e 14000), que desenvolvem programas socioambientais e/ou que sejam responsáveis pelos produtos pós-consumo;
- utilizar pilhas recarregáveis ou alcalinas;
- deixar a bateria usada do seu carro no local onde adquiriu a nova e certificando-se que existe um sistema de retorno ao fabricante.

5.5. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS DA FOLHA 33.

Diversos trabalhos ao redor do mundo associam as características dos resíduos domésticos às condições de vida de população (CUSSIOL, 2003; SLAK 2005; MERCEDES, 1997). Alguns trabalhos (MOURA, 2012) e colaboradores afirmam que há mais matéria orgânica no resíduo doméstico onde a população tem maior poder aquisitivo (econômico) porque estas pessoas desperdiçam mais alimentos.

Na Folha 33 o ponto de maior produção de Matéria Orgânica é a Praça (Gráfico 2), classificada pela secretaria de Urbanismo e, pela própria população, como uma região de classe social média baixa, havendo ali um misto de residências e pontos comerciais. Esses dados estão de acordo com Moura (2012), pois é o ponto com população mais estruturada, apesar desta qualificação de Classe social, e, foi o ponto onde a equipe percebeu desperdício de alimentos e excesso de mantimentos com datas vencidas no lixo.

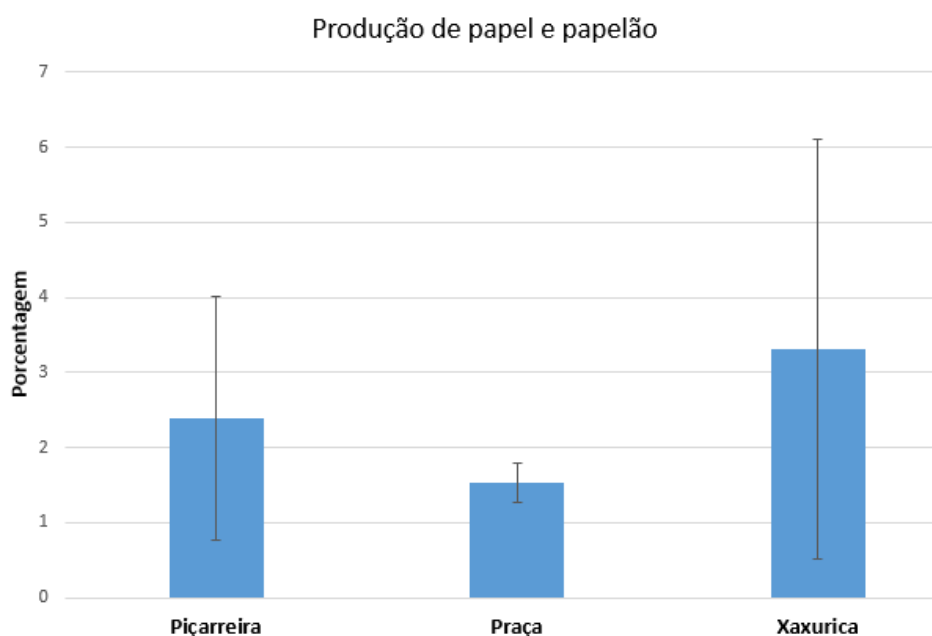
GRÁFICO 2 – Porcentagem de matéria orgânica nos três pontos analisados na folha 33



Comparando-se as médias e o “erro padrão” de cada média, a alta porcentagem de matéria orgânica do ponto Praça somente é diferente significativamente do ponto Piçarreira. Apesar de o ponto Xaxurica apresentar 20% a menos de matéria orgânica em seu resíduo, as barras de erro indicam que esta diferença pode variar conforme o dia, podendo o ponto Xaxurica produzir até mais matéria orgânica que a Praça.

Segundo Mattei e Ecosteguy (2007) na região Sul do Brasil, a análise gravimétrica de resíduos sólidos domésticos mostra que papel e papelão reciclável são produtos típicos dos bairros mais ricos que consomem mais produtos industrializados, jornais e revistas. O gráfico 2 aponta a maior produção de papel e papelão no ponto denominado Xaxurica. Apesar desse índice, que classifica a população como de maior renda, neste caso, não vemos conformidade com a literatura. O ponto Xaxurica é onde a população encontra-se mais desprovida de estrutura, com difícil acesso e ausência de saneamento.

GRÁFICO 3. Produção de Papel nos três pontos estudados na Folha 33



Existe neste ponto, à margem da rodovia transamazônica um grande hipermercado e, este empreendimento descarta alimentos vencidos nos fundos da loja. A população coleta esses materiais para se alimentar e, conseqüentemente, as embalagens de papelão vão para suas residências onde servem de utensílios e brinquedos para crianças, sendo depois disso descartados e aumentando o índice no resíduo analisado. Neste gráfico, as barras de “erro padrão”, assim como no gráfico 2 auxiliaram na interpretação dos dados de matéria orgânica, ajudam aqui a se analisar as diferenças entre médias. Apesar da variação na porcentagem observada nestes três dias de estudo as barras de erro colocam os três pontos de amostragem em igualdade, com a praça tendo a menor variação. Os dados vão contra o que pregam Mattei e Ecosteguy (2007) e abrem precedente pra uma nova linha de interpretação destes números na região.

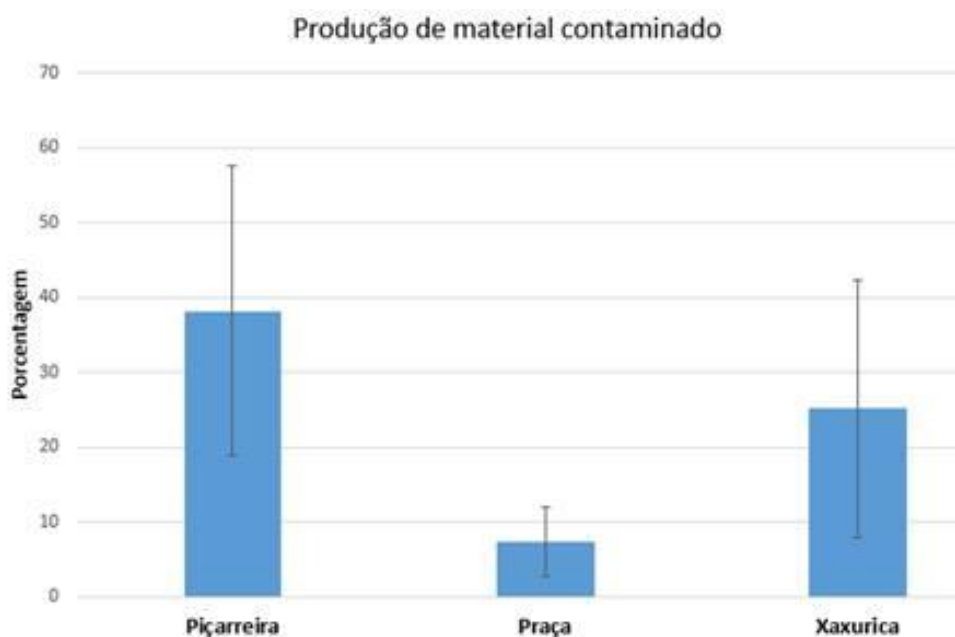
Segundo PORTILHO (2004), atualmente verifica-se a contribuição desigual de pessoas com diferentes estilos de vida e práticas de consumo, com relação aos problemas ambientais globais. Em nossa sociedade capitalista, praticamente 80% dos recursos naturais são consumidos por 20% da população e o sucesso é medido pela quantidade de coisas que pode ter. As diferenças de classes sociais são visíveis pelas características do lixo na Folha 33, o comportamento desta comunidade segue o raciocínio do autor Portilho (2004).

Segundo a autora Jacqueline Bringheti (2004), a crise ambiental é uma construção social, e que, ao longo do tempo houve transições no discurso utilizado para problematizar a questão, conforme sistematizado a seguir:

- Até a década de 70 – os problemas ambientais eram decorrentes do crescimento populacional;
- A partir da década de 70 – os problemas ambientais eram decorrentes do crescimento de produção;
- A partir da década de 90 – os problemas ambientais eram decorrentes do crescimento do consumo.

Um terceiro item, que foi analisado de forma a se correlacionar com as condições de vida da população do local de estudo foi o material contaminado. Esta fração do resíduo, considerada hoje um rejeito, por si só já se torna um problema de saúde pública quando fica exposto e sujeito à ação de animais, alguns destes, vetores de doenças. Além da questão de saúde, esta fração é também composta em grande parte por materiais orgânicos passíveis de decomposição e queima gerando gases de efeito estufa e poluição atmosférica. O gráfico 4 mostra a variação na produção de contaminados nos 3 pontos da folha 33. A grande porcentagem observada no ponto Piçarreira (54%), sugere que as condições de vida da população neste local são tão carentes de atenção quanto da população do ponto Xaxurica.

GRÁFICO 4. Produção de contaminados nos três pontos estudados na Folha 33



A maior produção de contaminados em áreas mais pobres pode estar associada à estrutura das residências que são menos tecnicizadas e às condições dos moradores que convivem em maior número de habitantes por residências. Além do maior número de crianças, relacionado ao não planejamento familiar, que resulta em mais fraldas descartáveis e materiais de higiene. O dados apresentados no gráfico 4 somam-se aos dos demais gráficos que apontam o ponto praça como o local da folha 33 com população com melhores condições de vida, além de ser o local com menor porcentagem de contaminados no seu resíduo, essa porcentagem difere significativamente da porcentagem observada no ponto Piçarreira. Apesar de não diferir, pela sobreposição das barras de erro padrão, da porcentagem registrada no ponto Xaxurica, a média é duas vezes menor que a observada naquele ponto.

Apesar de as características gerais do resíduo se mesclarem nos três pontos, indicando uma carência generalizada de educação ambiental, noções de economia doméstica e, principalmente, infra-estrutura no bairro, alguns índices sugerem que o ponto praça é habitado por população de melhor renda e com melhores condições de vida que os pontos Xaxurica e Piçarreira.

5.6. O POTENCIAL ECONÔMICO DO RESÍDUO

A folha 33 possui uma população estimada em 6 mil habitantes (IBGE, 2010), considerando que a população de Marabá Pioneira e Nova /Marabá juntos é de 63,5 mil habitantes e a geração de resíduos é de 1652 ton/mês.

$1.652,000 \text{ Kg} / 63500 \text{ população} = 26 \text{ Kg de Resíduos por residente por mês} = 870 \text{ gramas por dia}$

Isso é pouco em termos mundiais e nacionais, se os dados do setor de coleta e disposição final de resíduos de Marabá estiverem corretos, cada cidadão da folha 33 produz em Média 870 gramas de resíduos sólidos. Um pouco abaixo da média brasileira que é de 1100 gramas (PORTAL BRASIL, 2013), e mais ainda a média mundial que é 1200 gramas (HOORNWEG e BHADA, 2012). A produção “per capita” mensal de resíduos multiplicada pela população do bairro estudado possibilitou a estimativa de massa de resíduos gerada mensalmente por cada uma dessas comunidades.

Pode ser que o serviço de coleta esteja enganado. Mas é comum na Região, práticas como o descarte de lixo em locais impróprios e queima de lixo nos quintais. Mas se a informação estiver correta, a folha 33 com 6.000 habitantes gera por mês 156 toneladas de resíduos. Os dados mostraram que 5% dos resíduos da folha 33 são materiais recicláveis, destes, 5% são plásticos diversos, 1% é composto de papel e papelão e 1% são outros plásticos. De posse destes números e, com informações obtidas junto a compradores de sucata, foi possível se estimar, na tabela 1, o potencial econômico de algumas frações do resíduo na folha 33.

TABELA 1: Estimativa da produção mensal e potencial econômico de materiais recicláveis do resíduo sólido doméstico da folha 33.

Categorias	KG por mês	Valor por KG	Valor Total
PLÁSTICO	7800	R\$ 0,30	R\$ 2.340,00
VIDRO	3120	R\$ 0,00	R\$ 0,00*
PAPEL	3120	R\$ 0,06	R\$ 187,20

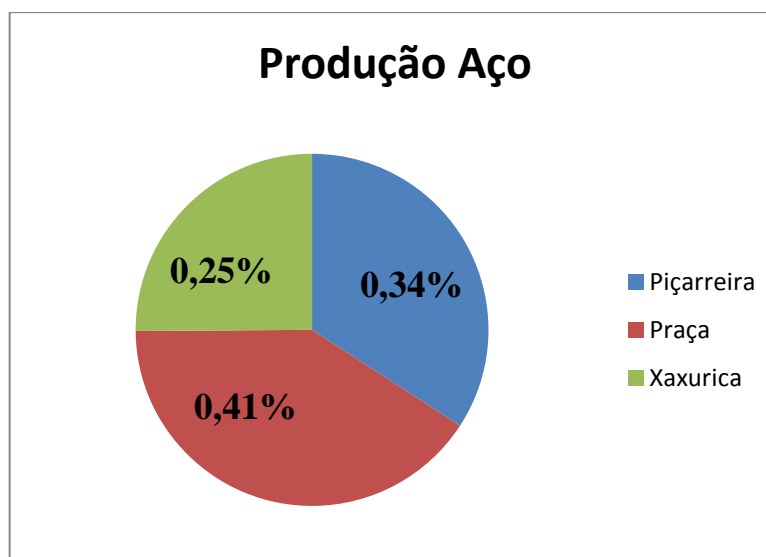
Fonte: Reciclagem Oliveira Ltda. *Não há atualmente comércio de vidro em Marabá.

Os dados sugeriram que, pela pequena quantidade de pet e alumínio no resíduo, existe uma coleta informal de recicláveis na Folha 33. Então, essa porcentagem que encontramos é produto do que está indo parar no lixo sem ser aproveitado. E neste material “despercebido”,

temos somente em plásticos R\$ 2.340,00 por mês considerando o que já foi discutido com a possível queima de lixo, o descarte errado e a grande quantidade de materiais nos recicláveis no resíduo doméstico e ainda a possibilidade de haver no resíduo total da folha 33, materiais vindos do comércio, é possível que as pessoas se agrupem e formem uma associação de coletores que, com o apoio da população aumentem a quantidade de recicláveis e, como organização em categorias, consigam melhores valores ao resíduo reciclável. Diminuindo os custos com a coleta e gerando renda na comunidade. Além de diminuir o descarte de material valioso no aterro.

Há uma divisão entre os compradores de materiais recicláveis, a Recicladora Oliveira Ltda, por exemplo, que aceitou participar deste trabalho, não comercializa metais ferrosos. Nos três pontos analisados na Folha 33, foi encontrado Aço e Ferro em quantidades significativas, considerando que existe ainda uma usina siderúrgica em funcionamento em Marabá e que este tipo de empreendimento consome sucata ferrosa em seus processos, o potencial desta fração do resíduo é grande. O gráfico 5 apresenta as porcentagens de latas e outros componentes ferrosos no resíduo dos pontos analisados.

GRÁFICO 5. Produção do Aço nos três pontos na folha 33



O preço praticado nas compradoras de sucata é muito baixo para metais ferrosos, o que leva os catadores a considerarem este produto “não compensador”. Na tabela 2, a estimativa por ponto, do potencial econômico, reforça essa ideia.

TABELA 2: Sugestão de vendas de recicláveis

Ponto	Kg por mês	Valor por Kg	Valor Total
PIÇARREIRA	530	0,10	R\$ 53,00
PRAÇA	639,6	0,10	R\$ 63,96
XAXURICA	390	0,10	R\$ 39,00
Total	—————→		R\$ 156,00

Na forma como o comércio de recicláveis é praticado hoje em Marabá, realmente os valores são desanimantes, mas pensar que este material é diariamente soterrado no aterro controlado de Marabá e, pensando-se na produção de toda a cidade, é possível que se atinja um volume compensador economicamente. Os coletores autônomos hoje, espalhados pela cidade, conseguem baixos valores em seus produtos porque os comerciantes das compradoras também visam lucros, mas, a formação de associações e cooperativas é uma forma de se evitar atravessadores e agregar valor ao produto que passa a ser comercializado diretamente pelos trabalhadores organizados. Além disso, programas de educação ambiental e campanhas de incentivo podem fazer com que toda a cidade passe a colaborar com a separação destes produtos comercializáveis, com o engajamento da população, é possível que cada residência se torne uma unidade separadora.

6. CONCLUSÕES

O resíduo sólido doméstico da folha 33 segue o padrão regional que é uma abundância de material orgânico e rejeitos. Apesar de já haver uma logística implantada em Marabá para a coleta e destinação final de Resíduos Sólidos Urbanos, existem problemas que necessitam soluções urgentes. Bairros antigos como a folha 33 necessitam ainda saneamento e melhorias no serviço de coleta de resíduos. A baixa porcentagem de itens como alumínio e PET sugere haver um serviço informal de coleta. A organização dos coletores informais de recicláveis em uma associação tem potencial para aumentar a renda com a venda em maior escala dos produtos e contribuir para a solução de atuais problemas, bem como somar às ações para se melhorar as condições da comunidade. O material reciclável presente no resíduo tem valor econômico de aproximadamente R\$ 3000,00 mensais da forma como é comercializado hoje, com potencial para ser elevado caso a comunidade se organize.

Existe uma diferenciação no padrão de vida da população entre os três pontos analisados. Apesar de a população do ponto Praça demonstrar maior poder econômico e melhor estrutura que os outros dois pontos, a educação ambiental e o descompasso com as questões ambientais é o mesmo nos três pontos do bairro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013*, 11ª Edição do relatório anual da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

disponível <<http://www.abrelpe.org.br/noticias_detalhe.cfm?NoticiasID=2091>> Acesso dia 28 de Abr; de 2016>>

ALBUQUERQUE, A. M. V. de. **Estudos dos problemas respiratórios em crianças de 0 a 12 anos no Hospital Municipal Materno Infantil do município de Cacoal dos anos de 2002 a 2004**. 2006. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Programa Multiinstitucional UnB/UFMG/UFMS/UNIR, Cacoal, 2006.

AMARO, J. **Doenças relacionadas ao lixo – sustentabilidade e acessibilidade**. Disponível em <<http://www.jorgeamaro.com.br/residuos.htm>> Acesso dia 28 de Abr. 2016>>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Termos de Referência para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS)** projeto de pesquisa: apresentação. NBR 15287. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.<< Disponível em: http://www.itajuba.mg.gov.br/visa/leis/termo_referencia_PGRSS.pdf>> Acesso dia 08 de Abr. 2016

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS. **Classificação de Resíduos Sólidos: Norma ABNT NBR 10.004:2004**. Agosto/2006. Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoes-abetre/classificacao-de-residuos>> Acesso dia 28 de Abr. 2016

ASTA QUÍMICA. **Quadro de significados das 7 categorias de plásticos**. Disponível em <http://www.astaquimica.com.br/pigmentocor/?p=204> <<Acesso dia 29 de Abr. de 2016>>

AZEVEDO, G. O. De. **Por Menos Lixo: A minimização dos resíduos sólidos urbano na cidade de Salvador/Bahia**, 2004.

BRINGHENTI, JR. **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da população**. São Paulo; 2004.

Crise e Fechamento das Siderúrgicas. Disponível em: <http://www.hiroshibogea.com.br/maraba-ve-o-fim-de-empresas-e-desemprego-diz-o-globo/> <<Acesso dia 11 de Abr.2016>>

CONSCIÊNCIA SÓCIO AMBIENTAL – Disponível em www.lixo.com.br. <Acesso dia 10 de Jan. 2016>>.

PEREIRA JÚNIOR, J DA S. **Consultoria Legislativa – Aplicabilidade da lei nº 11.445/2007. Diretrizes Nacionais para Saneamento Básico** – Julho /2008. Disponível em <<http://www.daaerioclaro.sp.gov.br/arquivos/regulacao/04-A-aplicacao-da-Lei-de-Saneamento-2.pdf>>. Acesso 20 de Abr.2016>>

CUSSIOL, N; Lange LC; FERREIRA JA. **Resíduos de serviços de saúde. In: Couto RC, Pedrosa TMG, Nogueira JM, organizadores. Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento.** 3a Ed. Rio de Janeiro: Medsi Editora; 2003. p. 369-406.

CUSSIOL NAM, Lange LC, FERREIRA JA. **Resíduos de serviços de saúde. Presença de patógenos e imunização, controle e tratamento.** 3a Ed. Rio de Janeiro: Medsi Editora; 2003. p. 369-406.

DIEESE. **As indústrias Siderúrgicas e da Metalurgia Básica no Brasil. Diagnóstico e Propostas elaboradas pelos metalúrgicos da CUT.** Ano2012. Disponível em <<http://www.cnmcut.org.br/midias/arquivo/185-diagnostico-siderurgia.pdf>>. <<Acesso dia 26 Abr. 2016>>.

ESTATÍSTICA DA POPULAÇÃO DAS CIDADES DO PARÁ. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150420>> Acesso dia 10 de Jan. 2016.

FERREIRA, Carla P. **Odisseia da reciclagem.** Foz do Iguaçu: Abipet, 2001. Disponível em: <http://www.abipet.org.br> << Acesso dia 28 de Abr. 2016>>

FILIPPI JÚNIOR, Arlindo. (Org). **Saneamento do Meio Ambiente de São Paulo: Fundacentro**, Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Depto. De Saúde Ambiental, 1992.

FRANCISCO, Wagner De Cerqueira E. **Crescimento da população brasileira**; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/o-crescimento-da-populacao-brasileira.htm>>. Acesso em 01 de mai.2016.

GLOBO NOTICIA. **Senado aprova prorrogação do prazo para extinção de lixões** Disponível em <<http://g1.globo.com/politica/noticia/2015/07/senado-aprova-prorrogar-por-2-anos-extincao-de-lixoes.html>> Acesso em 26 de abr. 2016.

GOVERNO FEDERAL. **Manual de Resíduos Sólidos. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Publicação elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR.

GONÇALVES, Gabriel. **Tipos de aterros e características**. Consultoria Gabriel Gonçalves. Disponível em <http://consultorgabrielgoncalves.blogspot.com.br/p/tipos-de-aterros-e-caracteristicas.html>. Acesso dia 01 de Mai. 2015

GRUPO MULTILIXO. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Coleta Seletiva**. Disponível em <<http://www.escolamobile.com.br/wp-content/themes/mobile/arquivos/ed-ambiental/01.pdf>> Acesso dia 31 de Mar. 2016

HOORNWEG, D.; BHADA-Tata, Perinaz. 2012. **What a waste : a global review of solid waste management. Urban development series**; knowledge papers no. 15. Washington, DC: World Bank.

HUMMMEL W. – Diretor de Investimentos da Secretaria de Planejamento de Berlim. **O não avanço da coleta seletiva em São Paulo**. Disponível em <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,discussoes-urbanas-por-que-a-coleta-seletiva-nao-avanca-em-sao-paulo,589085>> Acesso em 21 de Fev. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Pará, 2015._____. **Estimativa da população de Marabá**. 2015. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150420>> Acesso em 21 de Fev. 2016.

MATTEI, G.; ESCOSTEGUY, P.A.V. 2007. Composição gravimétrica de resíduos sólidos aterrados. Engenharia Sanitária Ambiental. v.12. p. 247-251.

MERCEDES, S. S. P. 1997. **Perfil da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte no ano de 1995**.19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Foz do Iguaçu: ABES.

MOURA, A.A.; LIMA, W.S.; ARCHANJO, C.R. 2012. **Análise da composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: Estudo de caso - Município de Itaúna- MG**. SynThesis Revista Digital FAPAM, n.3, p. 4-16.

MANO, E B; PACHECO, E B A V; BONELLI, C M C. Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem. 1 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MENEZES, B .Perfil; MARQUES, Mayara; MIRANDA, Railson; FREITAS, Sthephanie. **Poluição do Solo Urbano no Município de Marabá**. Disponível em: http://www.academia.edu/8913804/Trabalho_de_Polui%C3%A7%C3%A3o_do_solo_urbano_de_Marab%C3%A1 <<Acesso em 10 de Jan. 2016>>

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário** 3. ed. rev. atual. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004. p.50.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, Agosto/2012. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657>> << Acesso em 28 de Abr. 2016>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programa de Vacinação – Doenças Imunopreveníveis –** Brasília-DF, Dez-2000. Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vacinacao.pdf>> Acesso em 27 Abr. 2016.

PEREIRA, Adolfo Plínio; GONÇALVES, Mônica Maria. **Compostagem Doméstica de Resíduos Alimentares.** Pensamento Plural: Revista Científica do, São João da Boa Vista, v.5, n.2, 20. Disponível em http://www.fae.br/2009/PensamentoPlural/Vol_5_n_2_2011/Artigo%202.pdf >> Acesso em 10 Abr. 2016.

PORTILHO, Fátima. **Profissionais do lixo: um estudo sobre as representações sociais de engenheiros, garis e catadores.** Dissertação (Mestrado em) –Universidade Federal do rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997

PNUD. **Educação Ambiental na Escola e na Comunidade. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/ONU,** 1998 Disponível em <http://www.limpezapublica.com.br/textos/97.pdf>>> Acesso em 27 Abr. 2016.

ROMEIRO, Maria do Carmo; PREARO, Leonardo Campi; CORDEIRO, Marcelle dos Santos. **O comportamento de descarte seletivo do lixo domiciliar. Um Estudo Exploratório para selecionar fatores de influência da adoção deste comportamento. Gestão e Regionalidade – Vol.27 – Nº79 – Jan – Abr/2011.**

STERN, Paul. **Information, incentives, and proenvironmental consumer behavior.** *Journal of Consumer Policy*, v. 22, n. 4, p. 461-478, Dordrecht, 1999.

SILVA, MMP; LEITE. **Diagnóstico Ambiental realizado segundo a percepção de educadores do ensino fundamental de duas escolas do ensino fundamental da Rede Pública Municipal de Campina Grande – PB Jr: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental sit. 16-21; João Pessoa (PB). SI. ABES; 2001.DI-G..**

RESOL. **Resíduos sólidos**. Disponível em: <http://www.resol.com.br> <<Acesso em 31 de Mar. 2016>>

PEREIRA, Spolavori Anderson; WELZEL, Albert; SANTANA, Dalva Verônica Mendonça; **Logística Reversa Aplicada a Resíduos eletroeletrônicos: Estudo de caso**. VIII Convibra Administração - Congresso Virtual Brasileiro de Administração Disponível em <http://www.convibra.org/upload/paper/adm/adm_3106.pdf> Acesso em 11 Abr. 2016>>

PORTAL BRASIL. **O número de lixões pelo Brasil e o incentivo pela coleta seletiva**. Disponível em <brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo>. Acesso em 05 abr. 2016.

TERA AMBIENTAL. **A situação do saneamento básico no Brasil**. Acessível em <http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/a-situacao-do-saneamento-basico-no-brasil>. Acesso em 01 de Mai. 2016.

VANZIN, Emerson. **Procedimento para análise da viabilidade econômica do uso do biogás de aterros sanitários para geração de energia elétrica: aplicação no Aterro Santa Tecla**. Passo Fundo: Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, 2006 (Dissertação de Mestrado em Engenharia).

VALERIO, Diogo; SILVA, Taís Carestiatto da; COHEN, Claude. **Redução da geração de resíduos sólidos: Uma abordagem econômica**. Ano 2008. Disponível em <<<http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200807211417570-.pdf>>> Acesso em 01 Mai. 2016.