

**AS MÚLTIPLAS VISÕES DO MEIO AMBIENTE E OS IMPACTOS AMBIENTAIS  
- CAPÍTULO 3 -**

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA SELETIVA NA ESCOLA  
ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO PROFESSOR ANÍSIO TEIXEIRA,  
MARABÁ – PA**

Daniel da Silva Santos; Rai Veloso Santos Silva; Antônio Pereira Júnior

DOI: 10.4322/978-85-455202-1-4-03

**INTRODUÇÃO**

A produção de resíduos sólidos vem acompanhando o crescimento da população, o que torna relevante a implantação de um sistema de coleta seletiva, pois se dá como o primeiro passo para nortear a capacidade, no sentido pedagógico com intuito socioambiental, de observância aos problemas ambientais proporcionados pela produção descontrolada de resíduos sólidos, onde por sua vez, na atual conjuntura é possível identificar movimentos sociais preocupados com a destinação final dos resíduos. Avançar com um projeto desta magnitude significa facultar uma eficácia na educação ambiental, atuando como precursor de idoneidade aos cidadãos e instituições quanto a sustentabilidade.

Quanto a definição para resíduos sólidos, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004), escreveu que os mesmos:

São definidos como resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p.1)

As primeiras iniciativas organizadas de coleta seletiva no Brasil tiveram início em 1986. Destacam-se, a partir de 1990, aquelas nas quais as administrações municipais estabeleceram parcerias com catadores organizados em associações e cooperativas para a gestão e execução dos programas. Essas parcerias além de reduzir o custo dos programas se tornam um modelo de política de resíduos sólidos, com inclusão social e geração de renda apoiada por entidades da sociedade civil. (RIBEIRO, 2007)

Quanto ao conceito de Educação Ambiental, encontra-se bem definido na Lei n. 9795:1999, art. 1º:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999)

A coleta seletiva é uma importante ferramenta à educação ambiental, afirmando que a mesma se destaca pelo seu caráter educativo, pela possibilidade de mobilizar a comunidade na busca de alternativas para melhoria de seu ambiente de vida, transformando os cuidados com o lixo em exercício de cidadania, devendo ser implantada em todo e qualquer ambiente, seja na área educacional como na profissional. (TRINDADE, 2011)

O Centro de Acomodação Final de Resíduos Sólidos (CAFRE) tem fundamental importância neste projeto pois auxilia no correto acondicionamento dos resíduos mantendo-os segregados de acordo suas características coniventes com a Norma Brasileira (NBR) 10004, encontrada na

Associação de Normas Brasileiras (ABNT, (2004), que os classifica como: Resíduos de Classe I – Perigosos; Resíduos de Classe II – Não perigosos, onde estes ainda são subdivididos em: Resíduos de Classe II A – Não Inertes e Resíduos de Classe II B – Inertes. É importante ressaltar que apenas os resíduos de Classe II serão administrados neste projeto por questões de demanda.

Consequentemente, a manipulação e a destinação final dos resíduos sólidos estão atreladas a Educação Ambiental e, embora haja legislação específica, o problema quanto a essas duas ações ainda é persistente.

Por isso, o manejo com resíduos sólidos devem ser monitorados, e isso justifica esta pesquisa, bem como determina a relevância da mesma, além de contribuir para o alcance do objetivo que é a implantação de um Sistema de Coleta Seletiva na Escola Estadual de Ensino Médio “Professor Anísio Teixeira”, localizada no município de Marabá-PA, a partir do projeto Escola Sustentável, para melhor aplicação da Educação Ambiental aos educandos de primeiro ao terceiro ano, com o apoio do corpo Docente, em prol da construção de uma base social responsável para com o meio ambiente.

## REVISÃO DE LITERATURA

### RESÍDUOS SÓLIDOS

A grande problemática quanto aos resíduos sólidos, está no fato de que, a disposição inadequada dos resíduos sólidos se apresenta como fator de risco à saúde pública e ao meio ambiente. Dessa forma, é fundamental que as medidas tomadas para seu gerenciamento sejam bem estudadas e selecionadas e que as alternativas de solução sejam implantadas e operadas adequadamente (BRINGHENTI, 2004).

No Brasil, a maioria dos municípios dispõe seus resíduos de forma inadequada. Segundo os dados sobre alternativas de disposição final de resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros apresentados pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008), com um total de 5.570 municípios, apenas 994 dispõe de serviços de coleta seletiva, onde na região norte apenas 21 destes dispõem seus resíduos adequadamente.

### COLETA SELETIVA

Assim como no Brasil, países da Europa como a Espanha, passam por problemas referentes ao acréscimo na quantidade de resíduos gerados paralelo ao crescimento populacional assim com diz quando afirma que, nas últimas décadas, o crescimento econômico em todo o mundo causou um aumento na produção excessiva de resíduos. Na Europa, novas estratégias de gestão de resíduos lidam com esse problema criando planos de prevenção na geração (GALLARDO, 2013).

O que fazer com o desperdício é um dos grandes desafios para nossas sociedades e para a cidadania em suas múltiplas dimensões de produtores, consumidores e usuários dos diferentes sistemas de gerenciamento. Embora o assunto em questão seja totalmente atual e polêmico, e cheio de argumentos de natureza ética, a filosofia moral acadêmica tem ministrado pouca atenção. (ROCHA, 2013).

### EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Convém atentar que a Educação Ambiental está intimamente ligada ao indivíduo como ser social, portanto é importante a percepção individual como elemento da prática ou disseminação da Educação Ambiental sob os olhares de cada ator do espaço social. Para tanto, evidencia-se a contribuição de uma nova abordagem educativa a partir da evolução dos meios de comunicação, que

é a “educomunicação”, como também a “educomunicação” ambiental como força propulsora de transformação de atitudes humanas ambientais. (DIAS, 2016)

Congruente aos pensamentos dos autores supracitados, o tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global enuncia que Educação Ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo ou lugar, em seu modo formal, não formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade (SILVA, 2008).

O trabalho educacional é, sem dúvida, um dos mais urgentes e necessários meios para reverter essa situação, pois atualmente, grande parte dos desequilíbrios está relacionada às condutas humanas geradas pelos apelos consumistas que geram desperdícios, e pelo uso inadequado dos bens da natureza e, é através das instituições de ensino, que poderemos mudar hábitos e atitudes do ser humano, formando sujeitos ecológicos (FELIX, 2007).

## LEGISLAÇÃO VIGENTE

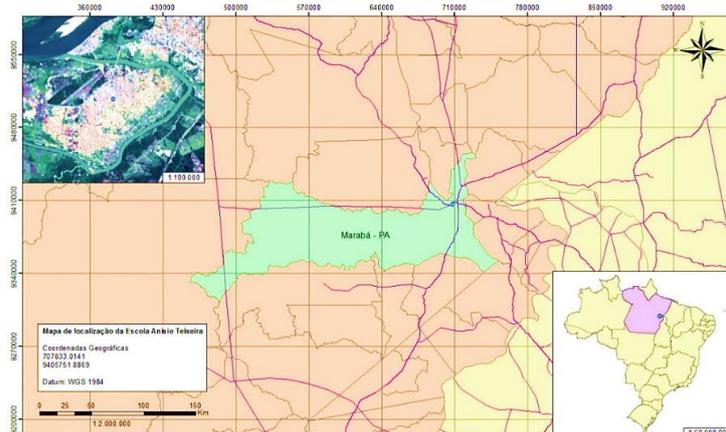
No que se refere ao Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) em estabelecimentos públicos e privados, já existe uma exigência pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305:2010, que contém em sua estrutura diretrizes, instrumentos e objetivos que irão fundamentar a iniciativa da implantação do sistema de coleta seletiva na Escola Estadual de Ensino Médio Professor Anísio Teixeira (EEEM), inseridas no projeto Escola Sustentável. É importante ressaltar que a criação do PGRS não é obrigatória a todos os estabelecimentos. Na legislação (PNRS), art. 20, o legislador especifica os tipos de instalações que estão sujeitos à criação do PGRS, onde é possível enquadrá-la no inciso II, alínea b, para justificar todo trabalho realizado na instituição de ensino.

O artigo 1º do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no uso das atribuições que lhe conferem a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e tendo em vista o disposto na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e no Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

O município pelo qual será aplicado o projeto, está situado no Sudeste do Pará, Região Norte do Brasil. Atualmente possui uma área territorial de 15.092 Km<sup>2</sup> e uma população estimada de 203.049 habitantes (IBGE, 2009). Marabá dista 684 km da capital do Estado, Belém (COSANPA, 2011). A escola objeto de estudo, EEE Prof. Anísio Teixeira, localiza-se no Município de Marabá – PA (Figura 1), na avenida Nagib Mutran, S/N – Bairro Cidade Nova.

**Figura 1** – Localização da E. e. m. Professor Anísio Teixeira. Marabá – PA.



Fonte: autores (2017).

Marabá destaca-se pela sua posição estratégica, sendo parte importante do eixo da rede de circulação - hidroviário, ferroviário e rodoviário - estadual e nacional, mantendo ligações com o Centro-Sul, o Nordeste e a Amazônia, através das rodovias BR-230 (Rodovia Transamazônica), BR-153 (via PA-150 e PA-287), BR-222 e da Ferrovia Estrada de Ferro Carajás. Por via aérea, a cidade de Marabá, liga-se à Capital Federal e aos principais centros econômicos do país. (COSANPA, 2011)

O clima do município de Marabá caracteriza-se como equatorial, quente e úmido, segundo a classificação *Koppen*, apresentando temperatura do ars médias mensais entre 22,9°C e 32°C, com média anual de 26°C, de acordo com dados do Instituto Nacional de Meteorologia, obtidos na estação situada em Marabá com altitude de 95,00 m, entre o período de 1990 a 1994. A umidade relativa do ar varia de 73% a 93% e a precipitação anual fica em torno 1.976 mm. O período mais chuvoso inicia-se em janeiro e termina em março, e o mais seco vai de julho a setembro. A insolação média é de 2.400 horas anuais e os ventos têm velocidade média de 1,4 m/s, com predominância no sentido de NE, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (RAYOL, 2009).

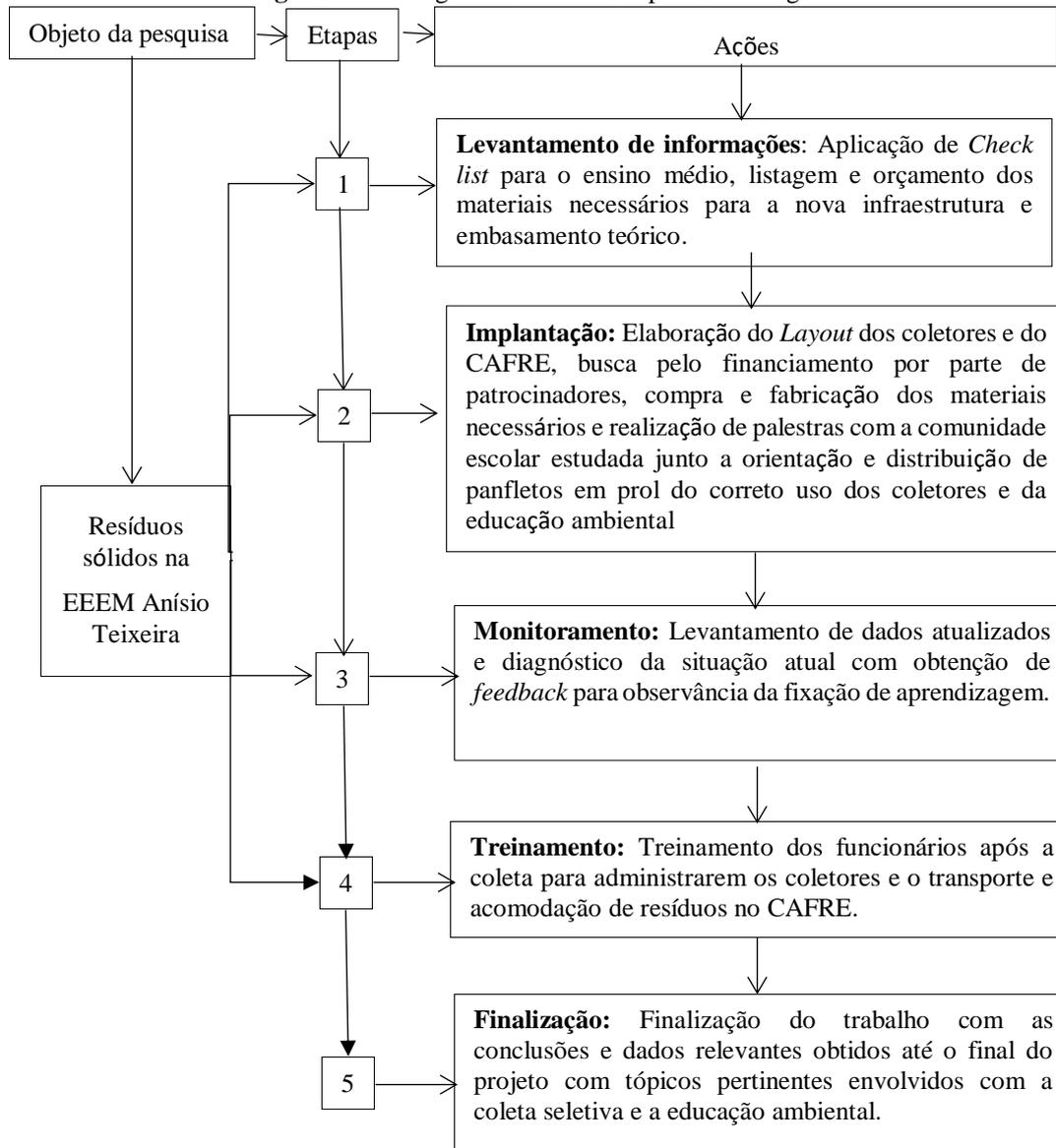
A cobertura vegetal original do município de Marabá é bastante diversificada, porém enquadra-se genericamente na zona de Floresta Equatorial Úmida da Hiléia Amazônica. Predomina a Floresta Densa, que pode ser chamada Floresta Ombrófila Tropical, Pluvissilva ou Floresta Tropical Chuvosa. Encontra-se também como classe de formação vegetativa a Floresta Aberta Mista (cocal) e em menor escala a Floresta Aberta Latifoliada (cipoal). Além dessas unidades fisionômicas típicas das terras firmes, encontra-se a Floresta Densa dos Terraços, em trechos que margeiam o rio Tocantins, Florestas Ciliares e Matas de Galeria, acompanhando os cursos d'água de menor porte (COSANPA, 2011).

Os solos do município de Marabá são classificados em: Latossolo vermelho-amarelo, Podzólico vermelho- amarelo, areias quartzosas Hidromórficos, solos aluviais e solos litólicos, com predominância do solo Podzólico vermelho. Na área urbana, nos núcleos da Marabá Pioneira, Cidade Nova e Nova Marabá, caracteriza-se o tipo Podzólico vermelho. Em São Félix predomina a areia quartzosa Hidromórficos, e em Morada Nova predomina o latossolo vermelho (RAYOL, 2009).

## MÉTODOS

O método utilizado foi o indutivo, pois, de acordo com Gil (2008), parte-se de uma particularidade, a geração de resíduos sólidos, e chega-se a uma generalidade, que é a destinação inadequada desses resíduos e a ocorrência de impactos ambientais. Quanto à natureza da pesquisa, ela é aplicada, em razão do que foi sintetizado por Silveira e Córdova (2009), já que o objetivo é gerar conhecimentos com aplicações práticas (coleta seletiva e armazenamento temporário em CAFRE) à problemas específicos (descarte inadequado dos resíduos sólidos). Para melhor compreensão do método, estruturou-se um fluxograma (Figura 2).

**Figura 2** – Fluxograma do Método Aplicado. Paragominas – PA.



Fonte: autores (2017)

O delineamento do projeto baseou-se na observância do potencial de estudo, analisando o comportamento dos educandos a respeito do meio ambiente e a quantidade de informações necessárias sobre o mesmo relacionadas a coleta seletiva, para só então, propor as mais adequadas iniciativas, visando a prevenção à uma comunidade desinformada e complicações pelo incorreto acondicionamento de resíduos sólidos. Para isso, foram seguidas cinco etapas, já mostradas no fluxograma e que estão descritas abaixo, que compõem o projeto como um todo.

## CARACTERIZAÇÃO DAS ETAPAS

Para a primeira etapa tem-se o levantamento de informações, realizada ao longo do mês de abril, subdividida em três pontos: Diagnóstico inicial; materiais e orçamento; levantamento de dados documentais.

## DIAGNÓSTICO INICIAL

Foi aplicado um *Check list*, na primeira quinzena de abril, para o ensino médio, respectivamente: 1º Ano I; 1º Ano II; 1º Ano III; 1º Ano IV; 2º Ano I; 2º Ano II; 2º Ano III; 3º Ano I e 3º Ano II, assim como seus respectivos docentes, com o objetivo de apresentar o projeto e levantar dados como por exemplo: Relevância que a coleta seletiva possui para os estudantes, se os mesmos possuem conhecimento do termo em questão; como avaliam a coleta de resíduos na escola, entre outros; identificar a estimativa dos resíduos gerados no ambiente escolar com o objetivo de planejar o gerenciamento e quantidade de coletores; tipos de coletores e áreas onde a geração de resíduos se manifesta.

## MATERIAIS E ORÇAMENTO

Os materiais necessários foram listados (Quadro 1) para os novos coletores, os mesmos foram pintados de acordo com a identificação de resíduos por cor no que está regulamentado na norma vigente. Foi instalada a quantidade necessária de sacos plásticos de 50 litros no interior dos coletores para facilitar o transporte até o CAFRE e evitar o escoamento de efluentes líquidos para a estrutura dos coletores.

**Quadro 1** – Estimativa da geração de resíduos sólidos

Resíduo Sólido	Estimativa por pessoa
Papel	296
Plástico	89
Metal	21
Vidro	4
Orgânico	22
Não reciclável	0
<b>TOTAL</b>	432

Fonte: autores (2017)

O orçamento e quantidade necessária de materiais, foi parte realizada para o planejamento antes do soerguimento, com o objetivo de avaliar a viabilidade e custo benefício (Quadro 2).

**Quadro 2** – Orçamento e Quantidade de Materiais Para o CAFRE. Continua...

Material	Qtde.	P. U. (R\$)	P.T.(R\$)
Caibro 2,50m (unidades)	6	Doação	-
Caibro 3,00m (unidades)	6	Doação	-
Cimento (saca)	½	10,00	10,00
Areia	-	Doação	-
Seixo	-	Doação	-
Ripão 5,50m (unidades)	7	10,00	70,00
Óleo queimado (litros)	4	Doação	-
Pregos diversos (Kg)	2	Doação	-
Telhas	12	8,50	100,00
Grade 1,50m (metros)	20	10,00	200,00
Parafusos (diversos) pacote	1	35,00	35,00
Compensado 10mm (unidades)	4	35,00	140,00
Mão-de-obra (diárias)	3	50,00	150,00
<b>TOTAL</b>	-	-	705,00

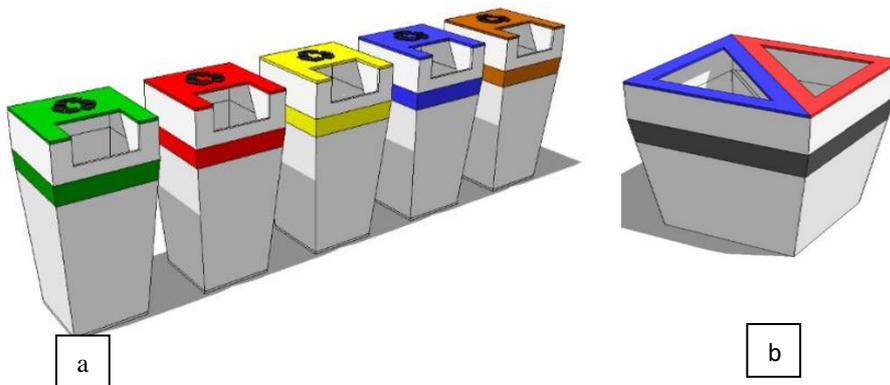
Fonte: autores (2017).

## LEVANTAMENTO DE DADOS DOCUMENTAIS

Para a elaboração do projeto, pesquisa de leis, artigos, livros, periódicos, entre outros, serviram de embasamento teórico e produção do artigo e da apresentação final do projeto, consistindo na produção parcial destes. Foram também obtidos dados a respeito de algumas características físicas e geográficas do município que recebeu o projeto Escola Sustentável. Para a segunda etapa, realizada de maio a setembro, tem-se a implantação subdividida em quatro pontos: Criação do *Layout*; Financiamento; compra e fabricação; palestra, respectivamente descritas abaixo:

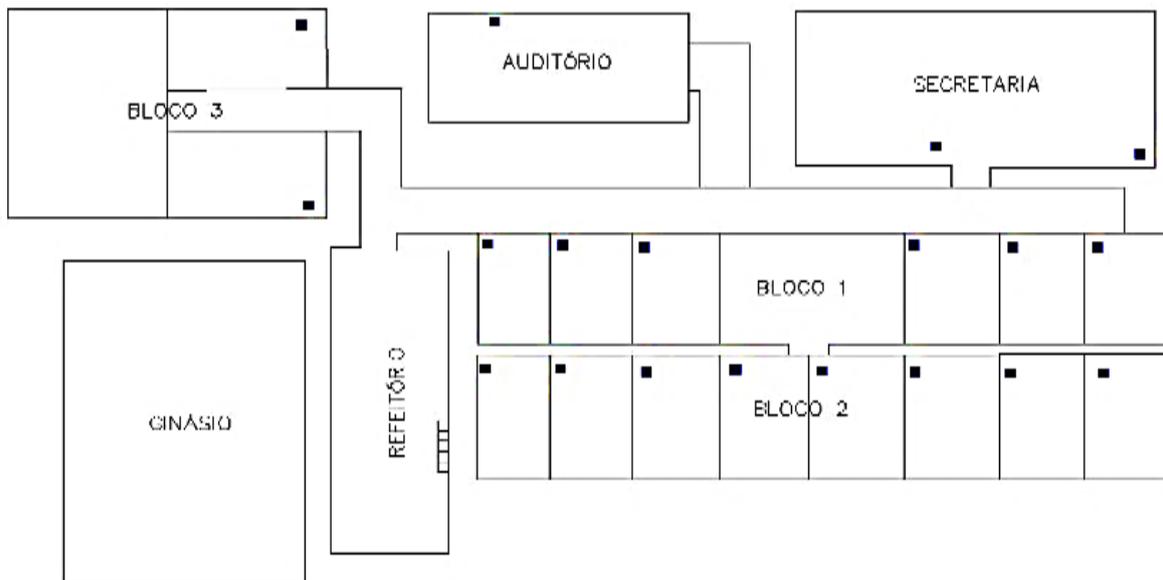
Em relação ao *Layout*, o mesmo foi elaborado, no início de maio e finalizado em junho, o projeto estrutural, no *sketchup* 2017, de dois tipos de coletores, os destinados ao refeitório (Figura 3a), que devem estar em conjunto num total de cinco, com as cores respectivas correspondentes ao tipo de resíduo como verde para o vidro, vermelho para o plástico, amarelo para o metal, azul para o papel e marrom para o orgânico, e outro projeto elaborado no mesmo programa para os coletores internos (Figura 3b) em um total de dezenove que acondicionam o plástico e o papel simultaneamente em compartimentos separados, sendo estes destinados ao interior das salas, planejados previamente, onde os mesmos são móveis e possuem uma tampa estruturada para minimizar o contato do indivíduo com o resíduo, reduzindo os riscos de contaminação.

**Figura 3** – a) Projeto Estrutural dos Coletores Externos/ b) Projeto Estrutural dos Coletores Internos. Marabá – PA.



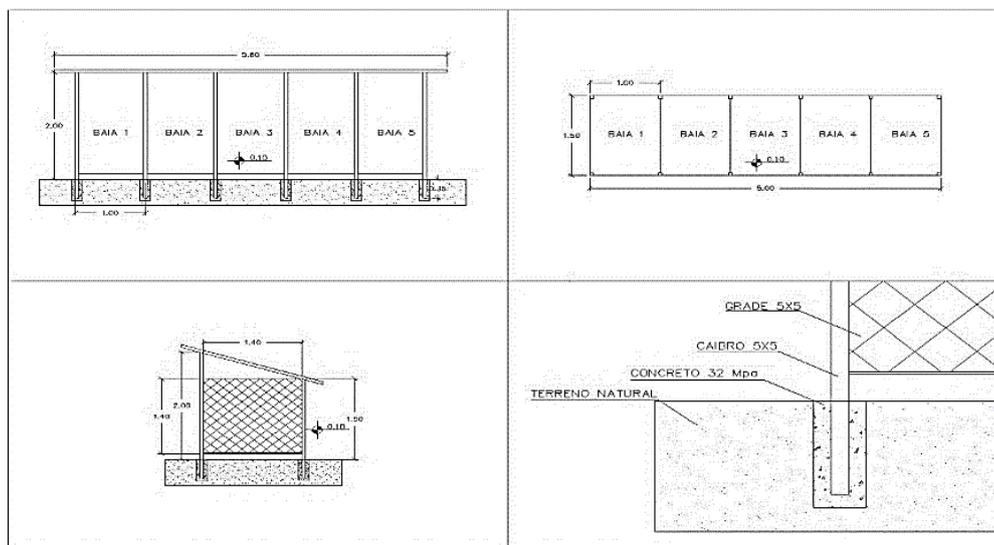
**Fonte:** autores (2017)

No mês de julho, foi esquematizada a planta baixa (Figura 4) para escolha do local de acomodação destes. Distribuídos, em vinte e quatro coletores seletivos no total, em locais estratégicos para melhor aproveitamento dos usuários e otimização de tempo, não havendo necessidade de percorrer longas distâncias para acondicionar devidamente o resíduo gerado.

**Figura 4** – Planta Baixa da escola objeto dessa pesquisa. Marabá – PA.

**Fonte:** autores (2017)

No mesmo período, também foi realizado o projeto estrutural do CAFRE (Figura 5), no Autocad 2016, para garantir grande valia para a correta alocação e dimensionamento de espaço deste, beneficiando o transporte do resíduo gerado na escola para esse receptor e, por conseguinte, o transporte do resíduo acondicionado até ele, e dele, para o caminhão coletor.

**Figura 5** – Projeto Estrutural do CAFRE a ser instalado na escola. Marabá – PA.

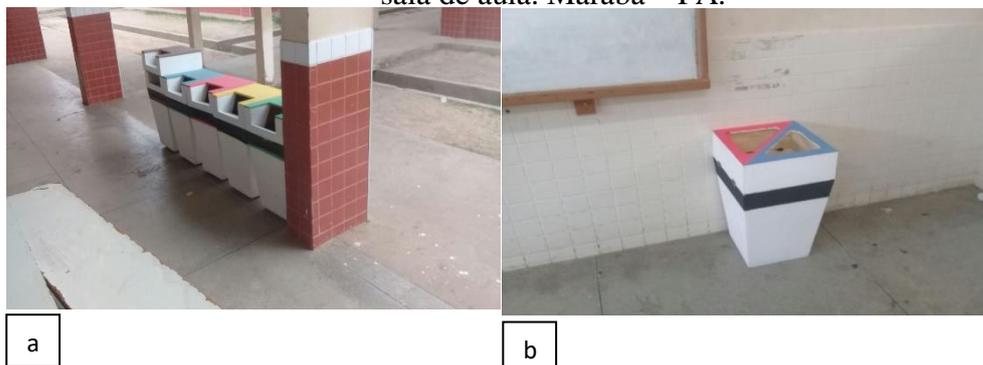
**Fonte:** autores (2017).

Para suprir a necessidade pelo custeio das obras a serem implantadas de acordo o projeto, foi realizado a busca por apoio por parte de instituições públicas e/ou privadas para a angariação de fundos afim do custeio dos materiais para os coletores e para o CAFRE, em um período de duas semanas no mês de agosto.

Fabricação: ainda em agosto, iniciou-se a fabricação dos coletores. Foi necessário a contratação de mão de obra especializada para a fabricação dos coletores evitando possíveis complicações quanto a sua estrutura. Os coletores seletivos externos (Figura 6a) foram construídos

com folhas de compensado, da mesma forma os coletores seletivos internos (Figura 6b), porém, estes foram fabricados para comportar dois tipos de resíduos.

**Figura 6** – a) localização do conjunto de quatro coletores seletivos nos corredores; b) no interior da sala de aula. Marabá – PA.



**Fonte:** autores (2017).

Para o soerguimento do CAFRE (Figura 7) não foi diferente, houve necessidade da contratação de mão de obra especializada para melhor fixação deste no solo e garantias de melhor cobertura com a grade e telhado.

**Figura 7** – CAFRE instalado em área cedida pela Diretoria da escola. Marabá - PA.



**Fonte:** autores (2017)

É importante ressaltar que o CAFRE foi soerguido próximo ao portão de saída da instituição. O telhado da estrutura possui uma inclinação propiciando o fácil escoamento de águas provenientes das precipitações pluviométricas.

Foram realizadas palestras (Figura 8), em um período de uma semana no mês de setembro com toda a comunidade escolar participante do projeto, para informar sobre a instalação dos novos coletores, orientar e distribuir os panfletos para que os mesmos disseminem as instruções de como utilizar a nova infraestrutura de coleta de resíduos, exposição a questionamentos e dúvidas, entre outros.

**Figura 8** – Realização da palestra para incremento da percepção ambiental quanto ao uso correto dos coletores seletivos. Marabá – PA.



**Fonte:** autores (2017)

Na terceira etapa, monitoramento, dois pontos relevantes foram descritos, com o objetivo de evitar complicações no decorrer da aplicação do projeto, o levantamento de dados documentais e o diagnóstico da situação atual, visando comparação com os dados anteriores. A continuação dessa ação com os novos dados obtidos (medidas tomadas, instalação, descrição da rotina de manutenção, etc.) processamento de novos dados para incorporação do artigo. Para isso foi aplicado um novo *Check List*, no mês de outubro. Em novembro foi realizado o acompanhamento dos educandos quanto a utilização dos coletores e dos funcionários de limpeza quanto ao acondicionamento referente ao CAFRE, para observância do aprendizado, visando a comparação de dados anteriores e posteriores às palestras e a respeito da implantação dos coletores, para obter então o *feedback* da comunidade escolar, críticas e sugestões.

Com o funcionamento adequado da estrutura, em novembro tal etapa baseou-se unicamente na capacitação dos funcionários após a coleta para administrarem os coletores, o transporte e a acomodação de resíduos naquele local, de forma temporária para que os riscos de contaminação fossem reduzidos.

A quinta e última etapa do projeto Escola Sustentável refere-se à finalização, onde foi realizado, em novembro, a vistoria e apuração do objetivo do projeto, com intuito de diagnosticar todo o planejamento e aplicabilidade, assim como deixar informações importantes no término da implantação do projeto, com os tópicos pertinentes abaixo:

- a) A educação ambiental dos frequentadores da escola se dará de duas formas: (1) palestras e (2) divulgação de mídia (impressa e digital). É de extrema importância que a direção da escola colabore com essa iniciativa.
- b) Todos os resíduos serão administrados pelo projeto, exceto: resíduos radioativos (em virtude da não geração do mesmo no local) e Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) pelo mesmo motivo.
- c) Coletores de resíduos especiais (Resíduos Perigosos) não serão colocados devido à falta de demanda na escola.
- d) É de extrema importância que o CAFRE seja instalado no local planejado, pelo motivo de facilitar a remoção do resíduo para as cooperativas de reciclagem, bem como para reduzir os custos da sua construção.
- e) O transporte do resíduo até as cooperativas de reciclagem será realizado mensalmente ou quinzenalmente (de acordo com o volume gerado) e ficará sob custos e responsabilidades dos beneficiados pelo projeto.

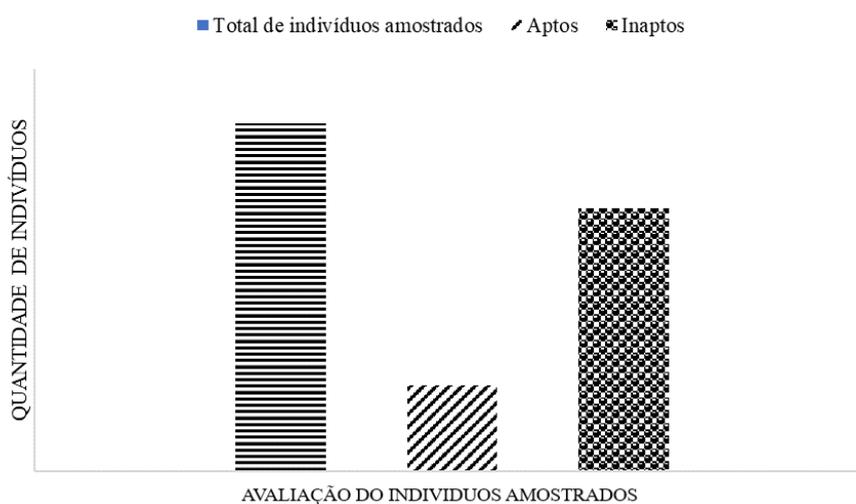
f) A infraestrutura não será, necessariamente, instalada de uma vez só, por este motivo, a mesma estará sujeita a interdições para melhorias e manutenção.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Para a primeira etapa referente ao levantamento de informações, a análise dos dados obtidos por meio do *check list* indicou que, dos quatrocentos e trinta e dois indivíduos amostrados, cento e seis (24,53%) conhecem a correta utilização de coletores seletivos, bem como as especificações dos mesmos, o que os torna aptos para utilização destes. Em contrapartida, trezentos e vinte e seis (75,47%) desconhecem a utilização e as especificações, sendo estes considerados inaptos (Figura 9).

**Figura 9** – Aptidão dos Indivíduos Amostrados. Marabá – PA.



Fonte: autores (2017)

Adquiriu-se também a opinião dos indivíduos a respeito de qual resíduo é gerado com maior frequência na escola, onde os participantes do método puderam identificar através de seus conhecimentos explanados no *check list*, de tal forma que duzentos e noventa e seis (68,51%) destes afirmaram que o papel é o resíduo mais gerado no ambiente de estudo (Quadro 3)

**Quadro 3** – Estimativa da geração de resíduos sólidos. Marabá – PA.

Resíduo Sólido	Estimativa por pessoa
Papel	296
Plástico	89
Metal	21
Vidro	4
Orgânico	22
Não reciclável	0
<b>TOTAL</b>	<b>432</b>

Fonte: autores (2017)

Pode-se notar que os educandos não tinham ciência de que material não reciclável era produzido nas escolas, como lâmpadas e pilhas esgotadas, entretanto os mesmos foram informados e educados quanto aos tipos de resíduos gerados.

## EM RELAÇÃO A IMPLANTAÇÃO DOS COLETOERES RESÍDUAIS E DA CAFRE

A implantação foi um processo rápido, uma vez que já havia disposição prévia com a planta baixa e não houveram complicações quanto aos locais analisados e sugeridos. Anterior a implantação da nova infraestrutura, observou-se que os coletores utilizados (Figura 10a) não permitiam a segregação dos resíduos gerados, nem mesmo possibilitavam a educação ambiental do corpo escolar. Os resultados estéticos e estratégicos foram visivelmente eficazes por promover o incentivo quanto a educação ambiental, instigando o indivíduo a acondicionar corretamente o resíduo gerado pelo mesmo. Pôde-se notar que a disposição dos resíduos sólidos escolares (Figura 10b) não era realizada corretamente antes do soerguimento do CAFRE, o que implicaria no aumento do risco de contaminação com o perigo ali presente de maneira exposta e de fácil acesso.

**Figura 10** – Coletores Antigos alocados nas salas de aula. Marabá – PA.



**Fonte:** autores (2017).

## IMPLANTAÇÃO DO CAFRE

### PALESTRAS

Foi possível constatar o notório aprendizado quanto as especificações dos coletores e a funcionalidade do CAFRE, bem como noções básicas sobre sustentabilidade e meio ambiente. A entrega dos panfletos no final de cada palestra realizada, serviu de grande apoio para fixação do conteúdo ministrado. Não houve descaso por parte dos alunos participante, o que permite alegar que a temática sobre educação ambiental é de certa forma atraente aos olhos dos indivíduos em estudo, provavelmente por não ser um tema muito debatido no cotidiano, como alegaram os próprios educandos.

As palestras tiveram um rendimento de vinte e cinco a trinta minutos, alguns alunos fizeram perguntas pertinentes quanto a destinação final dos resíduos e a serventia que os mesmos poderiam ter caso sujeitos ao reuso e/ou a reciclagem. Todas as dúvidas foram sanadas, garantindo ótimos resultados quanto ao objetivo desta etapa

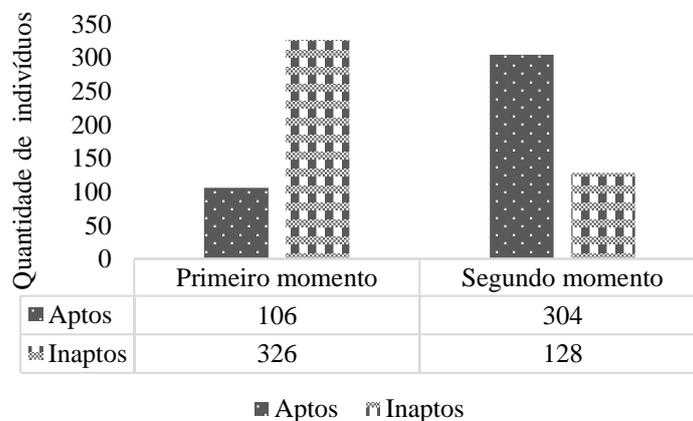
### MONITORAMENTO

Não foi necessário a manutenção da nova infraestrutura, pois a mesma, se encontrou em ótimas condições no decorrer do projeto. Após a realização das palestras, pode-se notar uma diferença

considerável no momento de obtenção de *feedback* com os diretamente envolvidos, no quesito de informações quanto ao meio ambiente e coleta seletiva.

Após a análise dos dados obtidos acerca do conhecimento sobre os coletores residuais, foi indicado que, dos 432 indivíduos amostrados, 304 (70,37%) já sabiam diferenciar os coletores e possuíam noções básicas sobre a coleta seletiva, sendo estes aptos; 128 (29,62%) ainda não conseguiam diferenciar os coletores e suas respectivas funções, os mantendo inaptos (Figura 12).

**Figura 12** – Comparação Entre Dados da Primeiro e a Segundo Etapa. Marabá – PA.



Fonte: autores (2017).

## TREINAMENTO E FINALIZAÇÃO

A quarta etapa serviu como mantenedora dos resultados finais atrelados a justificativa e ao objetivo do projeto, pois a mesma garantiu que os funcionários responsáveis pela limpeza agissem paralelamente ao planejado, garantindo então uma maior durabilidade e o correto funcionamento da estrutura implementada. Os funcionários de limpeza apoiaram o projeto e puderam ver melhoria significativa assim como a otimização no acondicionamento dos resíduos.

Em relação a finalização, houve a implantação do projeto Escola Sustentável apresentou dificuldades quanto ao transporte dos resíduos por meio das cooperativas de reciclagem, pois as questões a respeito do custo por parte dos beneficiados pelo projeto são prejudicadas pela burocracia e complicações com autorizações, por se tratar de uma instituição pública. Por sua vez, não houve necessidade de interdição das obras de soerguimento e implantação, nem mesmo na operação do projeto quanto à manutenção da infraestrutura utilizada.

## DISCUSSÃO

Para Souza (2013), os resultados dos questionários aplicados aos diretores e coordenadores das escolas mostraram que existem trabalhos feitos por professores, ligados ao meio ambiente. Porém nem todos os professores discutem ou aplicam, de forma transversal, a Educação Ambiental. As principais dificuldades dos professores dizem respeito às questões orçamentárias e estruturais, como, também, à motivação, capacitação e compreensão do tema, além de dificuldades de relacionamento entre si e em liderar projetos e comprometer-se com o seu andamento.

Problemas como esses estão atrelados no desenrolar de qualquer projeto que promova educação ambiental, assim como para o Projeto Escola Sustentável, nos quesitos de aquisição e orçamento de materiais. Por conta da participação do corpo docente, felizmente, não houve excitação em ceder horários para a aplicação de palestras, nem mesmo por conta da diretoria nos momentos de instalação dos coletores e do CAFRE.

Educação Ambiental é um caminho possível para mudar atitudes e, por consequência, o mundo, permitindo ao aluno construir uma nova forma de compreender a realidade na qual vive, estimulando a consciência ambiental e a cidadania, numa cultura ética, de paz, de solidariedade, de liberdade, de parceria e partilha do bem-comum, da habilidade, da delicadeza e do bom senso. Ou seja, a Educação Ambiental é aquela que permite o aluno trilhar um caminho que o leve a um mundo mais justo, mais solidário, mais ético, enfim, mais sustentável (GUEDES, 2006).

O estudo realizado por Dias (2016), que se caracterizou por levar alunos de ensino fundamental, por meio de visitas técnicas às nascentes do Rio Tietê, São Paulo, com intuito de educação ambiental, percebeu-se como resultados um aprendizado, uma troca entre professor e aluno, o trabalho foi desenvolvido de forma que o aluno deixasse de ser mero observador e passasse a ser protagonista no processo de aprendizagem, com vistas a uma análise reflexiva e crítica do estudo realizado.

De modo em que foram citados os autores acima, torna-se perceptível que, por meio de trabalhos, projetos ou programas que visam a educação ambiental, da mesma forma como este o faz, auxiliam no desenvolvimento de um cidadão ciente e propício a ser um importante personagem para mobilização de uma sociedade. Os dados quantitativos explanados dão indícios de que o empenho e correto planejamento podem promover melhoras significativas à circunstância desejada.

## CONCLUSÕES

A importância do projeto Escola Sustentável aplicado na instituição de ensino é notória, o que promoveu uma evidente mudança de hábitos e atitudes consideravelmente simples. Os principais resultados foram atingidos, como a implantação da nova infraestrutura, com êxito e a promoção de educação ambiental de uma forma mais especializada. Como já abordado por alguns autores supracitados, observa-se que a melhor maneira de mudar uma sociedade instável para uma base firme de conhecimento atrelado ao meio ambiente é atingir as instituições de ensino da mesma.

É necessário abordar a carência de projetos como esses no município, uma vez que o mesmo não possui rede pública de coleta seletiva, em prol da segregação dos resíduos, entretanto, toda ação regulamentadora tem um início, e por mais árduo que seja, torna-se indispensável a preocupação com o meio ambiente e sustentabilidade.

A maior dificuldade encontradas pautou-se na aquisição do material de construção, tendo em vista o alto valor orçamentado e o atual cenário econômico brasileiro, assim como nas colaborações com patrocínios. Impasses como estes já eram previstos, o que não impediu de forma alguma a eficaz aplicabilidade de todas as fases do projeto assim como a obtenção de resultados positivos.

Um projeto como este possui uma aplicabilidade muito grande, o que abre portas para continuidades nesta linha de pesquisa, a compreensão e o desenvolvimento da educação ambiental e sustentabilidade podem ser ensinadas e demonstradas de forma prática, pela qual implica dizer que, procurar formas de mitigar as apressadas agressões ambientais, por meio de impactos antrópicos negativos, é o que defini a garantia de um futuro próspero e saudável às próximas gerações, as soluções não são impossíveis, o que torna gratificante pesquisas baseadas neste contexto.

Por fim, observou-se que os benefícios diretos e indiretos, promovidos pelo projeto Escola Sustentável foram a segregação dos resíduos para facilitar o transporte, armazenamento temporário e abrindo alas para a destinação final do resíduo; a otimização da identificação do resíduo para disposição final, caso o mesmo seja passivo de valor econômico; a iniciativa para a geração de renda com a reciclagem de resíduos que o possuem; a substituição dos coletores convencionais por coletores seletivos e instalação do Centro de Acomodação Final de Resíduos (CAFRE) e promoção da conscientização da comunidade escolar em relação aos aspectos ambientais consoantes aos resíduos sólidos.

## REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos - Classificação. 2 ed. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 22 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. 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) >. Acesso em: 08 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321> >. Acesso em: 08 nov. 2017.

BRINGHENTI, J. R. **Coleta Seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. 2004. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública. Universidade São Paulo, São Paulo.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n. 275 de abril de 2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27501.html>. Acesso em: 08 nov. 2017.

COSANPA. Elaboração de projeto e execução para ampliação do sistema de abastecimento de água (2º etapa), da cidade de Marabá, no estado do Pará. 2011.

FELIX, R. A. Z. Coleta seletiva em ambiente escolar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 18, 2007. Disponível em: file:///C:/Users/feito\_000/Downloads/3321 - 9314-1 -PB.pdf. Acesso em: 20 nov. 2013.

GALLARDO, A. *et al.* Influencia del nivel de ingresos económicos en la recogida selectiva de residuos urbanos. **Revista Internacional de Contaminación Ambiental**, Espanha, v. 29, n. 29, p. 19-24, ago. /nov. 2013.

GUEDES, J.C. S. **Educação ambiental nas escolas de ensino fundamental**: estudo de caso. Garanhuns: Ed. do autor, 2006.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 2008. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/0000000105.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Densidade Demográfica**. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 2009. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321> >. Acesso em: 08 nov. 2017.

OLIVEIRA, N. A. S. A educação ambiental e a percepção fenomenológica, através de mapas mentais. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 16, 2012. Disponível em: file:///C:/Users/feito\_000/Downloads/3321 - 9314-1 -PB.pdf. Acesso em: 20 nov. 2013.

ROCHA, A. C. Niveles éticos y gestión de residuos: Evaluando el sistema de recogida selectiva “puerta a puerta”. **Dilemata**, v. 5, n.13, p. 209-229, 2013.

RIBEIRO, H.; BASEN, G. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 1-18, jun./ago. 2007.

ROYAL, J. A. **Perspectivas para o meio ambiente urbano**: GeoMarabá. Pará, Belém: 2009.

SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D. Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino fundamental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 20, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/feito\_000/Downloads/3321 - 9314-1 -PB.pdf. Acesso em: 20 nov. 2013.

SOARES, L. G.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco—um estudo de caso. **Revista Ciências & Tecnologia**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-9, jul./dez. 2007.

SOUZA, G. S. *et al.* Educação ambiental como ferramenta para o manejo de resíduos sólidos no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, Rio Grande, v. 8, n. 2, p. 118-130, 2013.

TRINDADE, N. A. D. Consciência ambiental: coleta seletiva e reciclagem no ambiente escolar. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**. Goiânia, v.7, n.12, p. 1-15. 2011.

**Daniel da Silva Santos**  
Engenheiro Ambiental  
[danielsantosgtr@hotmail.com](mailto:danielsantosgtr@hotmail.com)

**Rai Veloso Santos Silva**  
Engenheiro Ambiental  
E-mail: [raiveloso@yahoo.com](mailto:raiveloso@yahoo.com)

**Antônio Pereira Júnior**  
Mestre em Ciências Ambientais  
Universidade do Estado do Pará.  
Departamento de Engenharia Ambiental.  
[antonio.junior@uepa.br](mailto:antonio.junior@uepa.br)