



**PROGRAMA DE PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE  
NATURAL MUNICIPAL DA SERRA DO MENDANHA PARA A  
CONSERVAÇÃO DO RIO GUANDU DO SENA E DO ECOSISTEMA LOCAL**

**THAMIRES LELIS BARBOSA DA SILVA**

**Rio de Janeiro**

**2018**

THAMIRES LELIS BARBOSA DA SILVA

**PROGRAMA DE PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE  
NATURAL MUNICIPAL DA SERRA DO MENDANHA PARA A  
CONSERVAÇÃO DO RIO GUANDU DO SENA E DO ECOSSISTEMA LOCAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO) como requisito parcial necessário para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marise Costa de Mello

Rio de Janeiro  
Dezembro de 2018

Lelis, Thamires Barbosa da Silva

Programa de Práticas de Educação Ambiental no Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha para a Conservação do Rio Guandu do Sena e do Ecossistema Local. Thamires Lelis Barbosa da Silva. 2018. 82 p.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), Rio de Janeiro, 2018.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Marise Costa de Mello

1. Educação Ambiental. 2. Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha. 3. Rio Guandu do Sena.

**PROGRAMA DE PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE  
NATURAL MUNICIPAL DA SERRA DO MENDANHA PARA A  
CONSERVAÇÃO DO RIO GUANDU DO SENA E DO ECOSSISTEMA LOCAL**

Elaborado por Thamires Lelis Barbosa da Silva  
Discente do Curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental da UEZO

Este trabalho de Pós-Graduação foi aprovado com grau: \_\_\_\_\_

Rio de Janeiro \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018

---

Profª. Drª. Marise Costa de Mello, UEZO (presidente/orientadora)

---

Profª. Drª. Judith Liliana Solórzano Lemos, UEZO (membro)

---

Profª. Drª. Denise Leal Castro, IFRJ- Nilópolis (membro)

---

Prof. Dr. João Bosco Salles, UEZO (Suplente)

---

Prof. Dr. Alexandre Maia do Bomfim, IFRJ- Nilópolis (suplente)

Dezembro de 2018

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao grande autor  
da minha existência, meu Deus.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus, autor da minha vida, a quem eu dedico todos os meus dias. Se não fosse Ele, eu não teria conseguido chegar na metade desse caminho.

A toda a minha família que me apoiou, em especial, aos meus pais Simone Lelis e Manoel Barbosa e aos meus irmãos Thaisy Lelis e Israel Lelis que me ajudaram e me deram apoio durante alguma parte deste processo. Agradeço ainda ao meu pai e ao meu irmão que prontamente e de forma voluntária estiveram ajudando na construção da primeira fossa séptica do projeto.

A minha também família, Jorge Marins, Marisa Marins, Felipe Marins e Wesley Marins, que me deu muita força e atenção e me cedeu grande parte do seu tempo e do escritório de casa para que eu pudesse estudar.

Aos meus tios José Cosme e Priscila Sampaio que fizeram parte dos mais importantes e difíceis meses deste ano de 2018, quando foi crucial todo o apoio que me deram para que eu não desistisse no caminho. Juntamente com eles, agradeço também a minha avó Maria Letícia, a minha tia Ione Lelis e a minha grande amiga Geralda Maria. Não tenho palavras para agradecer a todos vocês pelo que fizeram por mim e por toda amizade e carinho.

Agradeço imensamente ao Prof. Marcelo Soares por todos esses anos de muita paciência, dedicação, amizade e aprendizado, por não me deixar desanimar, sempre me incentivar a produzir ótimas pesquisas científicas, ser dedicada e ética profissionalmente.

Agradeço a minha orientadora Prof<sup>a</sup> Marise Mello por todo o tempo que trabalhamos juntas, todo o ensinamento, conversas, apoio, amizade, e o mais importante, por toda a paciência.

Ao Sr. José Thomaz da Conceição que foi a peça chave para que toda a parte relacionada à construção das fossas sépticas deste projeto saísse do papel e pudesse ser concluída. Um grande parceiro, amigo, dedicado, um excelente profissional, com quem eu aprendi muito em cada um dos encontros que tivemos durante o andamento deste projeto. É pessoa a quem eu e toda a minha família dedicamos um imenso carinho.

Agradeço, em geral, a todos os meus amigos, em especial, aos meus grudes e amigos/irmãos Caroline Santos, Igor Felipe, Caroline Reboredo e Walter Rangel por sempre ouvirem prontamente as minhas reclamações e as minhas dificuldades, por cada conversa que tivemos durante essa trajetória, pela

paciência, pelas lágrimas, por todo o carinho e por terem me animado todas as inúmeras vezes em que eu pensei em desistir, vocês fazem parte desta conquista junto comigo. As minhas queridas amigas Isabelly Hechert e Mariane Fernandes que todas as vezes que precisei conversar estiveram aqui prontamente me apoiando, me ajudando a solucionar problemas em que eu pensava que não conseguiria encontrar um jeito de fazer, por me incluírem em suas orações, pedindo que Deus estivesse sempre a frente e intercederem sempre por mim e por cada passo para que este projeto fosse concluso com êxito, além de também Julieta Reboredo e Karine Reboredo pelos muitos dias que passamos juntas confiante que tudo daria certo.

A Roberta, por toda ajuda com os aparelhos e as análises que precisei realizar no Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental da UEZO, pela paciência, dedicação e parceria.

As minhas amigas uezianas preferidas, Cintia Roberta e Vania Firmino por todos os momentos que passamos juntas, por toda ajuda que vocês me ofereceram, por cada sorriso que dividimos juntas, cada lágrima, viagens e por me ajudarem a superar momentos difíceis.

Agradeço a UEZO e ao Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental pela oportunidade que tive na instituição de realizar o Mestrado,

A Secretaria de Meio Ambiente pela confiabilidade e por fornecer a declaração e a licença para a execução do projeto nas dependências do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (PNMSM).

A gestão e a toda a equipe do PNMSM por terem apoiado o desenvolvimento do projeto.

À Secretaria de Conservação e Serviços Públicos de Bangu pelo o empréstimo do marteleiro e da retroescavadeira durante a construção da primeira fossa.

Agradeço a AGEVAP pelo apoio financeiro que disponibilizou a aquisição de recursos necessários a realização do projeto.

E agora para encerrar, agradeço demais aos estagiários Mariana Nascimento, Vitória Maia, Guilherme Henrique, Sara Blois, Ingrid Vianna, Taíssa Barcelos, Ingrid Teles e João Gabriel que me ajudaram muito durante um bom período, voluntariamente, no desenvolvimento deste projeto nas atividades relacionadas a construção do Programa de Educação Ambiental no PNMSM. Agradeço pelo carinho, pela amizade de vocês e por cada risada que compartilhamos juntos. Muito obrigada mesmo galera pela força!

## EPÍGRAFE

Se pedirdes alguma coisa em  
meu nome, eu o farei.  
João 14:14



## RESUMO

Os problemas ambientais ocorrem, principalmente, por projetos que só visam à exploração econômica e também pela falta de iniciativas públicas, privadas e civis que valorizem mais o crescimento sustentável e que levem a população a se tornar coparticipante do processo de cuidar do meio ambiente. É preciso rever esses conceitos e construir uma economia baseada na sustentabilidade onde todos tomem para si a responsabilidade de gerenciar adequadamente os resíduos que produz em suas atividades. O papel da Educação Ambiental nesse contexto é essencial, pois trabalha para que a sociedade se conscientize da importância de uma relação equilibrada entre desenvolvimento e meio ambiente. Seguindo essa ideia, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um Programa de Práticas de Educação Ambiental em áreas de uma importante Unidade de Conservação (UC) localizada na Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro, o Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (PNMSM), que vem sendo impactada, por exemplo, pelo lançamento de esgoto e outros tipos de resíduos em seus corpos d'água ou solo. As ações realizadas nesse programa tiveram o propósito de colaborar na preservação do rio Guandu do Sena, cuja nascente se encontra dentro da área do parque, e do ecossistema local dessa UC. Assim, para alcançar as metas do projeto foram realizadas nas dependências do parque atividades como eventos focados em temas relacionados ao meio ambiente. O público presente nesses eventos foi composto por visitantes, moradores e convidados (escolas, OnGs e associações de regiões próximas ao parque) que tiveram a oportunidade de participar de oficinas, jogos pedagógicos, exposições e dinâmicas com intuito de sensibilizá-los e mostrar-lhes a importância de uma relação equilibrada e saudável da sociedade com o meio ambiente, em especial com UC do parque que frequentam. Outras atividades desenvolvidas no parque foram a montagem de uma composteira; a revitalização da coleta seletiva e de algumas placas de sinalização; a confecção e exposição permanente de *banners* (abordando os princípios da coleta seletiva, da reciclagem, da compostagem e da pegada ecológica e também explicando como construir hortas suspensas e onde descartar corretamente medicamentos, eletroeletrônicos, óleo de cozinha, lâmpadas fluorescente e baterias e pilhas) e também a construção de fossas sépticas em algumas residências de moradores do Caminho da Bica do Padre, localizada dentro do UC do PNMSM. Houve reuniões preliminares com o gestor e funcionários do parque, bem como com os moradores para explicar o projeto e a importância das construções das fossas sépticas para a saúde da população e do ambiente, principalmente em relação às águas do rio Guandu do Sena. Durante a etapa de construção das fossas, observou-se pouca adesão dos moradores e muitas dificuldades em conseguir formar um mutirão que auxiliasse nessa tarefa. Isso mostrou que o papel da Educação Ambiental para sensibilizar os indivíduos quanto à sua responsabilidade em cuidar do meio ambiente onde vive é urgente. Apesar das dificuldades apontadas, a construção de fossas sépticas proporcionou aos moradores contemplados pelo projeto uma qualidade de vida melhor e deu partida a um processo de revitalização do rio Guandu do Sena, que sofre a ação poluidora devido ao lançamento de esgoto doméstico em seu leito. Embora as atividades de Educação Ambiental com o público tenham sido pontuais e exista a

necessidade de intervenções contínuas para produzir mudanças reais de hábitos, esse projeto deixa no parque ações concretas que podem ser observadas por seus visitantes e que por si só conseguem dar prosseguimento ao processo. Espera-se também que a gestão e os funcionários do parque continuem a abraçar as ideias do projeto e que otimizem as ações iniciadas. Nota-se que o envolvimento da UEZO, a partir desse projeto, e de outras instituições da Zona Oeste com as questões relacionadas à preservação dos recursos hídricos e do ecossistema dessa importante UC é de extrema relevância para colaborar com o equilíbrio e a interação entre a população e o meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Ambiental, Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, Rio Guandu do Sena.

### ABSTRACT

Environmental problems occur mainly in projects that aim only at economic exploitation, as well as at the lack of public, private and civil initiatives that significantly value sustainable growth and instill in the population the role of participants in the process of caring for the environment. It is necessary to review these concepts and build an economy based on sustainability where everyone takes responsibility for properly managing the waste they produce in their activities. The role of Environmental Education in this context is essential, since it works to make society aware of the importance of a balanced relationship between development and the environment. Following this idea, the present work had the objective of developing an Environmental Education Practices Program in areas of an important Conservation Unit located in the West Zone of the City of Rio de Janeiro, the *Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha* (PNMSM), which has been impacted, for example, by the discharge of sewage and other types of waste into their bodies of water or soil. The actions carried out in this program had the purpose of collaborating in the preservation of the Guandu do Sena River, whose source lies within the area of the park, and the local ecosystem of this UC. Thus, in order to achieve the project goals, activities were held in the premises of the park as events focused on themes related to the environment. The public present at these events was composed of visitors, residents and guests (schools, NGOs and associations of regions near the park) who had the opportunity to participate in workshops, pedagogical games, exhibitions and dynamics in order to raise awareness and show them the importance of a balanced and healthy relationship of the society with the environment, especially with UC of the park that they attend. Other activities developed in the park were the assembly of a composter, the revitalization of selective collection and some signs, the making and permanent exhibition of banners (addressing the principles of selective collection, recycling, composting and ecological footprint and explaining how to construct suspended gardens and where to dispose of medicines, electronics, kitchen oil, fluorescent lamps and batteries and batteries), and also the construction of septic tanks in some residences of residents of the *Caminho da Bica do Padre*, located inside

the UC of the PNMSM. There were preliminary meetings with the park manager and staff, as well as with the residents to explain the project and the importance of septic tank constructions for the health of the population and the environment, especially in relation to the waters of the Guandu do Sena River. During the stage of construction of the cesspools, there was little adherence of the inhabitants and many difficulties in being able to form a collective mobilization that would aid in this task. This showed that the role of Environmental Education in sensitizing individuals to their responsibility in caring for the environment in which they live is urgent. Despite the difficulties pointed out, the construction of septic tanks provided a better quality of life for the residents contemplated by the project and started a process of revitalization of the Guandu do Sena River, which suffers the pollution action due to the release of domestic sewage in its bed. Although the activities of Environmental Education with the public have been punctual and there is a need for continuous interventions to produce real changes of habits, this project leaves in the park concrete actions that can be observed by its visitors and that alone can continue the process. It is also expected that management and park staff will continue to embrace the ideas of the project and optimize the actions initiated. It is noted that the involvement of UEZO from this project and other institutions of the West Zone with the issues related to the preservation of water resources and the ecosystem of this important UC is extremely relevant to collaborate with the balance and interaction between the population and the environment.

**KEY WORDS:** Environmental Education, Municipal Natural Park of *Serra do Mendanha*, Guandu do Sena River.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do Maciço Gericinó- Mendanha.....	21
Figura 2: Percurso do rio Guandu do Sena desde a Serra do Mendanha a zona rural de Campo Grande .....	25
Figura 3: Sub-bacia do Rio Guandu-Mirim com seus afluentes e os municípios por onde passa .....	26
Figura 4: Esquema de uma fossa séptica .....	31
Figura 5: Registro da Primeira Reunião no PNSMS para apresentação do Projeto .....	40
Figura 6: Registros das reuniões com os moradores do Caminho da Bica do Padre para apresentar o Projeto e planejar a construção das fossas sépticas .....	41
Figura 7: Alguns materiais de papelaria adquiridos para organizar os eventos .....	42
Figura 8: Registros de algumas atividades da Colônia de Férias no PNMSM em 2018 .....	44
Figura 9: Registros de algumas atividades do evento Mundial do Dia da Educação Ambiental .....	45
Figura 10: Registros de algumas atividades do 16 <sup>o</sup> Aniversário do PNMSM..	46
Figura 11: Registros de algumas atividades do evento Mundial do Dia da Meio Ambiente .....	47
Figura 12: Revitalização da coleta seletiva e limpeza dos coletores de do PNMSM .....	48
Figura 13: Montagem e manutenção da Composteira no PNMSM .....	50
Figura 14: Exposição de banners autoexplicativos sobre práticas sustentáveis .....	51
Figura 15: Pequeno volume de água no leito do rio no percurso entre a sede do PNSMS e a localidade do Caminho da Bica do Padre. ....	53
Figura 16: Captação de água do rio no percurso entre a sede do PNSMS e a localidade do Caminho da Bica do Padre .....	54
Figura 17: Presença de “lixo” no percurso entre a sede do PNSMS e a localidade do Caminho da Bica do Padre .....	55

Figura 18: Alguns pontos distribuição da água do rio na localidade do Caminho da Bica do Padre .....	<b>56</b>
Figura 19: Alguns pontos na localidade do Caminho da Bica do Padre com os leitos do rio poluído com esgoto doméstico .....	<b>57</b>
Figura 20: Materiais adquiridos para as construções das fossas sépticas.....	<b>58</b>
Figura 21: Etapas de construção da primeira fossa séptica.....	<b>60</b>
Figura 22: Instalação da caixa de gordura e da caixa de passagem e suas conexão com a primeira fossa séptica .....	<b>62</b>
Figura 23: Etapas de construção da segunda fossa séptica.....	<b>64</b>
Figura 24: Instalação das caixas de gordura e da caixa de passagem e suas conexão com a segunda fossa séptica .....	<b>65</b>
Figuras 25: Local do primeiro (a) e do segundo (b) ponto de coleta de água.	<b>66</b>

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Materiais adquiridos para construção da primeira fossa séptica.....	<b>59</b>
Quadro 2: Materiais adquiridos para construção da segunda fossa séptica.....	<b>63</b>
Quadro 3: Coordenadas dos pontos de coletas e resultados se pH, SDT e condutividade elétrica dos pontos analisados .....	<b>67</b>
Quadro 4: Resultados da análise microbiológica dos pontos analisados.....	<b>68</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APA Área de Proteção Ambiental

E.A Educação Ambiental

GDA Guarda Municipal

GEA/UEZO Grupo de Educação Ambiental da UEZO

PEA Programa de Educação Ambiental

pH Potencial Hidrogeniônico

PNMSM Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha

U.C Unidade de Conservação

UNESCO Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

NECEA Núcleo de Estudos em Ciências e Educação Ambiental

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>21</b>
2.1. Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (PNMSM)	21
2.1.2. Histórico da área	21
2.2. Rio Guandu do Sena	25
2.3. A importância da Educação Ambiental na preservação ambiental	27
2.4. Fossas Sépticas	31
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>33</b>
3.1. Objetivo geral	33
3.2. Objetivos específicos	33
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>34</b>
4.1. Área de estudo	34
4.2. Atividades preliminares	34
4.2.1. Reuniões	34
4.2.2. Busca por voluntários	34
4.2.3. Compra de materiais	35
4.3. Programa de Práticas de Educação Ambiental no PNMSM	35
4.3.1. Organização de eventos	35
4.3.2. Revitalização da coleta seletiva e da sinalização	36
4.3.3. Montagem e manutenção de composteira	36
4.3.4. Exposição de Banners de práticas ambientais sustentáveis	36
4.4. Construção das Fossas Sépticas	37
4.4.1. Monitoramento do percurso do rio	37
4.4.2. Informações sobre a construção das fossas	37
4.5. Análise da Água do rio Guandu do Sena	38
4.5.1. Análise Microbiológica	38
4.5.2. Medida pH	38
4.5.3. Condutividade elétrica e Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	38
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>39</b>
5.1. Registros das Reuniões	39
5.2. Programa de Práticas de Educação Ambiental	42
5.2.1. Organização de Eventos	42
5.2.2. Revitalização da coleta seletiva	48
5.2.3. Compostagem: Montagem e Manutenção	49
5.2.4. Exposição permanente de banners no PNMSM	51
5.3. Construção de Fossas Sépticas	52
5.3.1. Monitoramento do percurso das águas do rio	52
5.3.2. Registro das construções das fossas sépticas	58
5.3.2.1. Instalação da Primeira Fossa Séptica	59



5.3.2.2. Instalação da Segunda Fossa Séptica	63
5.4. Análise da Água	66
6. <b>CONCLUSÕES</b>	69
7. <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	70
8. <b>ANEXOS</b>	82
8.1. Lista de telefones úteis	82

## 1. INTRODUÇÃO

Os períodos socioeconômicos da história moderna no Brasil associados à expansão das cidades e ao rápido processo de urbanização das áreas rurais promoveram grandes transformações na estrutura e na composição da Floresta Atlântica (LIMA & GÜDES, 1996). A Mata Atlântica é um habitat complexo que detém uma das maiores diversidades de animais do mundo, mostrando alto grau de endemismo de espécies (SALLES et al., 2010). A importância da Mata Atlântica e os extensos desmatamentos que ocorrem desde o século XVI são amplamente divulgados (GALINDO & CÂMARA, 2005).

Assim, as rápidas modificações ambientais, decorrentes do avanço desenfreado das diferentes atividades humanas, constituem uma ameaça constante à biodiversidade e podem estar relacionadas ao nível de compreensão e percepção da sociedade no que diz respeito à problemática ambiental (BEZERRA & GONÇALVES, 2007). De acordo com Jacob (2003), é necessário promover o crescimento da consciência ambiental, expandindo a possibilidade da população participar em um nível mais alto no processo decisório nesse setor.

O estado do Rio de Janeiro é considerado a unidade da federação mais afetada pela destruição de florestas tropicais, portanto, é de extrema relevância a preservação de suas atuais matas remanescentes (GAMA, 2003).

As Unidades de Conservação (UCs) foram criadas com o objetivo de disciplinar o processo de ocupação, proteger a diversidade biológica e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais, observando a qualidade dos atributos ambientais (BERCHEZ et al., 2007). A Gestão Ambiental tem importante papel no arcabouço das UCs, uma vez que está relacionada ao gerenciamento de todas as atividades humanas que tenham impacto significativo sobre o meio ambiente (CABRAL & SOUZA, 2005).

O Maciço do Gericinó-Mendanha, localizado na periferia urbana do Município do Rio de Janeiro, é uma importante área de preservação ambiental remanescente de floresta da Mata Atlântica. No entanto, como a exemplo de outras UCs, vem sofrendo processos exploratórios de recursos naturais (caça, coleta de plantas ornamentais e extração mineral) e conflitos de uso do solo, sobretudo decorrente da sua localização em área metropolitana. A visitação

turística extensiva em Área de Proteção Ambiental (APA) sem a preocupação com as questões ambientais também tem sido apontada como processo que pode degradar o meio ambiente (VALLIM et al., 2005).

Uma das soluções para o equilíbrio entre as questões ambientais e as atividades humana passa pela Educação Ambiental que segundo Reigota (1998), apresenta propostas pedagógicas centradas na conscientização, na mudança de comportamento, no desenvolvimento de competências, na capacidade de avaliação e na participação dos educandos. Tabanez & Pádua (1997) complementam que a Educação Ambiental propicia o aumento de conhecimentos, a mudança de valores e o aperfeiçoamento de habilidades, que são consideradas condições básicas para estimular a maior integração e harmonia entre os indivíduos e o meio ambiente. Melo et al.(2015) também comentam que a Educação Ambiental busca desenvolver a consciência crítica e a sensibilização ambiental a fim de promover atitudes e condutas que favoreçam o exercício da cidadania, a preservação do ambiente e a promoção da saúde e do bem-estar. Enfim, é preciso que a parcela da população que desconhece as possíveis consequências do desequilíbrio ecológico seja contagiada por uma nova cultura relacionada ao papel que cada indivíduo tem na sociedade onde vive. Fica evidente que a Educação Ambiental é um projeto educacional amplo que pretende conscientizar, mobilizar e instrumentalizar as pessoas e grupos para agir em consonância com um novo modo de conceber a sua relação com o meio ambiente (BARBIERI, 2004).

Seguindo a linha de pensamento apresentada anteriormente, a presente pesquisa teve como objetivo desenvolver um Programa de Educação Ambiental na UC do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (PNMSM) visando sensibilizar visitantes, moradores e trabalhadores do parque quanto à necessidade e a relevância de se cuidar dessa região, principal área verde da Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro e dessa forma colaborar com a preservação das águas do rio Guandu do Sena, que nasce na UC do PNMSM, e de todo ecossistema desse local. Assim, dentro do espaço do parque foram realizados, com a colaboração de seus funcionários e estagiários, eventos e atividades relacionadas à Educação Ambiental e também foram oferecidas orientações técnicas e o material necessário para construção de fossas sépticas para algumas residências do Caminho da Bica

do Padre, o que contribuiu melhorar a saúde do meio ambiente e da população que vive nesse local. O trabalho mostrou a falta de cuidado com o meio ambiente e a dificuldade de se reunir pessoas em prol da sua recuperação, mas ao mesmo tempo, indica que o papel da Educação Ambiental é fundamental para que haja uma mudança na relação do ser humano com a Natureza.

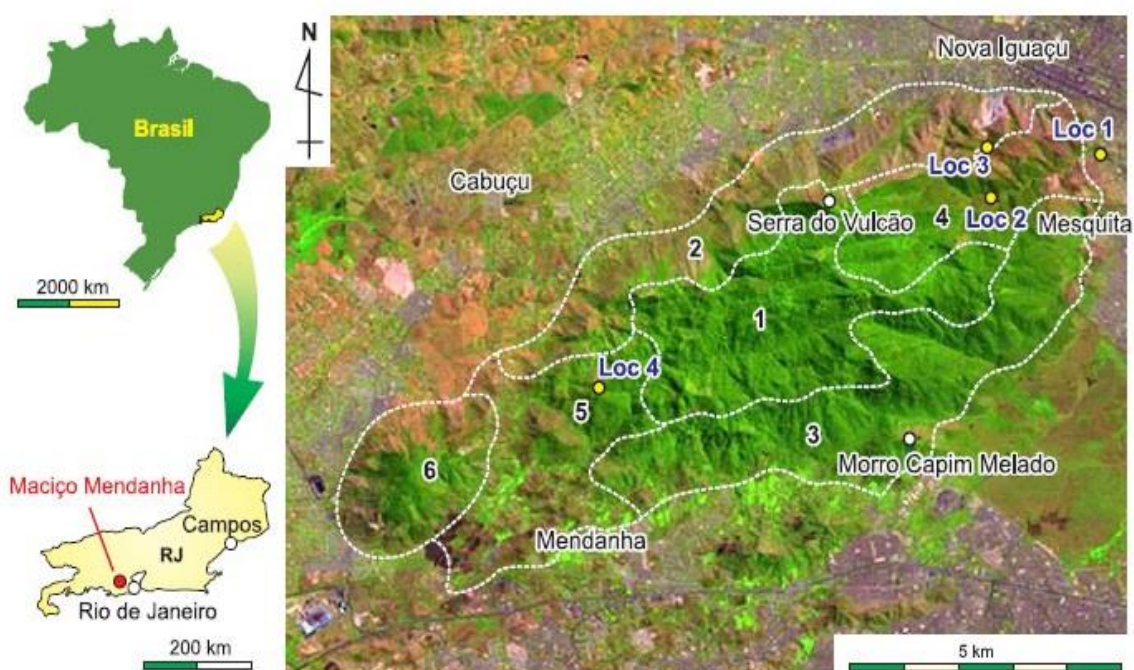
Espera-se, que por meio desse Programa de Práticas de Educação Ambiental seja desenvolvida a consciência crítica e a sensibilização ambiental a fim de se promover atitudes e condutas que favoreçam o exercício da cidadania e a preservação do ambiente UC do PNMSM.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (PNMSM)

A Figura 1 mostra o mapa de localização do Maciço Gericinó-Mendanha dividido em seis regiões; o Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (PNMSM) se localiza dentro da região 5.

**Figura 1:** Mapa do Maciço Gericinó Mendanha



Fonte: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/rj/index.htm>.

#### 2.1.2. Histórico da área

As informações a seguir foram obtidas do trabalho de revisão do Instituto Naturalis (2016) sobre essa região:

“As matas do Maciço do Mendanha começaram a sofrer pressões antrópicas ainda no século XVII, pois em 1603 as terras da região foram concedidas como sesmarias a Manoel Gomes e Diogo Montarois que nelas plantaram canaviais, abriram caminhos e construíram engenhos de açúcar. O corte da madeira dessa região era reservado à Coroa Portuguesa. A cultura do

café, que substituiu os canaviais, perdurou até fins do século XIX, quando o uso destes espaços, predominantemente agrícola, seguiu rumo a uma rápida urbanização.

A chegada a Bangu do Ramal Santa Cruz da Estrada de Ferro Central do Brasil, em 1890, e a implantação da fábrica da Companhia Progresso Industrial do Brasil, em 1893, são marcos do processo de estruturação urbana.

A Fábrica Bangu, como ficou conhecida, além de ampla disponibilidade de terras baratas para suas instalações, necessitava de um grande número de trabalhadores residindo próximo ao local de trabalho. Para isso, adquiriu três grandes fazendas, onde se estabeleceram as vilas de técnicos e operários da fábrica, que deram início ao surgimento do populoso bairro de Bangu. A necessidade de captação d'água levou a fábrica a construir um reservatório na Serra do Mendanha, acompanhado de um aqueduto. Este reservatório ficou conhecido como "Caixinha" e se transformou em ponto de referência do Maciço para os habitantes da região. A "Caixinha" foi, durante muito tempo, utilizada como área de lazer para os dirigentes da Fábrica Bangu, pelas belezas naturais do local. No início do século XX, Bangu já contava com 6.000 habitantes. Ao longo deste século, o parcelamento foi intensificado. A ligação com o Centro pela via ferroviária, somada à construção da antiga Estrada Rio-São Paulo, em 1930, e da Avenida Brasil (esta, em 1946) propiciou à região uma melhoria de acessibilidade que para lá atraiu uma população que não tinha condições de arcar com os custos da habitação em áreas mais próximas ao Centro. Desta forma, a partir de meados do século XX intensificou-se a ocupação da Zona Oeste da cidade. Esta ocupação foi em parte impulsionada pelo Poder Público, principalmente através da construção de conjuntos habitacionais destinados aos moradores de favelas removidas da Zona Sul, e em parte pelos investidores imobiliários através da implantação de loteamentos clandestinos e irregulares, resultantes do fracionamento de glebas de antigas fazendas, que se tornaram a principal forma de produção de moradias nesta área da cidade. A implantação dos loteamentos teve como característica a precariedade no tocante à dotação de infraestrutura, o baixo nível de renda dos ocupantes e um alto grau de degradação do meio ambiente a exemplo de outras áreas da cidade. A urbanização torna-se, então, responsável pelo aumento da pressão antrópica sobre os já degradados ecossistemas locais

que, desde os ciclos agrícolas do Brasil colonial, vinham sofrendo suas consequências negativas, apesar da existência de algumas medidas preservacionistas (em geral atentando para a escassez dos recursos hídricos na cidade), que repercutiram no Maciço do Mendanha e nas demais serras da região. A criação do Parque Natural Municipal do Mendanha veio de encontro ao interesse da antiga proprietária dos terrenos, a Companhia Bangu de Desenvolvimento e Participações, que, há mais de 100 anos, possuía uma gleba de 6.500.000m<sup>2</sup>, conhecida como Floresta do Mendanha. Ao longo deste século, a Cia. Bangu impediu a ocupação em sua propriedade, possibilitando a preservação da maior reserva de mata primária da cidade. Um outro fator que levou à adesão da Fábrica Bangu ao movimento pela criação do Parque foi sua situação financeira, marcada, no início da década de 90, por dívidas e hipotecas de seus pertences. Por este motivo, pretendia vender a sua propriedade à Prefeitura. Em 1995 iniciaram-se as negociações com o Município, por meio de operação triangular envolvendo também o Banco do Brasil, a quem a Fábrica havia hipotecado os terrenos. Segundo esta proposta, o Banco do Brasil havia se comprometido de receber, como forma de pagamento, a área do Parque e de vendê-la, pelo mesmo valor, ao Município do Rio de Janeiro, que pagaria na forma de créditos a serem abatidos dos valores de Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, recolhidos nos anos seguintes. Os proprietários da Fábrica Bangu abriram então seus portões, permitindo e incentivando a visita de políticos e líderes comunitários, promovendo caminhadas com grupos ecológicos e protetores do meio ambiente, convidando autoridades interessadas na criação do Parque, como forma de angariar apoio à sua criação. Até meados do ano de 1997, a situação de aquisição da parte da Fábrica Bangu incluída na delimitação legal do Parque Ecológico do Mendanha não havia sido resolvida. Em 2001, essa área foi adquirida pelo Município do Rio de Janeiro para implantar o PNMSM”.

O PNMSM juntamente com o Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (PNMNI), o qual se encontra na Serra de Madureira, constituem uma região que abriga um dos últimos grandes remanescentes florestais da região metropolitana do Rio de Janeiro, tendo sido declarada como Reserva da Biosfera pela UNESCO em 1992 (SPOLIDORO, 1998).

Muitos Lugares que apresentam parques municipais, estaduais e nacionais são alvo de atração de turistas, que crescem constantemente (VAZ, 2010). Vallim *et al.*, (2005) diz ainda que na última década do século passado, o turismo ecológico iniciou seu período áureo, intensificando a visitação as APAs, Parques e demais categorias de áreas protegidas. Na verdade, tal fato decorre de décadas anteriores, com o boom das ciências ambientais e a exportação do modelo americano de preservação através das Unidades de Conservação. Para Tácito, historiador romano, é na floresta que as tribos realizam sua religião natural. Seja pela busca da harmonia com a natureza, ou simplesmente como parque de diversões, as florestas e as cachoeiras da APA e do Parque do Mendanha, que representam os maiores atrativos de um possível parque, têm sofrido intensa visitação sem o controle e manejo desejados. Além desta, há também a presença de caçadores, coletores e de atividades de manobra militar, que deixam marcas evidentes de suas presenças ao longo das trilhas como seus acampamentos, armadilhas e lixo.

A caracterização dos visitantes com base nos questionários é de grande importância para ações de Educação Ambiental e a implementação dos resultados de estudos em Unidades de Conservação. Em análise feita por Cole *et al.*, (1997), também é importante caracterizar-se a percepção dos visitantes em relação ao meio visitado posto que, estes sofrem grande influência destas percepções sobre as condições do meio ambiente natural e da visita de um modo geral.

Como uma forma de conhecer este público frequentador e promover a conservação do ambiente, vários trabalhos são realizados para esta finalidade. O resultado dos levantamentos é que vai subsidiar os projetos futuros das áreas naturais, a partir da compreensão dos visitantes. Os visitantes de Unidades de Conservação podem ser valiosos para a administração destas áreas, tanto para apoiar os seus esforços para a conservação, como indiretamente pelo aumento de renda na manutenção das áreas naturais e das populações locais, diminuindo a pressão sobre recursos naturais (VAZ, 2010).

A ilusão que propicia esse tipo de consenso produzido pela baixa problematização teórico-prática é a de que todos os educadores ambientais pautam em uma única visão de mundo, falam a mesma coisa, possuem os mesmos objetivos no tratamento da “questão ambiental”, mudando apenas o



setor social em que atuam (escolas, comunidades, unidades de conservação, meios de comunicação, empresas etc.). Esse é um falso consenso que precisa ser explicitado, analisado e superado (LOUREIRO, 2012).

## 2.2. Rio Guandu do Sena

A sub-bacia do Rio Guandu-Mirim está situada entre os municípios do Rio de Janeiro e Nova Iguaçu e compõe uma área de 190 km<sup>2</sup>. A nascente dessa sub-bacia encontra-se na Serra do Mendanha, entre os morros de Gericinó e Capim Melado e é formada por várias outras nascentes como as dos córregos Fundão, Pescador, Jequitibá, Bica do Padre, Cachoeiras, Piabas e Bananal, que juntas, formam o rio **Guandu do Sena** (COMITÊ GUANDU, 2012). A Figura 2 mostra o percurso deste rio desde a sua nascente no PNMSM até as áreas rurais de Campo Grande. No passado, essas águas desse rio eram represadas e passadas a antiga fábrica de tecidos Bangu (SEMADS, 2001). Hoje, servem de lazer para os visitantes e moradores do PNMSM.

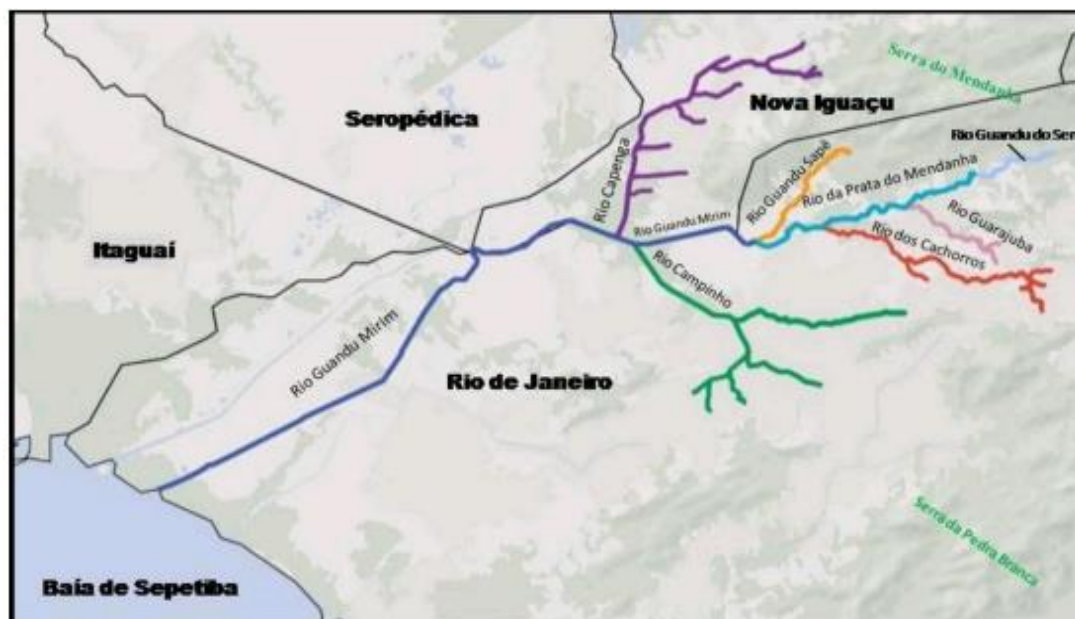
**Figura 2:** Percurso do rio Guandu do Sena desde a Serra do Mendanha a zona rural de Campo Grande



Fonte: <https://www.mapbox.com/>. Modificado por Moreira, 2015

A Figura 3 mostra o percurso de todos os rios que compõem a sub-bacia do Rio Guandu-Mirim, desde a sua nascente no PNMSM até desembocar na Baía de Sepetiba, assim como, os municípios por onde passam e os afluentes que deságuam em seu leito.

**Figura 3** - Sub-bacia do Rio Guandu-Mirim com seus afluentes e os municípios por onde passa



Fonte: <https://www.mapbox.com/>. Modificado por Moreira, 2015.

Apesar das riquezas naturais dessa região onde o rio Guandu do Sena se encontra, perdas ambientais significativas vem ocorrendo em função da ação de diferentes vetores de degradação, inclusive de despejo indiscriminado de diferentes tipos de resíduos em seus corpos hídricos. A necessidade de preservação dessa região está associada ao bem natural mais precioso do mundo, a água doce, junto à presença de formações florestais características de Mata Atlântica, que constituem um patrimônio natural. Logo, a preservação da qualidade de suas águas é importante para todo um ecossistema.

O impacto provocado pela degradação de recursos hídricos alcança proporções que não se restringe ao meio ambiente, mais também a saúde humana e compromete o abastecimento de água.

Além da presença de “lixo”, a poluição do Guandu do Sena é devida, principalmente, ao lançamento de esgoto doméstico em seu leito (MOREIRA,

2015; LOURENÇO , 2017). A falta de saneamento básico nessa região de proteção ambiental precisa ser resolvida para melhor qualidade de vida da população e do meio ambiente.

Os prejuízos socioambientais causados pelo esgoto doméstico não coletado é uma realidade em vários países do mundo, sobretudo os pertencentes ao continente africano, asiático e sul americano. Estudos realizados em todo o Brasil confirmam nossa carência nesse setor. A degradação ambiental percebida na destruição de ecossistemas naturais, na poluição causada por indústrias, na contaminação dos recursos, entre outros, muitas das vezes, aparece associada aos problemas sociais (VAZ, 2009). Para Foster e Hirata (1993), nas áreas residenciais urbanas a principal preocupação é a carga contaminante associada com saneamento sem rede de coleta de esgoto. A não existência de rede coletora de esgoto, ou de filtros e outros métodos que retenham os contaminantes, aumenta a possibilidade de poluição dos solos e, conseqüentemente, das águas que nele se encontram.

### **2.3. A importância da Educação Ambiental na preservação ambiental**

A partir da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental realizada em Tsibilisi (EUA), em 1977, inicia-se um amplo processo em nível global orientado para criar as condições que formem uma nova consciência sobre o valor da natureza e para reorientar a produção de conhecimento baseada nos métodos da interdisciplinaridade e nos princípios da complexidade. Esse campo educativo tem sido fertilizado transversalmente, e isso tem possibilitado a realização de experiências concretas de educação ambiental de forma criativa e inovadora por diversos segmentos da população e em diversos níveis de formação. O documento da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade, Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, realizada em Tessalônica (Grécia), chama a atenção para a necessidade de se articularem ações de educação ambiental baseadas nos conceitos de ética e sustentabilidade, identidade cultural e diversidade, mobilização e participação e práticas interdisciplinares (SORRENTINO, 1998).

Os conceitos de educação ambiental citados por Porto (1996) são os seguintes:

- Educação ambiental é a preparação de pessoas para a vida enquanto membros da biosfera;
- Educação ambiental é o aprendizado para compreender, apreciar, saber lidar e manter os sistemas ambientais na sua totalidade;
- Educação ambiental significa aprender a ver o quadro global que cerca um problema específico, sua história, seus valores, percepções, fatores econômicos e tecnológicos, e os processos naturais que o causam e que sugerem ações para saná-lo;
- Educação ambiental é a aprendizagem de como gerenciar e melhorar as relações entre a sociedade humana e o ambiente, de modo integrado e sustentável;
- Educação ambiental significa empregar novas tecnologias, aumentar a produtividade, evitar desastres ambientais, melhorar os danos existentes, conhecer e utilizar novas oportunidades e tomar decisões acertadas;
- Educação ambiental é fundamentalmente uma educação para resolução de problemas com base na sustentabilidade e no aprimoramento contínuo para encontrar soluções melhores.

A educação ambiental vive um momento histórico. Depois da Conferência Internacional sobre Conscientização Pública para a Sustentabilidade, realizada na Grécia, em 1997, o dia primeiro de janeiro de 2005 ficará marcado na lembrança de educadores ambientalistas em todo o mundo. Este será o primeiro dia da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Educação Ambiental, portanto, é o nome que historicamente se convencionou dar às práticas educativas relacionadas à questão ambiental. Assim, “Educação Ambiental” designa uma qualidade especial que define uma classe de características que juntas, permitem o reconhecimento de sua identidade, diante de uma Educação que antes não era ambiental (LOUREIRO, 2004).

Para Tabanez & Pádua (1997), a educação ambiental propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente. A relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a

emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam.

Segundo Reigota (1998), a educação ambiental aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos.

Conforme a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, a educação ambiental é entendida como o conjunto de 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, sendo um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (ANDRADE JR *et al.*, 2004).

Com base nas ideias de Leff *et al.*, (2001), a educação ambiental é definida como um processo no qual incorporamos critérios socioambientais, ecológicos, éticos e estéticos nos objetivos didáticos da educação, com o objetivo de construir novas formas de pensar incluindo a compreensão da complexidade e das emergências e inter-relações entre os diversos subsistemas que compõem a realidade. O ponto central é que a preservação/recuperação do ambiente é algo que atinge a todos. Assim, temas como o aquecimento gradual do planeta, a poluição dos oceanos, a poluição do ar, a camada de ozônio, a possibilidade de acidentes nucleares, causam ampla preocupação, independente da nacionalidade do indivíduo.

Por sua vez, Freitas (2000) comenta que a Educação Ambiental é o processo de formação social orientado para: o desenvolvimento de consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução dos problemas ambientais, tanto em relação aos seus aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais, o desenvolvimento de habilidades e instrumentos tecnológicos necessários à solução dos problemas ambientais, o desenvolvimento de atitudes que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental. Do exposto, entende-se que a questão Ambiental impõe às sociedades a busca de

novas formas de pensar e agir, individual e coletivamente, de novos caminhos e modelos de produção de bens, para suprir necessidades humanas, e relações sociais que não perpetuem tantas desigualdades e exclusão social, e, ao mesmo tempo, que garantam a sustentabilidade ecológica. Isso implica um novo universo de valores no qual a educação tem um importante papel a desempenhar (RUIZ *et al.*, 2005). As políticas ambientais e os programas educativos relacionados à conscientização da crise ambiental demandam cada vez mais novos enfoques integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades, que transcendem a mera aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis (JACOBI, 2003).

Para Ruiz *et al.*, (2005) parte-se do pressuposto de que a educação ambiental deve permitir a compreensão da natureza complexa do Meio Ambiente e interpretar a interdependência entre os diversos elementos que confrontam o ambiente, com vistas a utilizar racionalmente os recursos no presente e no futuro.

Segundo Bezerra e Gonçalves (2007), a Educação Ambiental pode ser uma ferramenta na mudança de mentalidades e de atitudes na relação homem-ambiente. Jacobi (2003) diz em seu trabalho que a realidade atual exige uma reflexão cada vez menos linear, e isto se produz na inter-relação dos saberes e das práticas coletivas que criam identidades e valores comuns e ações solidárias diante da reapropriação da natureza, numa perspectiva que privilegia o diálogo entre saberes. A preocupação com o desenvolvimento sustentável representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades.

O lixo gerado e não descartado adequadamente e no tempo devido, pode trazer diversos problemas para a fauna, tais como a poluição de habitats, a ingestão de materiais não digeríveis, como o plástico e a intoxicação alimentar (PONTES & MELLO, 2013). A percepção ambiental pode ser utilizada para avaliar a degradação ambiental de uma determinada região (FERNANDES *et al.*, 2004).

A postura de dependência e de desresponsabilização da população decorre principalmente da desinformação, da falta de consciência ambiental e de um déficit de práticas comunitárias baseadas na participação e no

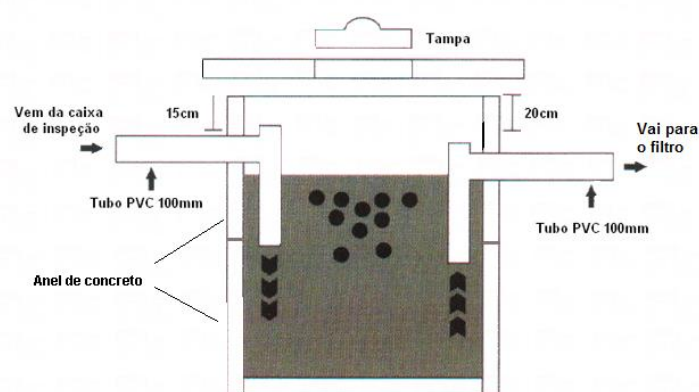
envolvimento dos cidadãos, que proponham uma nova cultura de direitos baseada na motivação e na coparticipação a gestão ambiental. A Educação Ambiental deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária (JACOBI, 2003).

Através da Educação Ambiental busca-se o desenvolver da consciência crítica e a sensibilização ambiental a fim de promover atitudes e condutas que favoreçam o exercício da cidadania, a preservação do ambiente e a promoção da saúde e do bem-estar (MELO *et al.*, 2015).

## 2.4. Fossas Sépticas

A fossa séptica é um tanque impermeável onde os esgotos brutos (não tratados) permanecem por algumas horas, antes de serem lançados no solo ou numa rede de coleta. Nele, microrganismos existentes naturalmente nos esgotos, mineralizam parte da matéria orgânica, gerando lodo (que deve ser retirado, pelo menos, uma vez ao ano), gases, espuma e efluente (UFRJ, [20--]). A Figura 4 mostra um esquema de uma fossa séptica.

Figura 4: Esquema de uma fossa séptica



Fonte: [http://www.fkcomercio.com.br/dicas\\_de\\_fossa\\_septica.html](http://www.fkcomercio.com.br/dicas_de_fossa_septica.html) (FKcomércio, [20--])

As fossas sépticas são é uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas. Todavia, o tratamento não é completo como numa Estação de Tratamento de Esgotos. São uma estrutura complementar e necessária às moradias, sendo fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias (como a cólera), pois diminuem os lançamentos dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascente ou mesmo na superfície do solo. O seu uso é essencial para a melhoria das condições de higiene das populações rurais e de localidades não servidas por redes de coleta pública de esgotos (BioProject, [20--]).

De acordo com a empresa Bioproject ([20--]) as orientações e especificações para a construção das fossas sépticas são as seguintes:

- O esgoto in natura deve ser lançado em um tanque ou em uma fossa para que com o menor fluxo da água, a parte sólida possa se depositar, liberando a parte líquida. Uma vez feito isso bactérias anaeróbias agem sobre a parte sólida do esgoto decompondo-o.
- Esta decomposição é importante pois torna o esgoto residual com menor quantidade de matéria orgânica pois a fossa remove cerca de 40 % da demanda biológica de oxigênio e o mesmo agora pode ser lançado de volta à natureza, com menor prejuízo à mesma.
- Devido a possibilidade da presença de organismos patogênicos, a parte sólida deve ser retirada, através de um caminhão limpa-fossas e transportada para um aterro sanitário nas zonas urbanas e enterrada na zonas rurais.
- Numa fossa séptica não ocorre a decomposição aeróbia e somente ocorre a decomposição anaeróbia devido a ausência quase total de oxigênio.
- As fossas sépticas não devem ficar muito perto das moradias (para evitar mau cheiros) nem muito longe (para evitar tubulações muito longas que exigem fossa mais profundas, devido ao caimento da tubulação). A distância recomendada é de cerca de 4 metros. - --
- Elas devem ser construídas do lado do banheiro, para evitar curvas nas canalizações. -
- Devem ficar num nível mais baixo do terreno e longe de poços, cisternas ou de qualquer outra fonte de captação de água (no mínimo trinta metros de distância), para evitar contaminações, no caso de eventual vazamento.
- O tamanho da fossa séptica depende do número de pessoas da moradia. Ela é dimensionada em função de um consumo médio calculado conforme o número de pessoas e condições de trabalho e residência por dia, tendo como base tabelas da NBR 7229.
- As fossas sépticas podem ser de dois tipos: • Pré-moldadas (PRFV) e Feitas no local (Alvenaria). Fossas sépticas pré-moldadas (PRFV) De formato cilíndrico, a menor fossa pré-moldada tem capacidade de 1000 litros, medindo 1,1X1,1 metros (altura X diâmetro). Para volumes maiores é recomendável que a altura seja maior que o dobro do diâmetro.
- A instalação de uma fossa séptica pré-moldada começa pela escavação do buraco onde ela vai ficar enterrada no terreno, em seguida, o fundo do buraco deve ser compactado, nivelado e coberto com uma camada de 5 cm de concreto magro. Finalmente, a fossa pré-moldada é colocada no lugar.



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Desenvolver um programa de práticas de Educação Ambiental no Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha para a preservação do rio Guandu do Sena e do ecossistema local.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Utilizar a Educação Ambiental como ferramenta para a mudança de paradigmas e preconceitos relacionados às questões ambientais, fornecendo os subsídios para que cada cidadão traga para si a responsabilidade que tem com os resíduos que geram, ou seja, em cuidar do ambiente em que vive;
- Destacar a importância da preservação das águas do rio Guandu do Sena para a saúde do ecossistema local e da população que vivem em seu entorno;
- Sensibilizar e conscientizar os visitantes do PNMSM sobre a relevância em se manter o ecossistema dessa UC conservado;
- Colaborar para iniciar a revitalização da qualidade das águas do rio Guandu do Sena por meio da construção de fossas sépticas artesanais.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Área de Estudo**

O Local de estudo foi a sede da UC do PNMSM, localizada na Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro e a localidade conhecida como Caminho da Bica do Padre, onde existem famílias que vivem dentro dessa UC.

### **4.2. Atividades Preliminares**

#### **4.2.1. Reuniões**

Para solicitar a autorização e a colaboração de todos no desenvolvimento do Programa de Práticas de Educação Ambiental no PNMSM, inicialmente foram realizadas reuniões com o gestor, os funcionários e os moradores do parque. Nesses encontros foram passadas as informações sobre o projeto, seus objetivos e a importância da construção das fossas sépticas para começar o processo de revitalização da qualidade das águas do rio Guandu do Sena e, conseqüentemente, da vida dos moradores. Com a aprovação da proposta, foi realizado os trâmites junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente para a obtenção da licença execução do projeto na UC do PNMSM.

#### **4.2.2. Busca por voluntários**

Para desenvolver e realizar as ações do Programa de Educação Ambiental proposto na sede do parque foi necessário, além de envolver os funcionários e alguns moradores do parque, convidar alunos de instituição de ensino da Zona Oeste para estagiarem no PNM Mendanha. Contamos com a colaboração especial de 8 estagiários do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Castelo Branco.

A chamada de voluntários para a construção das fossas foi realizada por meio de mensagem para o grupo de whatsapp dos moradores do Caminho da Bica do Padre.

#### **4.2.3. Compra de Materiais**

Para começar o programa de Educação Ambiental no Parque do Mendanha efetivamente, foram comprados, com o apoio financeiro da AGEVAP, materiais de papelaria para serem usados no planejamento e nas atividades desenvolvidas, principalmente com as crianças, durante os eventos. Os materiais necessários para construção das fossas sépticas foram comprados também com os recursos da AGEVAP,

### **4.3. Programa de Práticas de Educação Ambiental no PNMSM**

#### **4.3.1. Organização de Eventos**

A parte de sensibilização e conscientização dos visitantes, moradores e convidados (escolas, OnGs e associações de regiões próximas ao parque) do parque em relação a importância da preservação da UC do PNMSM se deu por meio da realização de alguns eventos com temas focados ao meio ambiente. Nesses eventos foram oferecidas oficinas, jogos pedagógicos, exposições e dinâmicas mostrando sobre a importância de uma relação equilibrada e saudável da sociedade com o meio ambiente. Vale ressaltar, que os eventos foram realizados em parceria com as agentes ambientais, os funcionários e os moradores do parque, seguindo a programação do parque. Alguns eventos contaram com a presença de universidades como, por exemplo, a UFFRJ e UEZO, de empresas como a CEDAE e Foz Água, de ONGS como Defensores do Planeta, entre outros.

Os eventos organizados foram os seguintes:

- Colônia de Férias
- 16º Aniversários do PNMSM
- Dia Mundial da Educação Ambiental
- Dia Mundial do Meio Ambiente

#### **4.3.2. Revitalização da coleta seletiva e da sua sinalização**

No planejamento das atividades relacionadas à coleta seletiva uma das atividades realizadas foi a revitalização dos coletores de papel, de metal, de plástico e de resíduo orgânico do parque. Eles foram lavados e suas indicações quanto ao resíduo a serem depositados neles realçadas. A ideia foi chamar a atenção dos visitantes para a existência desses coletores e orientá-los a depositar seus resíduos no coletor apropriado ao entrar e ao sair do parque.

#### **4.3.3. Montagem e Manutenção de Composteira**

Uma maneira de orientar os visitantes sobre o que fazer com a grande quantidade de resíduo orgânico que produzem em suas casas durante o preparo e o consumo de alimentos, os quais são geralmente direcionados para o “lixo” comum, foi montar uma composteira no parque.

Para efetivar essa atividade, contamos com os funcionários e estagiários do parque, os quais foram informados sobre os fundamentos do processo de compostagem e orientados a aproveitar os resíduos orgânicos da cozinha e das áreas verdes do parque como folhas e galhos para montar e alimentar a composteira. Orientações sobre manutenção da composteira também foram passadas.

#### **4.3.4. Exposição de *Banners* de práticas ambientais sustentáveis**

Para que os visitantes do parque pudessem por si só terem acesso a informações importantes sobre algumas práticas ambientais sustentáveis básicas, foram impressos alguns banners autoexplicativos que abordavam o gerenciamento, o aproveitamento e a reciclagem de resíduos. Os conteúdos dos banners fazem parte da oficina “Circuito Ecológico” do Grupo de Educação Ambiental da UEZO (GEA-UEZO). Uma exposição a céu aberto foi então montada com esses banners nas dependências da sede do parque. Os banners abordam os princípios da coleta seletiva, da reciclagem, da compostagem e da pegada ecológica e explicam também como construir

hortas suspensas e onde descartar corretamente medicamentos, eletroeletrônicos, óleo de cozinha, lâmpadas fluorescentes e baterias e pilhas

#### **4.4. Construção das Fossas Sépticas**

##### **4.4.1. Monitoramento do percurso do rio**

No final de 2017, com intuito de se conhecer a situação do rio Guandu do Sena, e entender a relação de suas águas com o parque e os moradores, realizou-se, com a ajuda de duas moradoras e um guarda do parque, uma caminhada ao longo do seu leito, desde a sede do PNM do Mendanha até a localidade do Caminho da Bica do Padre, onde moram cerca de 85 famílias.

##### **4.4.2. Informações sobre a construção das fossas**

Para construção das fossas sépticas em algumas residências de moradores do Caminho da Bica do Padre, localizada dentro do UC do PNM Mendanha, contamos com a colaboração e orientação técnica voluntária do mestre de obras e membro do Conselho do PNM Mendanha e do Conselho Distrital de Saúde da AP 5.1 Bangu o Sr. José Thomaz da Conceição.

Houve, como já mencionado, no início do projeto reuniões com os moradores para explicar a importância de se iniciar a construção de fossas sépticas naquela área para cuidar da saúde dos próprios moradores e do rio Guandu do Sena, que abastece com água as suas residências. Nessa mesma ocasião, os moradores foram informados de que aqueles que desejassem participar do projeto receberiam as orientações técnicas e todo o material necessário para a construção das fossas, mas que era preciso que formassem um mutirão entre eles para trabalhar na construção das fossas em si, já que não havia recurso suficiente para pagar por esse serviço. Foram também comunicados que de acordo com os recursos disponível do projeto o número estimado de famílias contemplada seriam sete.

#### **4.5. Análise da Água do rio Guandu do Sena**

Para caracterizar a poluição das águas do rio Guandu do Sena na localidade do Caminho da Bica do Padre por esgoto doméstico foi realizada a determinação de coliformes totais e fecais em dois pontos. Primeiro foi no “quintal” da casa onde a primeira fossa foi construída ( ) e o segundo próximo a residência onde a segunda fossa foi instalada ( ). Foram também determinados alguns parâmetros físico-químicos (pH, condutividade, sólidos dissolvidos totais (SDT)). As análises foram realizadas no Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental da UEZO

##### **4.5.1. Análise Microbiológica**

As análises microbiológicas foram realizadas no mesmo dia da coleta e em duplicata, utilizando-se as placas Petrifilm™ da 3M. As placas foram inoculadas com alíquota de 1,0 mL de cada amostra de água e incubadas a 35 °C, por 24h, para contagem de colônias vermelhas com bolhas que são consideradas de coliformes e, a seguir foram incubadas por mais 24h (totalizando 48 h), para contagem de colônias azuis com bolhas que são consideradas de E. coli. A quantidade de coliforme total é dada pela soma das colônias azuis e vermelhas. O resultado foi multiplicado por 100 a fim de representar a quantidade desses microrganismos por 100 mL por amostra

##### **4.5.2. Medida pH**

Foi realizada uma medida aproximada com papel indicador de pH (0-14), marca. Merck.

##### **4.5.3. Condutividade elétrica e Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)**

As análises de condutividade ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) e de sólidos dissolvidos totais (ppm) foram realizadas com condutivímetro manual, marca Hanna Instruments, modelo DiST®5.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Registros das Reuniões

A Figura 5 registra a primeira reunião que ocorreu na sede do PNMSM em Outubro de 2017 para apresentar o projeto. Participaram desse encontro o gestor e os funcionários da limpeza e da guarda florestal do parque, bem como uma representante dos moradores do Caminho da Bica do Padre. O objetivo era envolver todos, mostrando o papel que cada um teria no processo.

A Figura 6 registra as reuniões que ocorreram nos meses de Novembro e Dezembro de 2017 na casa da moradora que havia participado da reunião na sede do PNMSM. Nesses encontros foram passados os objetivos do projeto e houve apresentação de vídeo que abordava a construção de fossas e a importância delas na melhor qualidade das águas dos rios, do ecossistema local e da vida dos moradores daquela região. Outro vídeo descreveu os problemas de saúde pública que ocorrem quando o esgoto é lançado sem nenhum tipo de tratamento no meio ambiente.

Apesar das reuniões terem sido divulgadas, poucos moradores compareceram. A partir desse momento, ficou clara que a maior dificuldade do projeto seria conseguir mobilizar e contar com a colaboração dos moradores. Foi comunicado que o projeto oferecia, além da orientação técnica, verba suficiente só para a compra de materiais, a mão de obra deveria ser voluntária vinda dos próprios moradores que desejassem participar do projeto. A ideia era incentivar a formação de um mutirão permanente que mesmo após a conclusão do atual trabalho pudesse dar continuidade a construções de mais fossas com recursos vindos dos próprios moradores.

Dentro desse contexto é interessante citar Dias (2012) que fala ser imprescindível a implementação de programas capazes de promover a Educação Ambiental para a sensibilização e consequente mudança de comportamento do ser humano em relação ao ambiente. Completa que a Educação Ambiental deve ser vista como um processo que ajuda a identificar os problemas ambientais que afetam a qualidade de vida das pessoas, buscando descobrir as causas desses problemas e encontrando soluções alternativas. Para Siqueira *et al.*, (2014), a adoção da estratégia da Educação

Ambiental com envolvimento da sociedade é fundamental para o êxito do gerenciamento participativo. Essas citações resumem exatamente o que essas reuniões e o projeto em si tinham como um de seus objetivos principais.

**Figura 5: Registro da Primeira Reunião no PNSMS para apresentação do Projeto**





**Figura 6: Registros das reuniões com os moradores do Caminho da Bica do Padre para apresentar o Projeto e planejar a construção das fossas sépticas**



## 5.2. Programa de Práticas de Educação Ambiental

### 5.2.1. Organização de Eventos

A figura 7 mostra alguns materiais de papelaria adquiridos para o as atividades desenvolvidas com os participantes nos eventos, em especial, com as crianças.

As Figuras de 8 a 11 registram, respectivamente os eventos Colônia de Férias; Dia Mundial da Educação Ambiental, 16º Aniversários do PNMSM e Dia Mundial do Meio Ambiente.

Figura 7: Alguns materiais de papelaria adquiridos para organizar os eventos



A Colônia de Férias do Parque do PNM Mendanha aconteceu no início de 2018 e teve a participação de crianças que vivem no entorno do parque e de comunidades vizinhas. Durante esse período, além de brincadeira e lazer, várias atividades de Educação Ambiental foram realizadas com temas relacionados ao cuidado com o meio ambiente, a questão de não poluir, da

necessidade de se realizar a coleta seletiva e a compostagem, bem como de se preservar a biodiversidade (Figura 8).

De acordo com Sulaiman (2011) embora a escola seja o lugar social da educação, a educação escolar não é a única fonte de aprendizado do ser humano, é, na verdade, um momento no decorrer do processo múltiplo de sua socialização.

No mês de fevereiro de 2018, foi comemorado o Dia Mundial da Educação Ambiental (Figura9), onde foram realizadas diversas atividades de Educação Ambiental na forma de oficinas, jogos, trilhas, lazer e artesanato com os visitantes e os convidados do parque (escolas, ONGs e associações com projetos sociais e colaboradores da região).

Outro grande evento que ocorreu em maio de 2018 foi o 16º Aniversário do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (Figura 10). Neste evento pode-se contar com a colaboração dos conselheiros do parque, de ONGs, de escolas e Universidades (UEZO, UFRJ e UCB), de projetos sociais, de voluntários, visitantes e moradores do entorno. O evento aconteceu durante todo o dia, contando com diversas atividades ambientais para todos os públicos presentes .

Na comemoração do Dia Mundial do Meio Ambiente, foi apresentado o projeto de extensão universitária “O Bicho vai Pegar!” da Universidade Castelo Branco (UCB) (Figura 11). O projeto é coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo Soares e tem como objetivo principal promover a prevenção de acidentes com animais venenosos e peçonhentos através de práticas educativas. Foram abordados temas sobre himenópteros, aranhas, miriápodes, serpentes e animais marinhos de importância médica, bem como formas de se evitar acidentes com esses animais, primeiros socorros, a importância de se preservar estes animais para o meio ambiente e onde encontrar atendimento especializado em casos de acidentes. As palestras aconteceram nas dependências da sede do parque, tendo como público alvo os funcionários do parque.

Sorrentino *et al.* (2005) mencionam que “a Educação Ambiental, em específico, ao educar para a cidadania, pode construir a possibilidade da ação política, no sentido de contribuir para formar uma coletividade que é responsável pelo mundo que habita”.



**Figura 8: Registros de algumas atividades da Colônia de Férias no PNMSM em 2018**





**Figura 9: Registros de algumas atividades do evento Mundial do Dia da Educação Ambiental**





**Figura 10: Registros de algumas atividades do 16º Aniversário do PNMSM**





**Figura 11: Registros de algumas atividades do evento Mundial do Dia da Meio Ambiente**



### 5.2.2. Revitalização da coleta seletiva

A Figura 12 mostra a limpeza dos coletores de coleta seletiva do parque. Esse trabalho teve como objetivo chamar a atenção dos visitantes e orienta e incentivá-los a descartar o “lixo” corretamente, mostrando-lhes a importância de não se deixar resíduos no solo e na água durante a sua visita ao parque.

De acordo com Siqueira *et al.* (2014) uma gestão participativa dos resíduos vem como resultado da sensibilização da comunidade em compreender a realidade de forma integrada, o que pode levar a diversos segmentos da sociedade a colaborarem no gerenciamento dos resíduos sólidos de forma positiva.

**Figura 12: Revitalização da coleta seletiva e limpeza dos coletores de do PNMSM**





### 5.2.3. Compostagem: Montagem e Manutenção

Em geral, a compostagem é aplicada a resíduos não fluidos, ou seja, resíduos sólidos provenientes de diversas fontes como resíduos urbanos, agroindustriais e agropecuários (AMINE-KHODJA *et al.*, 2006), conhecidos como resíduos orgânicos. Esse tipo de resíduo é produzido em larga escala, e para se reduzir os danos causados pela sua disposição desordenada no meio ambiente, faz-se necessário encontrar soluções para o seu gerenciamento (Lima, 2002). Na tentativa de equacionar esse problema, vários métodos de tratamento e disposição de resíduos orgânicos foram e vêm sendo pesquisados em todo o mundo (Vergnox *et al.*, 2009), destacando-se entre eles a compostagem.

Segundo Valente *et al.*, (2009), “a compostagem é um processo de decomposição aeróbia controlada e de estabilização da matéria orgânica em condições que permitem o desenvolvimento de temperaturas termofílicas, resultantes de uma produção calorífica de origem biológica, com obtenção de um produto final estável, sanitizado, rico em compostos húmicos e cuja utilização no solo, não oferece riscos ao meio ambiente. A eficiência do processo de compostagem está diretamente relacionada a fatores que proporcionam condições ótimas para que os microrganismos aeróbios possam se multiplicar e atuar na transformação da matéria orgânica”.

Visto que no parque é comum os funcionários prepararem a própria comida e levarem frutas, foi montada uma composteira (Figura 13). Assim, além de ter trabalhado na prática a gestão desses resíduos com os funcionários, o parque agora tem exposto um exemplo concreto para apresentar aos seus visitantes sobre o destino correto a ser dados a esse tipo de resíduos que geralmente são direcionados para o lixo comum. A ideia é usar no futuro o adubo produzido nesse processo para montar uma horta ou viveiro com mudas nativas de plantas da Mata Atlântica do Parque do Mendanha.

A manutenção da composteira é feita periodicamente pelos próprios estagiários do parque (Figura 13).

**Figura 13: Montagem e manutenção da Composteira no PNMSM**





#### 5.2.4. Exposição permanente de *banners* no PNMSM

A Figura 14 mostra os *banners* autoexplicativos que foram confeccionados para ficarem expostos no parque e informarem aos visitantes sobre algumas práticas sustentáveis como a coleta seletiva, a reciclagem, a destinação correta de alguns resíduos domésticos (eletroeletrônicos, lâmpadas, remédios e pilhas e baterias), o processo de compostagem (colocado ao lado da composteira), a montagem de horta suspensa e o conceito pegada ecológica.

**Figura 14: Exposição de *banners* autoexplicativos sobre práticas sustentáveis**



Dessa forma, montou-se ao ar livre uma adaptação da oficina “Circuito Ecológico” do Grupo de Educação Ambiental da UEZO (GEA/UEZO), onde o objetivo é fazer com que as pessoas percebam que podem gerenciar os seus próprios resíduos no seu dia a dia. Propõe ainda a reflexão sobre os conceitos em relação ao “lixo” e a empregar a criatividade para reutilizar e reciclar os diversos resíduos produzidos.

A estrutura de sustentação dos *banners* foi feita pelos próprios funcionários e estagiários do parque usando madeiras e bambus, e pode ser mostrada aos visitantes como uma forma criativa de se empregar esses materiais.

### **5.3. Construção de Fossas Sépticas**

#### **5.3.1. Monitoramento do percurso das águas do rio**

Com o objetivo de se conhecer a situação atual da poluição provocada pelo lançamento de esgoto doméstico no rio quando do Sena, próximo ao final do ano de 2017, duas moradoras e um guarda (GDA) do Parque do Mendanha acompanharam e nos mostraram o curso das águas desde a sede do parque até a localidade do Caminho da Bica do Padre. Um fato que logo chamou a atenção foi que o volume d’água no leito do rio era muito pouco, em alguns pontos, nem havia (Figura 15). A explicação para esse fato aparece na Figura 16 onde se observa tubos de captação d’água do rio para atender tanto as necessidades do parque quanto a dos moradores.

Segundo os moradores do Caminho da Bica do Padre, já foi solicitado a CEDAE o abastecimento de água tratada para as residências dessa localidade. No processo em questão, chegou-se a fazer o levantamento do número de residência e de moradores que seriam beneficiados, mas a solicitação ainda não foi atendida, pois a CEDAE alega que não pode fazer obras em área de proteção ambiental (APA). Vale ressaltar que o atendimento a solicitação evitaria a captação d’água do rio o que melhoraria a qualidade do ecossistema local e da saúde dos moradores. Além disso, por lei os cidadãos tem direito ao acesso a água tratada e de qualidade. Embora a CEDAE esteja também

assegura por lei em sua colocação, há necessidade de se chegar a um meio termo para que tanto a Natureza quanto os moradores sejam beneficiados.

De acordo com Dia (2004), a Educação Ambiental envolve aspectos sociais, políticas, econômicas, culturais, ecológicas e éticas, e portanto ao tratar de qualquer problema ambiental, é necessário considerar cada um deles.

Durante a caminhada, notou-se também a presença de muito “lixo” (Figura 17) deixado tanto no solo quanto no rio.

Figura 15: Pequeno volume de água no leito do rio no percurso entre a sede do PNSMS e a localidade do Caminho da Bica do Padre





Figura 16: Captação de água do rio no percurso entre a sede do PNSMS e a localidade do Caminho da Bica do Padre





Figura 17: Presença de “lixo” no percurso entre a sede do PNSMS e a localidade do Caminho da Bica do Padre



A Figura 18 mostra alguns pontos de distribuição da água já na localidade do Caminho da Bica do Padre e a Figura 19 mostra a situação de poluição das águas pelo lançamento de esgoto doméstico, que pode ser evidenciada pela cor e o odor da água.

Siqueira *et al.*, (2014) afirmam que no crescimento desordenado do nosso planeta, existe um desequilíbrio entre o aumento da população e o uso dos recursos naturais. O que implica que a diversidade biológica está sendo destruída num ritmo muito acelerado. Entretanto, sob o aspecto ético, não se aceita mais que o desenvolvimento exponha o patrimônio natural a formas de exploração que aumentem as diferenças socioeconômicas, esgotem os recursos naturais e poluam os espaços naturais e construídos, sem pensar nas gerações futuras (PELICIONI, 1998).



Figura 18: Alguns pontos distribuição da água do rio na localidade do Caminho da Bica do Padre





Figura 19: Alguns pontos na localidade do Caminho da Bica do Padre com os leitos do rio poluído com esgoto doméstico





### 5.3.2. Registro das construções das fossas sépticas

A Figura 20 mostra parte dos materiais adquiridos para a construção das fossas sépticas como anéis de concreto com tampa e sobre tampa e placas de barragem, bem como todos os demais itens necessários para integrar a saída do esgoto doméstico com a fossa, ou seja, caixa de gordura com tampa, caixa de passagem com tampa, tubos e conexões. Além dessas peças, foram comprados também areia e cimento de secagem rápida.

A quantidade de materiais adquiridos dependeu das necessidades que foram observadas para cada residência, inclusive o número de pessoas que viviam nessas casas.

Figura 20: Materiais adquiridos para as construções das fossas sépticas



Até o momento, o projeto já atendeu a quatro famílias e, em breve, com construção de mais duas fossas, que estão em fase de conclusão prevista para esse mês de Dezembro de 2018, mais cinco famílias serão beneficiadas, chegando a um total de nove.

O tempo previsto para término da construção das fossas atrasou devido a período de chuvas, a dificuldade de encontrar fornecedores para os anéis de concreto nas medidas necessária e, principalmente, pela falta de mão de obra voluntária.

### 5.3.2.1. Instalação da Primeira Fossa Séptica

A primeira fossa séptica foi construída em fevereiro de 2018 em uma casa onde mora uma família constituída por quatro pessoas.

O Quadro 1 mostra os materiais adquiridos de acordo com as necessidades observadas para essa residência.

Quadro 1: Materiais adquiridos para construção da primeira fossa séptica

<b>Materiais</b>	<b>Quantidades</b>
Anéis de concreto com diâmetro de 120 cm X 30cm de altura	5
Tampa com sobre tampa para a fossa	1
Placas de barragem	2
Caixa de passagem	1
Tampa caixa de passagem	1
Caixa de gordura	1
Tampa caixa de gordura	1
Tubo de 100mm de 6 metros	1
Tubo de 40mm com 6 metros	1
Tubo de 75mm com 6 metros	1
Joelhos de 40mm	6
Joelhos de 75mm	4
Chapéu chinês	1
Areia sacos	2
Saco de Cimento 50 kg	2

O registro das etapas de construção da primeira fossa séptica pode ser observado na Figura 21.

Figura 21: Etapas de construção da primeira fossa séptica



Na montagem da figura 21, primeiramente, observa-se os voluntários recebendo as orientações técnicas do Sr José Thomaz, colaborador do projeto. Em seguida, é mostrada a atividade de cavar o buraco necessário para colocar os 5 anéis previstos inicialmente. Até a profundidade de 1 metro, foi possível cavar com ferramentas manuais, mas após este nível a presença de rochas impediu que as atividades prosseguissem. Para resolver essa questão foi necessário solicitar à Secretaria de Conservação de Bangu um martelo automático e um instrutor para operar esse equipamento. Embora o equipamento tenha colaborado muito, a dificuldade de cavar no terreno rochoso era grande, assim, foi decidido colocar 4 anéis na construção dessa fossa ao invés de 5. Superado esse obstáculo, os anéis foram colocados na cava de 1,20m de profundidade e vedados uns aos outros com cimento. Para finalizar, foram feitos dois furos no anel mais superficial, um para entrada do esgoto doméstico dentro da fossa e outro de saída da fossa para o leito do rio. Para impedir que dejetos passassem diretamente pela saída da fossa, quando estivesse funcionando com o seu volume máximo, na frente da entrada de esgoto e na saída da fossa foram colocadas placas de barragens.

A Figura 22 mostra a montagem da caixa de gordura, que recebe as águas residuais vindas da cozinha, e da caixa de passagem, que por sua vez, recebe o efluente da caixa de gordura e os esgotos oriundos de dois banheiro da residência. Esses resíduos saem da caixa de passagem e seguem direto para a entrada da fossa, onde serão tratados biologicamente antes de serem lançados no rio.



Figura 22: Instalação da caixa de gordura e da caixa de passagem e suas conexão com a primeira fossa séptica



### 5.3.2.2. Instalação da Segunda Fossa Séptica

A segunda fossa séptica foi construída em Junho de 2018 para atender a três residências conjugadas onde moram um total de 12 pessoas.

O Quadro 2 mostra os materiais adquiridos de acordo com as necessidades observadas para essas três residências.

**Quadro 2:** Materiais adquiridos para construção da segunda fossa séptica

<b>Materiais</b>	<b>Quantidades</b>
Anéis de concreto com diâmetro de 150 cm X 30cm de altura	5
Tampa com sobre tampa para a fossa	1
Placas de barragem	2
Caixa de passagem	3
Tampa caixa de passagem	3
Caixa de gordura	3
Tampa caixa de gordura	3
Tubo de 50mm de 3 metros	3
Tubo de 40mm com 6 metros	1
Tubo de 75mm com 3metros	1
Joelhos de 50mm	3
Joelhos de 75mm	4
Chapéu chinês	1
Areia sacos	2
Saco de Cimento 50 kg	2

Devido à falta de voluntários entre os moradores, as famílias que receberam as orientações técnicas e os materiais para construção da segunda fossa optaram por contratar a mão de obra.

O registro das etapas de construção da segunda fossa séptica pode ser observado na Figura 23



**Figura 23:** Etapas de construção da segunda fossa séptica



Dessa vez, a atividade de cavar o terreno foi tranquila, pois, além de não ter sido encontrada rocha até a profundidade de 1,8m necessária para os 5 anéis de concreto, a ajuda da mão de obra do pedreiro contratado facilitou o trabalho de todas as etapas já descritas para a construção da primeira fossa, inclusive em relação às montagens das caixas de gorduras e de passagens e a ligação dessa última com a segunda fossa (Figura 24).



Figura 24: Instalação das caixas de gordura e da caixa de passagem e suas conexão com a segunda fossa séptica



Embora, segundo Abicalil (2001) a importância dos serviços da água e do esgoto seja reconhecida para promover a saúde das pessoas e o seu bem estar, assim como a do meio ambiente, na realidade, muito ainda precisa ser feito para que autoridades públicas e o povo mudem a situação atual em relação a questão de saneamento básico e o cuidado com as águas.

#### 5.4. Análise da Água

Para caracterizar a poluição das águas do rio Guandu do Sena na localidade do Caminho da Bica do Padre, foram escolhidos dois pontos, denominados de PI e PII. O ponto PI fica no “quintal” da casa onde a primeira fossa foi construída (Figura 25a) e o PII próximo a residência onde a segunda fossa foi instalada (Figura 25b). Nessas figuras é possível observar o aspecto das águas do rio e o ambiente ao seu redor.

O Quadro 3 mostra as coordenadas de localização dos pontos de coleta e alguns parâmetros físico-químicos analisados enquanto o Quadro 4 os resultados da análise microbiológica.

Figuras 25: Local do primeiro (a) e do segundo (b) ponto de coleta de água



Quadro 3: Coordenadas dos pontos de coletas e resultados se pH, SDT e condutividade elétrica dos pontos analisados

Pontos	Coordenadas	pH	SDT (mg/L)	Condutividade ( $7\mu\text{s}/\text{cm}^2$ )
PI	S 22 <sup>0</sup> 50.225' W 043 <sup>0</sup> 30.157'	6,0	174	342
PII	S 22 <sup>0</sup> 50.058' W 043 <sup>0</sup> 30.252'	6,0	168	342

Os resultados das medidas de pH, SDT, Condutividade elétrica e DQO para a água dos dois pontos avaliados foram iguais ou ficaram próximos. Os resultados foram comparados com os obtidos por Moreira (2015) que monitorou por nove meses as águas do Rio Guandu do Sena em quatro pontos, começando as coletas de águas desse rio dentro da sede do parque e chegando até próximo a sua foz em Santa Cruz. As comparações a seguir foram feitas em relação ao primeiro ponto monitorados por Moreira (2015), ou seja, dentro da sede do parque.

Em relação ao pH, o resultado obtido (pH 6) foi menor do que valor médio de 7,2 encontrado por Moreira (2015), que cita que uma das causas para o aumento da acidez das águas é a poluição por esgoto doméstico.

Os dados de SDT (174 e 168 mg/L) e de condutividade (342  $\mu\text{s}/\text{cm}^2$ ) foram extremamente mais elevados do que os obtidos por Moreira (2015) (28,8 mg/L e 54,7  $\mu\text{s}/\text{cm}^2$ ), o qual menciona que altos valores de condutividade estão associados a presença de uma quantidade maior de sólidos dissolvidos em decorrência de lançamento de rejeitos domésticos e/ou indústrias.

Quadro 4: Resultados da análise microbiológica dos pontos analisados

Pontos	Nº de Colônias (24h)	Nº de Colônias (40h)	Coliformes totais (UFC/100ml)	<i>E. Coli</i> (UFC/100ml)
PI	497	912	$9,12 \times 10^4$	-
PII	911	1199	$1,2 \times 10^5$	-

Devido a poluição evidente por esgoto doméstico lançado diretamente no leito do rio Guandu do Sena na localidade do Caminho da Bica do Padre, a ausência de detecção de *E. Coli* nas águas dos pontos analisados foi inesperada. Esse resultado pode estar associada a proximidade da perda de validade da placas Petrifilm™ da 3M usada. Entretanto o número de coliformes totais foi elevado, mostrado o alto nível de contaminação das águas nos pontos avaliados.



## **6. CONCLUSÕES**

I. Com as atividades realizadas no projeto foi possível desenvolver e estabelecer um Programa de Práticas de Educação Ambiental no PNMSM, o qual precisa continuar a contar com o apoio do gestor, dos funcionários, estagiários e moradores do parque para que possa ser aprimorado e mantido.

II. Embora as ações Educação Ambiental para sensibilizar os visitantes do parque tenham sido pontuais, acredita-se que a manutenção do Programa possa levar a uma mudança comportamental concreta dos mesmos em relação à importância da preservação do ecossistema da UC do PNMSM.

III. As instalações de fossas sépticas em algumas residências do Caminho da Bica do Padre, além de proporcionar uma qualidade de vida melhor destes moradores, representam o início e o caminho de uma possível revitalização das águas do Rio Guandu do Sena naquele local. Entretanto, para que haja uma recuperação significativa é necessário que cada morador comece a pensar em cuidar, de alguma forma sustentável, do esgoto e dos demais resíduos que produz.

IV. O envolvimento da UEZO e de outras instituições da Zona Oeste com questões relacionadas à preservação de recursos hídricos e do meio ambiente dessa localidade do Rio de Janeiro é de extrema importância para que haja um equilíbrio e uma maior interação entre a população e o meio ambiente.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABICALIL, M. T. Atual situação dos serviços de água e esgotos no Brasil. **O Estado das Águas no Brasil**, 2001.

ALMEIDA, T. F. & SOARES, M. A. Ações em Educação Ambiental na prevenção de acidentes com animais perigosos na zona oeste do Rio de Janeiro. **Revista Educação Ambiental em ação**, v. 13, n. 41, 2012.

Amine-Khodja, A.; Trubetskaya, O.; Trubetskoj, O.; Cavani, L.; Ciavatta, C.; Guyot, G. & Richard, C. Humic-like substances extracted from composts can promote the photodegradation of Irgarol 1051 in solar light. **Chemosphere**, v. 62, n. 6, p. 1021-1027, 2006.

ANDRADE JR, H.; SOUZA, M. A. & BROCHIER, J. I. Representação social da Educação Ambiental e da educação em saúde em universitários. **Revista Psicologia: Reflexão e crítica**, v. 17, n. 1, p. 43-50, 2004.

ANDREOLI, V. M & CAMPOS, M. A. T. Educação Ambiental em Unidades de Conservação: O Papel Comunitário da Escola. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. 14, n. 54, 2016.

BARBIERI, J. C. Educação Ambiental e a gestão ambiental em cursos de graduação em administração: objetivos, desafios e propostas. **Revista de Administração Pública**, v. 38, n. 6, p. 919-946, 2004.

BERCHEZ, F. A. S.; GHILARDI, N.; ROBIM, M. J.; PEDRINI, A, G.; HADEL, V. F.; FLUCKIGER, G.; SIMÕES, M.; MAZZARO, R.; KLAUSENER, C.; SANCHES, C. & BESPALC, P. Projeto trilha subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. **Revista OLAM Ciência & Tecnologia**, v. 7, p. 181-209, 2007.

BERGMAN, M. M. Social representations as the mother of all behavioral predispositions? The relations between social representations, attitudes and values. Rev. **Papers on social representations**, v. 7, n. 1-2, p. 77-83, 1998.

BEZERRA, T. M. O & GONÇALVES, A. A. C. Concepções de meio ambiente e Educação Ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. **Revista Biotemas**, v. 20, n. 3, p. 115-125, 2007.

BRAGA, B. **Introdução à engenharia ambiental**. 2ª edição. São Paulo: Person Prentice Hall, 2005.

BROFMAN, P. R. A importância das publicações científicas. **Revista Cogitare Enfermagem**, v. 17, n. 3, p. 419-421, 2012.

CABRAL, N. R. A. J. & SOUZA, M. P. **Área de Proteção Ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas**. São Carlos: RiMa, p.154, 2005.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Editora Cultrix, 368p., 1996.

CARVALHO, I. C. M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e Educação Ambiental**. Cadernos de Educação Ambiental. Brasília: Ed. IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

COIMBRA, J. A. A. **O outro lado do meio ambiente**. Editora CETESB, 204p., 1985.

COLE, D. N.; WATSON, A. E.; HALL, T. E. & SPILDIE, D. R. **High-use destinations in wilderness; social and biophysical impacts, visitor responses, and management options**. Res. Pap. INT-RP-496, 1997.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. São Paulo: Ed. Gaia, 552p, 2004.

DIAS, G. F. **Atividades interdisciplinares de Educação Ambiental**. Ed. 12ª Edição, 223p., Global, 2012.

FERNANDES, R. S.; SOUZA, V. D.; PELISSARI, V. B. & FERNANDES, S. T. Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. **ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE**, v. 2, p. 1-15, 2004.

FORATTINI, O. P. Qualidade de vida e meio urbano: a cidade de São Paulo, Brasil. **Saúde Pública**, v. 25, n. 2, p. 75-86, 1991.

FREITAS, R. E. & RIBEIRO, K. C. C. Educação e percepção ambiental para a conservação do meio ambiente na cidade de Manaus uma análise dos processos educacionais no centro municipal de educação infantil Eliakin Rufino. **Revista Eletrônica Aboré - Publicação da Escola Superior de Artes e Turismo Manaus-Edição**, v. 3, 2007.

FREITAS, V. P. A. **Constituição Federal e a efetividade das normas ambientais**. **Revista CEJ**, v. 4, n. 10, p. 114-118, 2000.

FOSTER, S. S. D. & HIRATA, A. R. Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas; um método baseado em dados existentes. **Boletim**. Instituto Geológico, 1993

GALINDO, C. G. L. & CÂMARA, I. D. **Mata Atlântica Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas**. **Conservation International**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica - Belo Horizonte: Conservação Internacional. p. 31-42, 2005.



GAMA, S. V. G. Contribuição para a Gestão Integrada de uma Unidade de Conservação em Ambiente Urbano: a Floresta do gericinó-Mendanha na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. **Rev. GeoUERJ**, v.1, n.13 p. 59-68, 2003.

GONÇALVES, C. W. P. Natureza e sociedade: elementos para uma ética da sustentabilidade. *apud* QUINTAS, J. S. **Pensando e praticando a Educação Ambiental na gestão do meio ambiente**. Brasília: Edições IBAMA, 2000.

GONÇALVES, E. M. **Avaliação da qualidade da água do rio Uberabinha-Uberlândia-MG**. Dissertação (Mestrado Tecnologia dos Processos Químicos e Bioquímicos) -Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro, 2009.

GRYNSZPAN, D. Educação em saúde e Educação Ambiental: uma experiência integradora. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, p. 133-138, 1999.

HIPÓLITO, K. M. H. **Monitoramento e diagnóstico da qualidade da água do Ribeirão Morangueiro**. Dissertação (Mestre em Engenharia Urbana), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

HOLT, M. S. Sources of Chemical Contaminants and Routes into the Freshwater Environment. **Food and Chemical Toxicology**, v.38, pp. 21-27, 2000.

HÖRNQUIST, J. O. Quality of life: concept and assessment. **Scandinavian Journal of Social Medicine**, v. 18, n. 1, p. 69-79, 1990.

INSTITUTO NATURALIS. Instituto Naturalis de Atividades Científicas e Ambientais. **Parque Natural Municipal Mendanha**. Acesso em: 20/11/2018. Disponível em: [http://media.wix.com/ugd/dd4727\\_5a4108d88ba942e1ae90ce20b7f06437.pdf](http://media.wix.com/ugd/dd4727_5a4108d88ba942e1ae90ce20b7f06437.pdf)

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. Editora Agrônoma Ceres Ltda, 492p., 1985.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. 4ª ed. Editora Agrônoma Ceres Ltda, 173p., 2004.

LEFF, E.; VALENZUELA, S. & VIEIRA, P. F. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Ed. Cortez, 2001.

LELIS, T. B. S.; MACHADO, V. A.; MACHADO, C. B. B. & SOARES, M. A. Parâmetros da Biodiversidade nas Unidades de Conservação da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro – RJ. **Rev. Novo Enfoque: Caderno de Saúde e Meio Ambiente**. n. 21, p. 14-19, 2016.

LESSA, S. **Lukács e a ontologia: uma introdução**. Ed. Outubro, São Paulo, p. 83-100, 2001.

LIMA, M. A. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 3, p. 451-472, 2002.

LIMA, M. P. M. & GUEDES, R. R. B. Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo – RJ: Aspectos Florísticos das Espécies Vasculares. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 15-22, 1996. *apud* LELIS, T. B. S.; MACHADO, V. A.; MACHADO, C. B. B. & SOARES, M. A. Parâmetros da Biodiversidade nas Unidades de Conservação da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro – RJ. **Rev. Novo Enfoque: Caderno de Saúde e Meio Ambiente**. n. 21, p. 14-19, 2016.

LOHN, J. I. A **Educação Ambiental e os Temas Transversais**. Viçosa: Projeto Educar, 2000.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação Ambiental Transformadora. Identidades da Educação Ambiental Brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 65-84, 2004.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental.** Ed. Cortez. 4ª edição. São Paulo, 168p, 2012.

LOUREIRO, C. F. B. & CUNHA, C. C. Educação Ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. **Rev. Ambiente & Sociedade**, v. 11, n. 2, p. 237-253, 2008.

LOUREIRO, D. C.; AQUINO, A. M.; ZONTA, E. & LIMA, E. Compostagem e vermicompostagem de resíduos domiciliares com esterco bovino para a produção de insumo orgânico. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 7, p. 1043-1048, 2007.

LOURENÇO, J. F. & MELLO, M. C. **Análise Microbiológica das Águas dos Rios Guandu do Sena, Prata do Mendanha e Guandu- Mirim.** Trabalho de Conclusão de Curso. Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste, Rio de Janeiro, 2017.

LUCION, A. P. S.; SIEDEMBERGER, D. R.; MARASCA, E. N. & TEIXEIRA, U. M. Desenvolvimento Sustentável. **Rev. Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**. v. 9, n. 36, p. 70-77, 2006.

MACHADO, R. F. O.; VELASCO, F. C. G. & AMIM, V. O Encontro da Política Nacional de Educação Ambiental com a Política Nacional do Idoso. Saúde e Sociedade v.15, n.3, 2006. *apud* SIQUEIRA, S. R.; LELIS, T. L. S.; SOUZA, D. R.; MELO, B. C. A.; GARCIA, H. S. & SOARES, M. A. Práticas de Educação Ambiental em Grupos da Terceira Idade na Zona Oeste do Rio de Janeiro, RJ. **Rev. Educação Ambiental em Ação**. v. 13, n. 51, 2015.

MAGALHÃES, P. C. O. Custo da água gratuita. **Rev. Ciência Hoje**, v.36, nº 211, p.45-49, 2004.

MAGRO, T. C.; GRANJA, C. M. & MENDES, F. B. G. Características do usuário do Parque Estadual da Ilha Anchieta: subsídios para o plano interpretativo. **Anais do VI Congresso Florestal Brasileiro**. p. 766-772, 1990.

MAIA, A. P. A. **Gestão de recursos hídricos em Pernambuco: o comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Pirapama**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

MARQUES, J. G. W. Etnoecologia, Educação Ambiental e superação da pobreza em áreas de manguezais. **Anais do 1º Encontro Nacional de Educação Ambiental em Áreas de Manguezais, Maragogipe, Brasil**, v. 5, p. 29-35, 1993.

MEDINA, N. M. **Amazônia uma Proposta Interdisciplinar de Educação Ambiental. Documentos Metodológicos**. IBAMA, Brasília – DF, 1994.

MEDINA, N. M. Breve histórico da Educação Ambiental. **Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. Brasília: Ed. IPÊ, p. 257-269, 1997.

MEDINA, N. M. & SANTOS, E. **Educação Ambiental: Uma Metodologia Participativa de Formação**. 8º Edição. Petrópolis, Rio de Janeiro. Ed. Vozes, 232p, 2011.

MELO, B. C. A.; LELIS, T. L. S.; SOUZA, D. R.; SIQUEIRA, S. R. & SOARES, M. A. Ações em Educação Ambiental e análise do conhecimento escolar sobre insetos de importância médica. **Rev. Educação Ambiental em Ação**. v. 13, n. 51, 2015.

MORADILLO, E. F. & OKI, M. C. M. Educação Ambiental na Universidade: Construindo Possibilidades. **Rev. Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 332-336, 2004.

MOREIRA, V. H. & MELLO, C. M. **Monitoramento da Qualidade da Água do Rio Guandu do Sena, Prata do Mendanha e Guandu-Mirim**. Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste – UEZO, Trabalho de Conclusão de Curso, Rio de Janeiro, 2015.

NASCIMENTO, A. G & ARAÚJO, M. C. **A reciclagem de papel como ferramenta de Educação Ambiental na Escola Estadual Nestor Lima Natal/RN**. Universidade Potiguar. Educação Ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade. 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Glossário de promoção da saúde**. Genebra, 1998.

PEDRINI, A. G. **Em Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. 8ª Edição. Rio de Janeiro. Ed. Vozes, 296p. 2011.

PELICIONI, M. C. F. Educação Ambiental, Qualidade de Vida e Sustentabilidade. **Saúde e Sociedade**, v. 72, n.2, p. 19-31, 1998.

PEREIRA, A. B. **Aprendendo ecologia através da Educação Ambiental**. Ed. Sagra-DC Luzzatto, 1993.

PICCOLO, A.; NARDI, S.; CONCHERI, G. Structural characteristics of humic substances as related to nitrate uptake and growth regulation in plant systems. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 24, n. 4, p. 373-380, 1992

PORTO, M. F. M. M. **Educação Ambiental: conceitos básicos e instrumentos de ação (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios)**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, DESA/UFMG, 1996.

PUORTO, G. Divulgação Científica Sobre Animais Peçonhentos no Brasil. **Rev. Gazeta Médica da Bahia**, v. 82, n. Supl. 1, p. 33-39, 2012.



RAPPORT, D. J.; BÖHM, G.; BUCKINGHAM, D.; CAIRNS, J.; COSTANZA, R.; KARR, J. R. & WHITFORD, W. G. Ecosystem health: the concept, the ISEH, and the important tasks ahead. **Rev. Ecosystem health**, v. 5, n. 2, p. 82-90. 1999.

REIGOTA, M. **Desafios à Educação Ambiental escolar. Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências.** São Paulo: SMA, p. 43-50, 1998.

RUIZ, J. B.; LEITE, E. C. R.; RUIZ, A. M. C. & AGUIAR, T. F. Educação Ambiental e os Temas Transversais. **AKRÓPOLIS - Revista de Ciências Humanas da UNIPAR**, v.13, p.31-38, 2005.

SALLES, R. O. L.; WEBER, L. N. & SILVA, S. T. Reptiles, Squamata, Parque Natural Municipal da Taquara, municipality of Duque de Caxias, state of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. **Rev. Check List**, v. 6, 2010.

SANDRIN, M. F. N.; PUORTO, G. & NARDI, R. Serpentes e Acidentes Ofídicos: Um Estudo Sobre Erros Conceituais em Livros Didáticos. **Rev. Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 3, p. 281-298, 2005.

SANTOS, C.; LARISSA, G.; VIVIANE P.; VIRGA, ROSSANA H. P. Educação Ambiental realizada no aquário acquamundo, Guarujá. **Revista Ceciliana**, v. 1, n. 2, p. 57-61, 2009.

SATO, M & CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios.** Editora ARTMED, 232p., 2005.

SIQUEIRA, A. H.; CHRISTÓFARI, N. F.; FERREIRA, G.; FERNANDES, V. B.; DETTMANN, M. J. B.; LOPES, J. C. P.; MONTEBELLER, M. A. & BINDA, J. A. **Programa de Educação Ambiental.** Prefeitura Municipal de Itaguaçu – ES, 44p., 2014.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. & FERRARO JUNIOR, L. A. Educação Ambiental como política pública. **Rev. Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

SPOLIDORO, M. L. C. V. **Fatores ambientais que afetam a distribuição e frequência de capinzais na Serra do Madureira–Mendanha, Rio de Janeiro**. Monografia (Especialização em Ciências Ambientais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 1998.

SULAIMAN, S. N. Educação Ambiental, sustentabilidade e ciência: o papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 645-662, 2011.

TABANEZ, M. F. & PÁDUA, S. **Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. Brasília: Ed. IPÊ, 1997.

TOMIAZZI, A. B.; VILLARINHO, F. M.; MACEDO, R. L. G. & VENTURIN, N. Perfil dos visitantes do Parque Natural Municipal do Mendanha, município do Rio de Janeiro-RJ. **Rev. Cerne**, v. 12, n. 4, p. 406-411, 2006.

TRISTÃO, M. As dimensões e os desafios da Educação Ambiental na sociedade do conhecimento. **Educação Ambiental: abordagens múltiplas. Porto Alegre: Artmed**, p. 169-173, 2002.

UNESCO. **Man and the Biosphere Programme (MAB). Expert Panel of Project 13: “Perception of Environmental Quality”**. Paris/França, 1973.

UNESCO. **Water, Sanitation and Hygiene**. Disponível em: <http://www.unicef.org/wash/>. Acesso em: 05/2017

UNWATER. **Statistics Detail: Every day, 2 million tons of human waste are disposed of in water courses**. Disponível em: <http://www.unwater.org/statistics/statistics-detail/en/c/211796/>. Acesso em: 05/2017.

VALENTE, B. S.; XAVIER, E. G.; MORSELLI, T. B. G. A.; JAHNKE JR, B. S. S.; CABRERA, B. R.; Moraes, P. O. & LOPES, D. C. N. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 1, p. 59-85, 2009.

VALLIM, C. M. C. & XAVIER, T. F. Trilhas: solo, vegetação e problemas decorrentes do uso. **Anais do VI Congresso Brasileiro de Geógrafos**, Goiânia, 2004.

VALLIM, C. M. C.; GONÇALVES, L. E.; SOUZA, L. F. L. & GAMA, S. V. G. As trilhas e os visitantes como subsídio à análise da degradação ambiental de áreas protegidas urbanas: apa e parque do mendanha - zona oeste do rio de janeiro (Rmrj). **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina**, São Paulo, 2005.

VAZ, A. J. A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da Qualidade Socioambiental. **Anais do 12º Encontro de Geógrafos da América Latina**, 2009.

VAZ, D. M. S. Perfil dos visitantes do Parque Natural Municipal do Açude da Concórdia - Valença (RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 3, p.109-120, 2010.

Vergnoux, A.; Guiliano, M.; Le Dréau, Y.; Kister, J.; Dupuy, N. & Doumenq, P. Monitoring of the evolution of an industrial compost and prediction of some compost properties by NIR spectroscopy. **Science of the Total Environment**, v. 407, n. 7, p. 2390-2403, 2009.

VIANA, I. R.; PANQUESTOR, E. K.; OLIVEIRA, L. C. & PANQUESTOR, E. K. Estudo de Caso da Área de Proteção Ambiental no Município de Caiana MG: Percepção Ambiental em Áreas de Borda. **Anais do III Encontro da ANPPAS, Brasília**, v. 23, 2006.

VIANA, V. M. Conservação da Biodiversidade de Fragmentos Florestais em Paisagens Tropicais Intensamente Cultivadas. *apud* FONSECA, G. A. B.; SCHMINK, M.; PINTO, L. D. S. & BRITO, F. **Abordagens Interdisciplinares para a Conservação da Biodiversidade e Dinâmica do Uso da terra no Novo Mundo**. Conservation International do Brasil/UFMG/Florida, p. 135-154 1995.

WWF BRASIL. 500 anos de destruição ambiental no Brasil: Um balanço do meio ambiente. Brasília: WWF Brasil, p.24, 2000 *apud* SOUSA, R. G & SANTOS, M. L. Percepção ambiental dos usuários da Fazenda Santa Branca Ecoturismo (APA - Ribeirão João Leite), Teresópolis (GO). **Revista Brasileira de Ecoturismo**. v. 3, n. 3, p. 460-477, 2010.

ZITZKE, V. A. Educação Ambiental e ecodesenvolvimento. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 9, p. 175-188, 2002.

## 8. ANEXOS

### 8.1. Lista de telefones úteis

<div><p><b>Confira a lista de telefones úteis do Rio de Janeiro</b></p><p>A Maioria dos serviços abaixo está disponível 24 horas para a população</p><p><b>Linha Verde</b> (Balão, extração irregular, poluição, tráfico de animais, e caça ilegal) – 03002531177</p><p><b>Água e esgoto</b> <b>Cedae</b> (Companhia Estadual de Águas e Esgotos) - 0800-2821-195</p><p><b>Animais</b> <b>Suiipa</b> (Sociedade União Internacional Protetora dos Animais) - (21) 2501-1529 / 2501-9954 / 2261-6875 / 2501-8691 / 2261-9405 / 2501-1085 Controle de zoonoses - (21) 3395-1595 / 3395-2190</p><p><b>Ambulância</b> <b>Samu</b> - 192</p><p>Anjos do Asfalto - (21) 2590-2121</p><p>Corpo de Bombeiros - 193</p><p>Disque Barulho - (21) 2503-2795</p></div>	<div><p><b>Confira a lista de telefones úteis do Rio de Janeiro</b></p><p>A Maioria dos serviços abaixo está disponível 24 horas para a população</p><p><b>Linha Verde</b> (Balão, extração irregular, poluição, tráfico de animais, e caça ilegal) – 03002531177</p><p><b>Água e esgoto</b> <b>Cedae</b> (Companhia Estadual de Águas e Esgotos) - 0800-2821-195</p><p><b>Animais</b> <b>Suiipa</b> (Sociedade União Internacional Protetora dos Animais) - (21) 2501-1529 / 2501-9954 / 2261-6875 / 2501-8691 / 2261-9405 / 2501-1085 Controle de zoonoses - (21) 3395-1595 / 3395-2190</p><p><b>Ambulância</b> <b>Samu</b> - 192</p><p>Anjos do Asfalto - (21) 2590-2121</p><p>Corpo de Bombeiros - 193</p><p>Disque Barulho - (21) 2503-2795</p></div>
<div><p><b>Disque Verde (Patrulha ambiental)</b> - (21) 2498-1001 <b>Disque Intoxicação</b> - 0800 722 6001</p><p><b>Iluminação e energia</b> <b>Light</b> - 0800-282-0120 <b>Ampla</b> - 0800-2821-195 <b>RioLuz</b> - (21) 3907-5600 / 2535-5151</p><p><b>Lixo</b> <b>Comlurb</b> (Companhia Municipal de Limpeza Urbana) - (21) 2204-9999 / 2214-7073</p><p><b>Moradores de rua</b> <b>Secretaria de Estado de Assistência Social e Direitos Humanos</b> - (21) 2299-5451 / 2299-5697 <b>Secretaria Municipal de Assistência Social</b> - (21) 3973-3800</p><p><b>Praças abandonadas</b> <b>Fundação Parques e Jardins</b> - (21) 2323-3500</p><p><b>Poda ou remoção de árvores</b> - (21) 2221-2574</p><p><b>Trânsito</b> <b>Detran</b> - 0800-20-4040 <b>Disque Sinal</b> - (21) 2508-5500 <b>Disque Transportes</b> - (21) 2286-8010 <b>CET-Rio</b> - (21) 2226-5566</p><p><b>Tapa buraco</b> - (21) 2589-1234</p><p><b>Vigilância sanitária</b> - (21) 2503-2280 / 2215-0690</p><p><b>Central de Atendimento ao Cidadão</b> – 1746</p></div>	<div><p><b>Disque Verde (Patrulha ambiental)</b> - (21) 2498-1001 <b>Disque Intoxicação</b> - 0800 722 6001</p><p><b>Iluminação e energia</b> <b>Light</b> - 0800-282-0120 <b>Ampla</b> - 0800-2821-195 <b>RioLuz</b> - (21) 3907-5600 / 2535-5151</p><p><b>Lixo</b> <b>Comlurb</b> (Companhia Municipal de Limpeza Urbana) - (21) 2204-9999 / 2214-7073</p><p><b>Moradores de rua</b> <b>Secretaria de Estado de Assistência Social e Direitos Humanos</b> - (21) 2299-5451 / 2299-5697 <b>Secretaria Municipal de Assistência Social</b> - (21) 3973-3800</p><p><b>Praças abandonadas</b> <b>Fundação Parques e Jardins</b> - (21) 2323-3500</p><p><b>Poda ou remoção de árvores</b> - (21) 2221-2574</p><p><b>Trânsito</b> <b>Detran</b> - 0800-20-4040 <b>Disque Sinal</b> - (21) 2508-5500 <b>Disque Transportes</b> - (21) 2286-8010 <b>CET-Rio</b> - (21) 2226-5566</p><p><b>Tapa buraco</b> - (21) 2589-1234</p><p><b>Vigilância sanitária</b> - (21) 2503-2280 / 2215-0690</p><p><b>Central de Atendimento ao Cidadão</b> – 1746</p></div>