

**Universidade Camilo Castelo Branco
Campus de Fernandópolis**

MÉRCIO FABRÍCIO SOUZA SANTOS

**PROGRAMA EDUCACIONAL NO CURRÍCULO ESCOLAR PARA MITIGAR
IMPACTOS AMBIENTAIS POR DESASTRES NATURAIS**

Educational Program to Mitigate Environmental Impacts of Nature Disasters with the
School Curriculum

**Fernandópolis - SP
2015**

Mércio Fabrício Souza Santos

**PROGRAMA EDUCACIONAL NO CURRÍCULO ESCOLAR PARA MITIGAR
IMPACTOS AMBIENTAIS POR DESASTRES NATURAIS**

Orientadora: Prof^a Dr^a. Liandra Maria Abaker Bertipaglia

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, UNICASTELO, Campus de Descalvado - SP, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Fernandópolis, SP.

2015

Ficha Catalográfica

SANTOS, Mércio Fabrício Souza

S237P Programa Educacional no Currículo Escolar para Mitigar Impactos Ambientais por Desastres Naturais / Henrique Menezes Touguinha - São José dos Campos: SP / UNICASTELO, 2015.

90f. il.

Orientador: Profa. Dra. Liandra Maria Abaker Bertipaglia

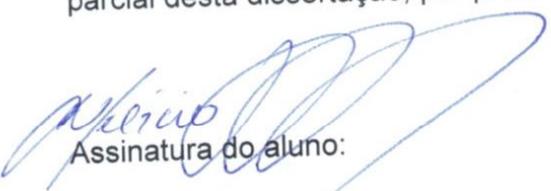
Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, para complementação dos créditos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

1. Currículo. 2. Educação Ambiental. 3. Metodologia de Ensino.

I. Título

CDD: 574

Autorizo, exclusivamente, para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos xerográficos ou eletrônicos.


Assinatura do aluno:

Data: 14/09/2015

TERMO DE APROVAÇÃO

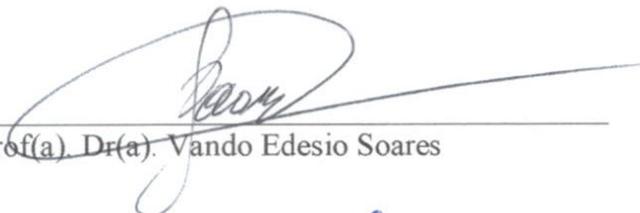
MÉRCIO FABRÍCIO SOUZA SANTOS

**“PROGRAMA EDUCACIONAL PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS POR
DESASTRES NATURAIS COM O CURRÍCULO ESCOLAR”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, pela seguinte banca examinadora:



Prof(a). Dr(a). Liandra Maria Abaker Bertipaglia (Presidente)



Prof(a). Dr(a). Vando Edesio Soares



Prof(a). Dr(a). Simone de Carvalho Peixoto Nogueira

São José dos Campos, 29 de abril de 2015.

Presidente da Banca Prof(a). Dr(a). Liandra Maria Abaker Bertipaglia

DEDICATÓRIA

O caminho que o homem percorre ao longo da sua vida é construído pelas pessoas que, sem conhecer as estradas, fornecem-lhe um mapa cuja trajetória é o sucesso (meus pais).

Como percorrer o mapa da vida? Neste caminho, tem-se a direção das metas, as curvas que tentam nos desviarem, placas com falsas sinalizações que levam as decepções, novas estradas que tentam nos enganar ao encurtar o caminho da vida, encontros e desencontros. Enfim, ainda permaneço nesta estrada, não somente com minhas forças, mas com pessoas, que viajaram e viajam juntos, acreditando nas minhas vitórias e com apoio incondicional nas derrotas (Esposa, amigos e familiares).

Meu trajeto neste caminho da vida não está no fim, nos meus 37 anos, os dois anos de estudo são apenas um passo, que apesar de curto, tem um grande significado e não teria conseguido avançar um centímetro, se não fosse a dedicação e atenção das pessoas que acreditam que sempre posso ir além das minhas expectativas.

AGRADECIMENTOS

Seria injusto citar nomes a quem devo agradecer, seria ingrato esquecer de alguém, que por ventura nestes dois anos de alguma forma colaborou, seja nas palavras de estímulo ou na contribuição do aprendizado. Por isso, é correto lembrar da família, em especial da minha esposa, por acreditar que estou sempre no caminho certo, mesmo estando perdido; nos ensinamentos dos meus docentes; na paciência dos amigos que entenderam a necessidade de ficar recluso, nos colegas de profissão que contribuíram com suas experiências e nos meus alunos, para os quais espero profundamente fazer diferença em suas vidas.

A educação é a experiência mais característica da condição humana, uma das poucas coisas que podem realmente mudar uma pessoa, dar-lhe um caminho, alargar-lhe as suas limitadas possibilidades. O dia em que aprendemos alguma coisa importante e o dia em que mudamos alguma coisa importante por causa dessa aprendizagem, não é um dia comum. (autor desconhecido)

PROGRAMA EDUCACIONAL NO CURRÍCULO ESCOLAR PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS POR DESASTRES NATURAIS

RESUMO:

O currículo Oficial do Estado de São Paulo do Ensino Fundamental II, em sua metodologia de ensino, tem priorizado a habilidade de observar, realizar e compreender, para que o aprendizado do aluno seja significativo. Esta nova concepção de ensino/aprendizagem com amparo legal estabelecido na LDB (Lei de Diretrizes Básicas da Educação) e nos PCNs (Parâmetros Curriculares da Educação Nacional) subsidia a elaboração do currículo nas redes de ensino municipal, estadual e federal. As metodologias no currículo são testadas para atender as demandas de cada região e a evolução pedagógica na forma de ensinar e aprender. Como metodologia de ensino, O Protocolo Avaliação Rápida de Rios (PARs) é um instrumento inovador para o aprendizado, que vem ao encontro da necessidade de tornar o aluno construtor do próprio conhecimento e o docente o mediador dessa possibilidade de aprendizado. Esta metodologia é usada por pesquisadores, por ser de fácil entendimento e de baixo custo, já testada com alunos do Ensino Fundamental II, com destaque para os trabalhos de Rodrigues (2012) e Guimarães (2012) que desenvolveram atividades com os alunos nas escolas localizadas na bacia do rio Gualaxo do Norte, Leste-Sudeste do Quadrilátero Ferrífero, MG. Os objetivos deste trabalho além de apresentar a metodologia de PARs como possibilidade de aprendizado no Ensino Fundamental II numa escola pública EE Maria Alice Alves Pereira, localizada no município de Ubatuba, pertencente à Rede Estadual, pretende nortear o aprendizado para mitigar desastres naturais causados por impactos ambientais. Com isso, possibilita tornar esta atividade um programa educacional a ser usado nas escolas públicas e inserida nas situações de aprendizagem do caderno do aluno elaborados pela Secretaria Estadual de Educação. Dentro desta possibilidade de tornar um programa educacional, faz-se necessário capacitar os docentes da rede pública para apropriarem-se do protocolo de PARs e o adaptarem nas diferentes disciplinas. O método utilizado fundamentou-

se nas observações dos alunos da Escola pública no Rio da Lagoa durante um intervalo de tempo de 6 meses em duas fases diferentes; sendo que na fase 01, aplicaram o protocolo e marcaram as observações com os conhecimentos adquiridos no sexto ano e do cotidiano, enquanto que na segunda fase, observaram os impactos causados no rio, além dos conhecimentos adquiridos em anos anteriores e conhecimentos prévios, usaram os conhecimentos construídos e adquiridos na fase 02. A planilha apresenta 11 parâmetros diferentes para cada situação de impacto no rio, que obteve resultados após a tabulação das observações dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: currículo, educação ambiental, metodologia de ensino.

EDUCATIONAL PROGRAM TO MITIGATE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF DISASTERS NATURAL WITH THE SCHOOL CURRICULUM

ABSTRACT

The official curriculum of the State of São Paulo elementary school II, in his teaching methodology, has prioritized the ability to observe, realize and understanding, so that student learning is meaningful. This new conception of teaching learning with legal support established in the LDB (Law of Basic Guidelines Education) and PCN (National Curriculum Standards of Education) subsidizes curriculum design in the municipal, state and federal education networks. The teaching methods are tested to attend the demand of each region and the teaching evolution in the way of teaching and learning. As teaching methodology, The Rapid Assessment Protocol Rivers (PARs), is an innovative tool for learning, which comes from the need to transform the builder student of his knowledge with the teacher acting as a mediator of this possibility of learning. Researchers use this methodology because it is easy to understanding and it has low cost. It has already been tested with elementary school students II, highlighting the works of Rodrigues (2012) and Guimarães (2012) who have developed activities with students in schools located in the river watershed Gualaxo of North, East - Southeast Quadrilátero Ferrífero, MG. The objectives from this work, besides to presenting the methodology PARs as learning opportunities in basic education II in the public school is to conduct the learning to mitigate natural disasters caused by environmental impacts. Making possible this activity become an educational program that can be used in schools and inserted into learning situations of the student's notebook, developed by State Department of Education. Inside this possibility of being an educational program, it is necessary to training teachers from public schools to take ownership up of PARs protocol and adapt it in different disciplines. The method used, grounded in the student's observations of the public school in Rio da Lagoa. During a 6-month time interval in two different phases: in the phase 01, they have applied the protocol and marked the observations with the knowledge acquired in the sixth year and daily. While in the second phase, they have watched the impacts on the river, besides the knowledge acquired in previous years and previous knowledge, they have used the

knowledge built and acquired in stage 02. The spreadsheet has 11 different parameters for each situation impacts on the river, which it has obtained results after the tabulation of the student's notes.

Key words: curriculum, environmental education, teaching methodology.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ART.	.....	Artigo.
ANA	.....	Agência Nacional das Águas.
CAAE	.....	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética.
CPLA	.....	Coordenadoria de Planejamento Ambiental.
CECA	.....	Comissão Estadual de Controle Ambiental.
CEPAGRI	.....	Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura.
CONAMA	.....	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
EM-DAT	.....	Relatório Estatístico Anual do Emergency Disasters Data Base.
LDB	.....	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PCN	.....	Parâmetros Curriculares Nacionais.
MEC	.....	Ministério da Educação e Cultura.
MMA	.....	Ministério do Meio Ambiente.
Nº	.....	Número.
PAERS	.....	Protocolos de Avaliações Ecológicas Rápidas.
PARS	.....	Protocolo de Avaliação Rápida de Rios.
PEGC	.....	Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro.
IBGE	.....	Instituto Brasileiro Geografia e Estatística.
IG	.....	Instituto Geológico.
IPT	.....	Instituto de Pesquisa Tecnológica.
UBC	.....	Básicas de Compartimentação.
SMA-SP	.....	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
SARESP	.....	Sistema de Avaliação Rendimento Escolar do Estado de São Paulo.
SE	.....	Sergipe.
SEE	.....	Secretaria Estadual de Educação.
SEDEC	.....	Secretaria Estadual da Defesa Civil.
SEE/SP	.....	Secretaria Estadual de Educação São Paulo.
SP	.....	São Paulo.
RJ	.....	Rio de Janeiro.
ZEE	.....	Zona Ecológico Econômico.
WWI	.....	Worldwatch Institute.
ONU	.....	Organização das Nações Unidas.

TCLE..... Termo de Livre Consentimento.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Problemas ambientais às margens do rio da Lagoa, Ubatuba-SP.....	20
Figura 2: Erosão Continental no Bairro Bela Vista – Ubatuba-SP.....	25
Figura 3: Balanço sedimentar de uma praia.....	26
Figura 4: Exemplos de erosão costeira nas praias de Ubatuba-SP. Em A, Praia do Itaguá e em B, Praia Grande.....	27
Figura 5: Erosão costeira da praia do Massaguaçu - Caraguatatuba –SP.....	28
Figura 6: Risco de Movimento de massa no Estado de São Paulo, Litoral Norte e Município de Ubatuba, em escala de 00 a 05 (adaptada pelo autor).	29
Figura 7: Imagem de prédio na praia das Toninhas que sofreu problemas por solo colapsível.	31
Figura 8: Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.	32
Figura 9: Alteração do Canal do Rio da Lagoa, Ubatuba-SP. A: leito do rio com erosão, B: máquina acelerando processo erosivo.....	33
Figura 10: Educação ambiental para alunos do Ensino Fundamental. A, visualização da alteração do Canal do Rio da Lagoa, Ubatuba-SP e, em B, visualização da alteração das margens do mesmo rio.	34
Figura 11: Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste.....	37
Figura 12: Classificação do município de Ubatuba quanto ao número de pessoas afetadas por desastre naturais. Branco: município sem registros, verde: baixo índice, amarelo: médio, vermelho: índice alto, vermelho escuro: índice altíssimo.....	39
Figura 13: Competências Cognitivas avaliadas pela Secretaria Estadual de Educação.	44
Figura 14:Localização do rio da Lagoa, bairros Marafunda (esquerda acima) e Bela Vista (direita).	47
Figura 15: Área de Estudo, rio Lagoa limites de expansão urbana.....	49
Figura 16: Em vermelho – Percurso de 2800 metros da Escola até a área 01 do Rio da Lagoa, considerada não poluída.	50
Figura 17: Em A, B, C, e D compreendem as atividades de campo com os alunos do Ensino Fundamental na área 01, considerada como referência. Área sem poluição pontual.	53
Figura 18: Representação da área 2 com os 5 locais para observações, seguindo os critérios de fácil acesso às margens do rio e distância próxima da Escola, duração de duas horas.....	54

Figura 19: Atividade de campo com os alunos do Ensino Fundamental na área 02 preenchimento do questionário do PARs. Área com poluição difusa e pontual.	55
Figura 20: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim.	58
Figura 21: Parâmetro 1: Características do fundo do rio, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2	59
Figura 22: Características do fundo do rio, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.....	59
Figura 23: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim. Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs.....	60
Figura 24: Parâmetro 2: Sedimentos no fundo do rio, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.....	61
Figura 25: Atividade de campo com os alunos do Ensino Fundamental na área 01 como referência.....	61
Figura 26: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim.	62
Figura 27: Parâmetro 3: Ocupação das margens do rio, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.	63
Figura 28: A ocupação às margens do rio é mais evidente, do lado do bairro Bela Vista.	63
Figura 29: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim. Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs.....	64
Figura 30: Parâmetro 4: Erosão comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.	64
Figura 31: Evolução da erosão de 2013, 2014 e 2015 no mesmo local.....	65
Figura 32: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim.	66
Figura 33: Parâmetro 5: lixo comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.	66
Figura 34: Lixo em pontos diferentes e quantidade diferente. Influencia na percepção dos alunos, só consideram que irá causar impactos ambientais em grande quantidade.....	66
Figura 35: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim.	67
Figura 36: Parâmetro 6: Alterações no canal do riacho, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2	68
Figura 37: Presença de pontes, casas e muros que alteram o canal do riacho.	68
Figura 38: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim.	69

Figura 39: Parâmetro 7: Alterações no canal do riacho, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.	69
Figura 40: Poluição por esgoto doméstico e pontual.....	70
Figura 41: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: ruim.....	70
Figura 42: Parâmetro 8: oleosidade da água: comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.....	71
Figura 43: Oleosidade e outras substâncias que corre sentido o rio.....	71
Figura 44: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: ruim.....	72
Figura 45: Parâmetro 9: plantas aquáticas: comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.....	72
Figura 46: As plantas aquáticas nas margens do rio.....	73
Figura 47: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: ruim.....	73
Figura 48: Parâmetro 10: Animais no rio e às margens do rio.	74
Figura 49: Na etapa dois, presença de seres vivos que se alimentam de peixes, uma ave e um “pescador”.....	74
Figura 50: Parâmetro 11: Odor da água.....	75
Figura 51: Margens do rio da Lagoa. Considerada Normal.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação dos desastres em relação à intensidade.....	23
Tabela 2. Classificação das praias do município de Ubatuba-SP, quanto à intensidade do risco de Erosão Costeira.....	27
Tabela 3. Impactos ambientais relacionados com o turismo e medidas para atenuantes.....	40
Tabela 4. Questionário utilizado na aplicação dos Parâmetros do PARs, adaptados para observação, pelos alunos, do Rio do Lagoa, em uma área sem poluição (referência), cujos objetivos foram: reconhecer o ambiente sem ação antrópica, para comparar com área degradada.....	52
Tabela 5. Coordenadas geográficas das áreas 01 e 02, com a descrição dos locais. Saída com os alunos para observação, com duração de duas horas e observação de, no máximo, dois locais diferentes.....	55
Tabela 6: Primeira e segunda etapas da fase 2. Observações dos Parâmetros do Rio da Lagoa na área 02, com o número de alunos que participaram das atividades, bem como período e quantidade das observações realizadas.....	57

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
1.1. Relevância do tema.....	20
1.2. Revisão bibliográfica	22
1.2.1. Conceitos de desastres naturais	22
1.2.2. Tipos de desastres naturais comuns no Brasil	24
1.2.2.1. Erosão continental.....	24
1.2.2.2. Erosão costeira	25
1.2.2.3. Movimento de massas.....	29
1.2.2.4. Tipos de colapso de solo.....	30
1.2.2.5. Enchentes e inundações	32
1.2.3. Impactos ambientais.....	34
1.2.3.1. Aspectos legais	34
1.2.3.2. Histórico dos impactos ambientais no Brasil	36
1.2.3.3. Impactos ambientais – Turismo.....	39
1.2.3.4. Mitigar Impactos Ambientais através do Currículo Escolar	41
1.2.3.5. Tema: Vida e Ambiente	41
1.3. Hipótese e Objetivos	46
1.3.1. Objetivos específicos.....	46
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	48
2.1. Caracterização dos observadores e locais de observação	48
2.2. Período experimental e recursos utilizados.....	49
2.2.1. Primeira fase do período experimental.....	49
2.3. Desenvolvimento do protocolo de avaliação rápida de rios (PARs).....	51
3. RESULTADOS	57
3.1. Descrição e comparação dos resultados nas duas etapas da fase 2.....	58
3.1.1. Parâmetro 1: Características do fundo do rio	58
3.1.2. Parâmetro 2: Sedimentos no fundo do rio	60
3.1.3. Parâmetro 3: Ocupação das margens do rio.....	62
3.1.4. Parâmetro 4: Erosão	64
3.1.5. Parâmetro 5: Lixo	65
3.1.6. Parâmetro 6: Alterações no canal do riacho.....	67
3.1.7. Parâmetro 7: Esgoto doméstico ou industrial.....	69

3.1.8. Parâmetro 8: Oleosidade da água.....	70
3.1.9. Parâmetro 9: Plantas aquáticas	72
3.1.10. Parâmetro 10: Animais.....	73
3.1.11. Parâmetro 11: Odor da água.....	74
4. DISCUSSÃO	76
5. CONCLUSÕES	78
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXO A- PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	82
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA	82
ANEXO B -TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE).....	84
ANEXO C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)	85
ANEXO D- TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMANDO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS ALUNOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA	86
ANEXO E- TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMANDO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS ALUNOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA	87
ANEXO F- AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAR PROJETO DE PESQUISA NA ESCOLA ESTADUAL MARIA ALICE ALVES PEREIRA	88
ANEXO G - RESENHA BIOGRÁFICA DO AUTOR.....	89

1. INTRODUÇÃO

1.1. Relevância do tema

A cidade de Ubatuba, no estado de São Paulo, apresenta alto índice de precipitação anual alimentando a bacia do Rio Grande, que é situada na região Oeste da cidade, e apresenta vazão no mar. Paralelo ao rio Grande o rio Tavares, que recebe a vazão do rio Lagoa. O rio tem na sua margem ocupação desordenada, falta de saneamento básico, lançamento de resíduos sólidos, além de assoreamento em consequência das construções que são irregulares próximas à encosta de morros com lançamento de esgoto doméstico direto no rio, sem saneamento básico, presença de entulho, pontes inadequadas (Figura 1).



Figura 1: Problemas ambientais às margens do rio da Lagoa, Ubatuba-SP.

Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos(Arquivo Pessoal).

Próximo ao rio da Lagoa está a comunidade da Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira, que carece de políticas públicas que visem a preservar e cuidar da saúde dos rios no entorno da Escola. Sendo assim, o Currículo Escolar apresenta conteúdo que pode e deve ser usado como Ação Mitigadora de Impactos Ambientais e este será o ponto de partida para tratar, com os alunos desta Escola, sobre os sintomas da saúde do rio da Lagoa e, por consequência, melhorar a qualidade de vida dos alunos e seus familiares. Como ação para suprir essa carência, o currículo escolar, por meio do aprendizado significativo irá prever em seu conteúdo, temas que mitiguem os impactos ambientais por desastres naturais na comunidade.

Diante deste cenário, a realização desta pesquisa é justificada pela necessidade de se reconhecer que o cuidado com o rio pode diminuir traumas e prejuízos para as pessoas, que são ocasionados pela falta de conscientização na prevenção dos desastres naturais. Essa conscientização ou reconhecimento pode vir a ocorrer por meio de ações com os alunos da rede estadual de ensino, baseadas no currículo escolar e, com parcerias com outros níveis da iniciativa pública e privada.

1.2. Revisão bibliográfica

1.2.1. Conceitos de desastres naturais

As catástrofes no meio ambiente acontecem desde que o planeta Terra vem se formando, há milhares de anos. Estes fenômenos selecionam e contribuem para que ocorra a evolução e adaptação das espécies no ambiente. Entre os eventos de catástrofe natural, os Períodos Glaciais e a Extinção dos Dinossauros há 65 milhões de anos na era Mesozóica, mais precisamente no fim do período Triássico, possibilitou a evolução dos mamíferos e por consequência, as adaptações do *Homo sapiens* (TEIXEIRA, 2009).

Assim, o *Homo sapiens* passou a ter um olhar mais atento às transformações e fenômenos da natureza, deixou de ser nômade, explorando mais a fauna, a flora, o solo e os recursos hídricos do ambiente. Com isso, adaptou-se às catástrofes da natureza que dificultavam sua instalação (TOMINAGA et al, 2010).

Nesta adaptação por buscas de áreas com disponibilidade de recursos naturais, surgem conflitos por terras como: as Cruzadas e as grandes navegações no século XV. Em seguida, a revolução industrial impulsiona o processo de produção e fomenta a demanda por recursos naturais. Nos dias atuais, as terras ocupadas são exploradas a toda exaustão, intensificando os impactos naturais provocados por terremotos, tornados, furacões, tempestades, inundações, escorregamentos, erosão, estiagem, entre outros. Além da intensidade dos fenômenos naturais, o acelerado processo de urbanização verificado nas últimas décadas, em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, levou ao crescimento das cidades, muitas vezes em áreas impróprias à ocupação, aumentando as situações de perigo e risco para a população. Nestas áreas, os recursos hídricos não acompanham o processo de desenvolvimento urbano, industrial, da agricultura e do abastecimento doméstico (BARBOSA, 2008).

Estes fenômenos naturais que atingem áreas habitadas pelo homem, causando-lhe danos, passam a se chamar de desastres naturais. A conceituação adotada pela UN-ISDR (2009) considera desastre natural uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais de grande extensão, cujos impactos excedem

a capacidade da comunidade ou sociedade afetada de arcar com seus próprios recursos.

Segundo os critérios adotados no Relatório Estatístico Anual do EM-DAT (Emergency Disasters Data Base) sobre Desastres de 2007 consideram a ocorrência de pelo menos um dos seguintes eventos: 10 ou mais óbitos; 100 ou mais pessoas afetadas; declaração de estado de emergência; pedido de auxílio internacional.

Marcelino (2008) e Tobin e Montz (1997) conceituam desastres naturais como o resultado do impacto de fenômenos naturais extremos ou intensos sobre um sistema social, causando sérios danos e prejuízos que excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade atingida em conviver com o impacto. Há também uma classificação para os desastres naturais quanto à origem (naturais ou antropogênicas) e à intensidade. A avaliação da intensidade dos desastres tem como função facilitar o planejamento da resposta e da recuperação da área atingida. As ações e os recursos necessários para socorro às vítimas dependem da intensidade dos danos e prejuízos provocados (Tabela 1).

Tabela 1: Classificação dos desastres em relação à intensidade.

Nível	Intensidade	Situação
I	Desastres de pequeno porte, também chamados de acidentes, onde os impactos causados são pouco importantes e os prejuízos pouco vultosos. (Prejuízo menor que 5% PIB municipal)	Facilmente superável com os recursos do município.
II	De média intensidade, onde os impactos são de alguma importância e os prejuízos são significativos, embora não sejam vultosos. (Prejuízos entre 5% e 10% PIB municipal)	Superável pelo município, desde que envolva uma mobilização e administração especial.
III	De grande intensidade, com danos importantes e prejuízos vultosos. (Prejuízos entre 10% e 30% PIB municipal)	A situação de normalidade pode ser restabelecida com recursos locais, desde que complementados com recursos estaduais e federais. (Situação de Emergência – SE)
IV	De muito grande intensidade, com impactos muito significativos e prejuízos muito vultosos. (Prejuízos maiores que 30% PIB municipal)	Não é superável pelo município, sem que receba ajuda externa. Eventualmente necessita de ajuda internacional. (Estado de Calamidade Pública – ECP)

Adaptado de Kobiyama et al, (2006).

1.2.2. Tipos de desastres naturais comuns no Brasil

1.2.2.1. Erosão continental

A erosão continental é o processo de “desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos e partículas de rochas pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos (plantas e animais)”, terminologia descrita pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica, 1986). A erosão pode ocorrer por fatores naturais com a presença de água sobre o terreno. Esta água que cai sob forma de chuva exerce a ação erosiva sobre o solo. Com a ausência de vegetação ou mesmo das práticas conservacionistas, o solo sofre uma ação de desagregação com o impacto da gota da chuva, que depois arrasta o solo, principalmente nos primeiros minutos. A quantidade de solo removido depende muito da declividade do terreno, características do solo e intensidade da chuva. Além da água das chuvas, outros fatores intervêm no fenômeno da erosão, sendo eles: o clima, a cobertura vegetal, o tipo de relevo e solo. A intervenção humana com condicionamento antrópico, acelera a erosão a partir do desmatamento; movimento de terra; concentração do escoamento superficial das águas e uso inadequado dos solos agrícolas e urbanos (SANTORO, 2009).

Os processos erosivos decorrentes da ação da água podem ser de dois tipos principais: laminar e linear, sendo caracterizados de acordo com a forma que ocorre o escoamento das águas superficiais. A erosão laminar ocorre quando a água escoam uniformemente pela superfície do terreno, transportando as partículas de solo, sem formar canais definidos. Apesar de ser uma forma amena de erosão, é responsável por grandes prejuízos às terras agrícolas e pelo fornecimento de grande quantidade de sedimentos que assoreiam rios, lagos e represas. Enquanto a erosão linear é aquela causada pela concentração do escoamento superficial e fluxos de água em forma de filetes (SANTORO, 2009).

Associado às ações da água, do gelo e do vento, outro fator que contribui para o processo erosivo é o condicionante antrópico. A ação humana influencia na dinâmica natural de movimento do solo e suas partículas, ou seja, acelera o processo erosivo. De acordo com Weill e Pires Neto (2007), os principais fatores do processo erosivo em áreas agrícolas são: a retirada da vegetação natural, o uso intensivo e a falta de planejamento do uso e ocupação do solo. Já nas áreas

urbanas, a erosão avança de forma agressiva, pela expansão das cidades, loteamento, falta de infraestrutura, traçados inadequados do sistema viário e sistemas de drenagem com execução mal concebida, que aceleram a ocorrência de processo erosivo (Figura 2). Em resumo, o processo erosivo por condicionamento antrópico considera concentração do escoamento superficial das águas; movimento de terra, desmatamento e uso inadequado dos solos agrícolas e urbanos (SANTORO, 2009).



Figura 2: Erosão Continental no Bairro Bela Vista – Ubatuba-SP.
Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos, 29/08/2013(Arquivo Pessoal).

1.2.2.2. Erosão costeira

A erosão costeira é o processo de erosão ou retrogradação da linha de costa, devido a causas naturais e antrópicas. Dentre todos os ecossistemas costeiros, as praias oceânicas são os mais dinâmicos e sensíveis, pois resultam da interação entre diversos processos marinhos e continentais, que atuam em ampla variação de escala temporal, entre curtas flutuações (diárias, semanais e mensais) até flutuações de longo período podendo durar milhares de anos (SOUZA, 2001).

No Brasil, as legislações que regulamentam as ações antrópicas para mitigar desastres naturais por erosão costeira não são bem esclarecidas, com destaque para o Estado de São Paulo, onde os principais instrumentos legais de gestão dos ambientes costeiros são: a Lei nº 10.019/1998, que regulamenta o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), e o Decreto nº 49.215/2004, que institui o

Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) para o Litoral Norte. Este instrumento ainda não foi regulamentado para os outros três setores (SOUZA, 2009b).

Segundo Clark (1993) em ambos os casos não há qualquer referência de proteção ou normas de uso e disciplinamento de atividades ou intervenções ambientais nas praias. A Figura 3 demonstra algumas causas da erosão costeira, seja ela natural ou antrópica.

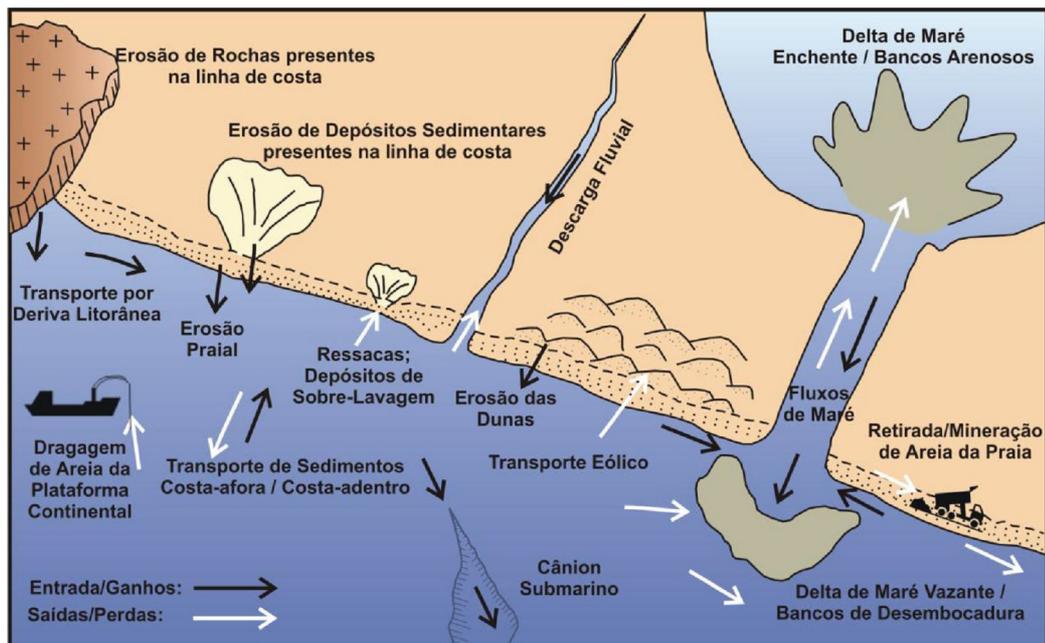


Figura 3: Balanço sedimentar de uma praia.
Fonte: Instituto Geológico São Paulo, 2009.

O Litoral do Brasil tem 7.408 km de extensão, sendo uma fonte de exploração de turismo, instalação de portos, construção de residências, assim a fiscalização e conscientização quanto ao uso do solo é ineficiente. As praias localizadas no Litoral Norte do Estado de São Paulo, não estão distantes desta realidade. O balneário do município de Ubatuba, situado no litoral Norte Paulista, é formado por 82 praias, destas, 23 (28%) já possuem riscos de sofrer com erosão costeira (Tabela 1), segundo dados disponíveis no Mapa de Risco à Erosão Costeira para o Estado de São Paulo, conforme Souza (2007).

Tabela 2. Classificação das praias do município de Ubatuba-SP, quanto à intensidade do risco de Erosão Costeira.

Intensidade do risco de Erosão Costeira					
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
Relação das Praias	Domingas Dias	Brava da Almada	Almada	Fazenda-Bicas	Ubatumirim
		Vermelha do Sul	Puruba	Félix	Barra Seca
		Enseada	Prumirim	Itamambuca	Itaguá
		Vermelha do Sul	Vermelha do Norte	Pereque-açu	Praia Grande
		Caçandoca	Lázaro	Iperoig	Fortaleza
			Dura	Tenório	Maranduba
			Sapê	Toninhas	
				Lagoinha	

Adaptada Mapa de Risco à Erosão Costeira para o Estado de São Paulo.

Fonte: Mapa de Risco à Erosão Costeira para o Estado de São Paulo (SOUZA, 2007)

Dados relatos por Souza (2007), disponibilizados pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo, destacam que das 82 praias catalogadas, seis delas são classificadas com risco muito alto de erosão costeira, sendo elas: Ubatumirim, Barra Seca, Itaguá, Praia Grande (Figura 4), Fortaleza e Maranduba e, oito praias com risco alto de erosão. As praias do município que apresentam maior ação antrópica, desde a presença de comércio, especulação imobiliária e ineficiência quanto à fiscalização, fazem parte das praias com risco muito alto de erosão.



Figura 4A e B: Exemplos de erosão costeira nas praias de Ubatuba-SP. Em A, Praia do Itaguá e em B, Praia Grande.

Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos, 01/03/2015 (Arquivo Pessoal).

A praia de Massaguaçu, pertencente à cidade de Caraguatatuba, que faz divisa com o município de Ubatuba, (Figura 5) está localizada às margens da Rodovia Rio-Santos, apresenta um processo erosivo costeiro bastante avançado, apesar da intervenção do poder público com obras de contenção (Jornal Imprensa Livre, 2011)



Figura 5A e B: Erosão costeira da praia do Massaguaçu - Caraguatatuba –SP.
Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos, 01/03/2015 (Arquivo Pessoal).

Para mitigar os impactos ambientais por desastres naturais, diante da classificação de riscos das praias, Souza (2009) recomenda:

- Praias sob Riscos Muito Alto e Alto - são praias particularmente vulneráveis, que estão sob forte ameaça, requerendo ações imediatas para reverter o quadro de degradação. Essas ações envolvem medidas como: realocação ou remoção de estruturas urbanas e/ou obras de engenharia, recuperação das praias de preferência através de alimentação artificial (é necessário identificar fontes sustentáveis desses sedimentos), recuperação de dunas frontais, e eliminação ou minimização das causas antrópicas da erosão costeira, pelo menos;
- Praias sob Risco Médio - são praias que requerem atenção, pois poderão rapidamente tornar-se de risco Alto ou Muito Alto. É necessário impedir a piora do seu estado, por meio de medidas que atuem na eliminação ou minimização das causas antrópicas de erosão, pelo menos, e mitigação dos impactos devido às causas naturais;
- Praias sob Riscos Baixo e Muito Baixo - são praias comparativamente mais seguras em relação a esse perigo, devendo-se conservar os seus estados e minimizar possíveis causas de erosão, principalmente evitando novas intervenções antrópicas, além de estabelecer ações efetivas de gerenciamento costeiro.

Segundo o mesmo autor, ainda como ações preventivas e recomendações, propõem-se o estabelecimento de medidas de gestão da orla marítima, com indicações de diretrizes e ações (restritivas ou adaptativas) de curto, médio e longo prazo, baseadas nos estudos de erosão costeira e nas previsões de elevação do nível relativo do mar e de mudanças climáticas.

1.2.2.3. Movimento de massas

Conhecidos como deslizamentos, escorregamentos, rastejos, quedas ou corridas são processos de movimentos de massa envolvendo materiais que recobrem as superfícies das vertentes ou encostas, tais como solos, rochas e vegetação. Os movimentos de massa são comuns na região de Mata Atlântica (Figura 6) (GUIDICINI e NIEBLE, 1984).

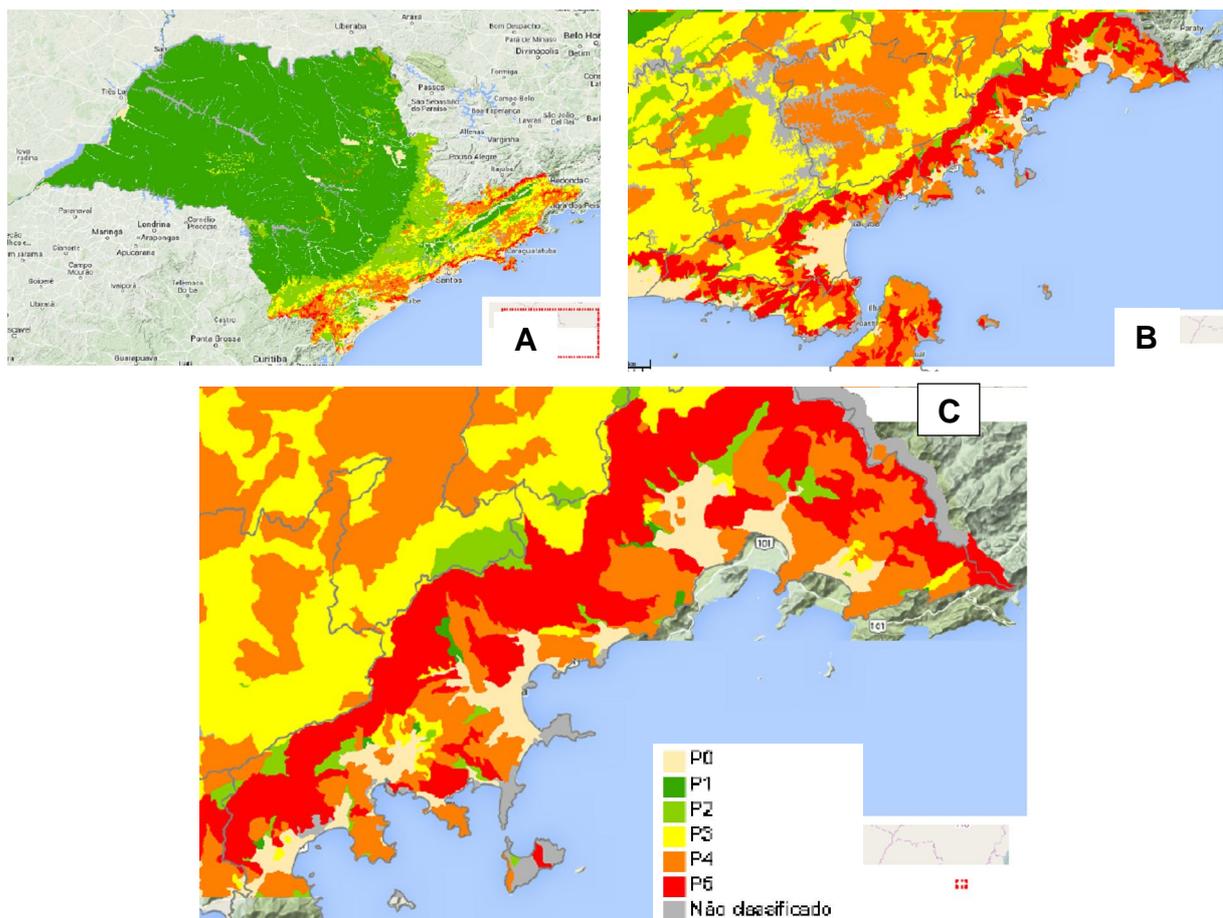


Figura 6A, B e C:Risco de Movimento de massa no Estado de São Paulo, Litoral Norte e Município de Ubatuba, em escala de 00 a 05 (adaptada pelo autor).

P0 a P5, onde P0 representa uma probabilidade nula à quase nula de ocorrência do processo de deslizamento de massa e P5 a probabilidade máxima de ocorrência do processo de deslizamento de massa perigoso(classse Muito Alta).

Fonte: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>

Os dados da figura 06 são de janeiro do ano de 2014, disponibilizados e atualizados pelo projeto Datageo, Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SP, que justificam o perigo de escorregamento, calculado a partir de atributos das Unidades Básicas de Compartimentação (UBC) do Estado de São Paulo (CPLA e IG, 2014) e, demonstram a necessidade de implementar políticas públicas para prevenir desastres naturais por deslizamento, em especial no Litoral Norte Paulista, na região oeste da cidade de Ubatuba. Para exprimir o grau de perigo, foram estabelecidas seis classes P0 a P5, nas quais P0 representa uma probabilidade nula a quase nula de ocorrência do processo de deslizamento de massa e P5 a probabilidade máxima de ocorrência do processo de deslizamento de massa perigoso (classe Muito Alta).

As causas dos movimentos de massa podem ser por agentes predisponentes, que correspondem ao conjunto de condições geológicas, topográficas e ambientais da área onde se desenvolve o movimento de massa ou agentes efetivos, referem-se ao conjunto de fatores diretamente responsáveis pelo desencadeamento do movimento de massa, incluindo-se a ação humana. Estes agentes que causam escorregamento podem ser classificados como agentes efetivos preparatórios: pluviosidade, erosão pela água ou vento, oscilação de nível dos lagos e marés e do lençol freático, ação de animais e ação humana como desmatamento ou agentes efetivos imediatos: chuva intensa, erosão, terremotos, ondas, vento, interferência do homem (GUIDICINI e NIEBLE, 1984).

1.2.2.4. Tipos de colapso de solo

Cintra (1995) conceitua solos colapsíveis, aqueles submetidos a um determinado tipo de carregamento (peso de uma construção, por exemplo) e umedecidos por infiltração de água de chuva, vazamentos em rede de água e de esgoto ou ascensão do lençol freático, que sofrem uma espécie de “colapso da sua estrutura”, gerando recalques repentinos e de grandes proporções.

Este tipo de recalque é chamado de “colapso” e o solo é classificado como “colapsível”. Os colapsos de solo podem ocasionar apreciáveis trincas e fissuras nas alvenarias das construções, podendo causar inclusive sérios danos e comprometimento estrutural nas edificações e sua posterior interdição (CINTRA, 1995).

No Estado de São Paulo, em algumas regiões, há terreno com hidrologia e formas distintas de relevo que surgem da combinação da alta solubilidade de certas rochas e o grande desenvolvimento de porosidade (secundária) na forma de condutos, formando o carste. Carste é um terreno com hidrologia e formas de relevo distintas que surge da combinação da alta solubilidade de certas rochas e do grande desenvolvimento de porosidade (secundária) na forma de condutos (FORD, 2004).

Um exemplo de colapso de solo não comum, tendo sido considerado como desastre natural, foi o ocorrido no Município de Cajamar, SP, em 1986, decorridos 60 dias após os primeiros sinais de colapso. Na principal área atingida, três casas haviam sido tragadas em uma cratera de cerca de 30 metros de diâmetro e 15 metros de profundidade, enquanto recalques e trincas afetaram dezenas de outros imóveis até distâncias de 400 metros do local (SANTOS, 2008).

Na cidade de Ubatuba-SP (Figura 7), o fato mais conhecido de colapso de solo ocorreu às margens da Rodovia Rio-Santos, praia das Toninhas em 2002 (IG/2007).



Figura 7: Imagem de prédio na praia das Toninhas que sofreu problemas por solo colapsível.

Fonte: Acervo Instituto Geológico, 2002.

1.2.2.5. Enchentes e inundações

Enchentes e inundações são eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos d'água, frequentemente deflagrados por chuvas fortes e rápidas ou chuvas de longa duração. As inundações hoje estão relacionadas com intensidade e quantidade de precipitação atmosférica (SOUZA, 1998). Em um ambiente natural, a infiltração da água ocorre lentamente, podendo ocorrer enchente, mas não a inundação, porém com impermeabilização do solo, retificação e assoreamento de cursos d'água proporciona a inundações (Figura 8).(TAVARES & SILVA, 2008).



Figura 8: Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.
Fonte: Ministérios das Cidades/IPT, 2007).

De acordo o Ministério das Cidades (2007), as definições destes eventos relacionados a desastres naturais são:

Inundação: representa o transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea.

Enchentes ou Cheias: são definidas pela elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar.

Alagamento: é um acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem.

Enxurrada: é escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais.

Dos desastres naturais ocorridos no Brasil, 60% correspondem a enchentes e inundações, sendo 40% só na região sudeste(SEDEC, 2009).

No estado de São Paulo, o município de Ubatuba apresenta características que intensificam as enchentes e as cheias, como a de forma do relevo, intenso processo de erosão dos solos, alto teor de umidade, diminuição da cobertura vegetal, oscilação da maré, ocupação do solo e assoreamento dos cursos d'água da rede de drenagem das bacias hidrográficas que nascem e tem sua vazão no oceano. Há também as retificações, as canalizações e a impermeabilização dos solos pelo asfalto que impede a infiltração, sendo responsável pelo aumento da velocidade do escoamento superficial. Todos os fatores descritos com as ações antrópicas alteram a dinâmica da vazão dos cursos d'água (Figura 9), (UN-ISDR 2002)



Figura 9A e B: Alteração do Canal do Rio da Lagoa, Ubatuba-SP. A: leito do rio com erosão, B: máquina acelerando processo erosivo.

Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos, 01/04/2015 (Arquivo Pessoal).

É comum, às margens dos rios, a eliminação dos meandros (curvas) existentes em alguns cursos d'água, que reduzem gradualmente a velocidade da água, ocorrendo a concentração do fluxo em pouco tempo, e gerando as chamadas “inundações relâmpagos”. A ONU (Organização das Nações Unidas) recomenda uma taxa de área verde por habitante da ordem de 12 m²/hab. Considerando a área urbanizada do município de São Paulo, essa taxa é de 3,59 m²/hab de áreas verdes públicas, e de 5,52 m²/hab incluindo as áreas verdes particulares (gramados, arborização de quintais e calçadas) (ROSS, 2001).

Para prevenir as enchentes e inundações, responsáveis pelos desastres naturais no município naturais no município de Ubatuba, entre as formas de prevenção segundo Kobiyama et. al.(2006), a educação ambiental é uma das mais importantes formas de evitar os problemas relacionados à inundações e enchentes Além de conscientizar sobre os impactos

impactos ambientais, torna o indivíduo capaz de mitigar os impactos para prevenir desastres naturais e suas consequências (

Figura 10).



Figura 10A e B: Educação ambiental para alunos do Ensino Fundamental. A, visualização da alteração do Canal do Rio da Lagoa, Ubatuba-SP e, em B, visualização da alteração das margens do mesmo rio.

Fonte Mercio Fabrício Souza Santos (Arquivo Pessoal)

1.2.3. Impactos ambientais

1.2.3.1. Aspectos legais

Os aspectos legais que regulamentam questões relacionadas a Impactos Ambientais estão amparados na Constituição Federal capítulo VI que trata sobre o Meio Ambiente, no qual o artigo 225 delega ao poder público efetivar ações para mitigar impactos ambientais negativos:

Art. 225: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

No mesmo ano da publicação da Constituição, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) no Artigo 1º da Resolução nº001/86, define como impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do

meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

Exemplificando Impacto Ambiental, a Comissão Estadual de Controle Ambiental - o CECA (RJ) vinculada à Secretaria de Estado do Ambiente (RJ em sua resolução nº 1078/87, no ano de 1988, classificou os diferentes tipos de impactos ambientais em positivos ou negativos:

Impacto positivo ou benéfico – quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental (ex.: deslocamento de uma população residente em encostas de morro com risco de deslizamento para uma nova área adequadamente localizada e urbanizada);

Impacto negativo ou adverso – resultante da ação e um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental (ex.: lançamento de esgotos não tratados em um rio);

Impacto direto – ocorre por uma simples relação de causa e efeito (ex.: perda de diversidade biológica pelo desmatamento de uma área);

Impacto indireto – é um impacto resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações (ex.: formação de chuvas ácidas ou granizo);

Impacto local – a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações (ex.: mineração);

Impacto regional – quando o impacto se faz sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação (ex.: abertura de uma rodovia, construção de ponte);

Impacto estratégico – o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional (ex.: implantação de projetos de construção de casas populares, exploração de petróleo);

Impacto imediato – quando o efeito surge no instante em que se dá a ação (ex.: mortandade de peixes devido ao lançamento de produtos tóxicos);

Impacto a médio ou longo prazo – o impacto se manifesta certo tempo após a ação (ex.: bioacumulação de contaminantes);

Impacto temporário – os efeitos do impacto têm duração determinada (ex.: vazamento de óleo no mar);

Impacto permanente – uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido (ex.: derrubada de um manguezal);

Impacto cíclico – quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados (ex.: anóxia devido à estratificação da coluna da água no verão e reaeração devido à mistura vertical no inverno, num corpo hídrico costeiro que recebe esgotos municipais);

Impacto reversível – o fator ou parâmetro afetado, cessada a ação, retorna às suas condições originais (ex.: poluição do ar pela queima de pneus).

(TOMINAGA et al, 2010) relata que os impactos podem ser caracterizados de acordo com um conjunto de outros critérios que estipulam uma ordem de grandeza ao seu valor, tais como o estado evolutivo, a fonte, o sentido, a distribuição, a origem, a extensão, o desencadeamento, a temporalidade, a duração, a reversibilidade, a frequência, a acumulação e a sinergia.

1.2.3.2.Histórico dos impactos ambientais no Brasil

Cunha e Guerra, (2010) na obra “Impactos Ambientais Urbanos no Brasil” relatam sobre os impactos causados pelas inundações e ressaltam que tais fatos poderiam ter sido prevenidos, caso houvesse planejamento estratégico e ocupação ordenada do solo. Desta forma, torna-se possível relacionar os impactos ambientais com o uso indiscriminado dos recursos hídricos.

Os recursos hídricos, apesar de existirem em grande quantidade no planeta, apenas 2,5 % tratam-se ser água doce, destes, apenas 0,3% está presente nos rios e lagos, ou seja, de onde vem o maior consumo de água. Do total de água disponível para o consumo humano, o Brasil destaca-se pela grande quantidade que disponibiliza e que está distribuída nas 12 regiões hidrográficas: Amazônica, Tocantins-Araguaia, Atlântico, Nordeste Ocidental, Paraíba, Atlântico Nordeste Oriental, São Francisco, Atlântico Leste, Paraguai, Paraná, Uruguai, Atlântico Sul e Atlântico Sudeste ANA (Agência Nacional das Águas, 2014). Das regiões Hidrográficas citadas, o Atlântico Sudeste possui 214.629 km² de área, o equivalente a 2,5% do País. Os seus principais rios são: o Paraíba do Sul, Doce, São Mateus, Santa Maria, Reis Magos, Benevente, Itabapoana, Itapemirim, Jacú, Ribeira e Litorais do Rio de Janeiro e São Paulo () (REBOUÇAS, 2006)

A região Hidrográfica do Atlântico Sudeste é conhecida pela alta densidade demográfica, importância industrial e tecnológica, vivem nesta área aproximadamente 28,2 milhões de pessoas (Figura 11), que representam 14,8% da população do país, desta população, 92% vivem em áreas urbanas (IBGE-2010). Atualmente, a região Sudeste enfrenta sérios problemas de escassez de água. O desenvolvimento da área que abrange esta bacia requer uma alta demanda deste recurso natural, apesar da baixa disponibilidade relativa, gerando conflitos em relação ao uso da água. Nesse contexto, promover projetos, estudos para o uso sustentável dos recursos hídricos na região, garantindo seu uso nas residências, na agricultura e nas indústrias é um grande desafio. Esse conjunto de ações implica práticas de gestão que coincidem desenvolvimento econômico, sustentabilidade, preservação e educação ambiental, (BARBOSA, 2008)



Figura 11: Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste.

Fonte: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/AtlanticoSudeste.aspx> , acesso 12/03/2015.

A preservação destas águas tanto para o abastecimento e produção de energia compete com o uso e a ocupação do solo, sendo um dos principais problemas no que se refere à ocupação irregular de encostas, áreas ribeirinhas e de mananciais, estimulada em grande parte pela especulação imobiliária. Devido ao intenso e desordenado processo de uso e ocupação, podem ser encontrados ao longo dos rios apenas pequenos trechos com vegetação ciliar e geralmente em mau estado de conservação (GUERRA e CUNHA, 2010).

Historicamente, a exploração dos recursos hídricos foi feita sem planejamento, mesmo porque, até então, eram considerados inesgotáveis. A demanda por estes recursos intensificou-se com o processo de industrialização, fazendo com que a população rural buscase nas cidades ofertas de emprego e qualidade de vida. Essa população sem possuir mão de obra especializada e recursos financeiros para adquirir imóveis em regiões em que as políticas públicas de saúde, educação e mobilidade urbana são atuantes, aloca-se em regiões afastadas dos centros urbanos, nas periferias e encostas de morro (BARBOSA, 2008).

Com isso, formulou um modelo de organização das cidades, no qual primeiro a população se instala e posteriormente implantam-se políticas públicas. Estas políticas públicas garantem as estruturas básicas como saneamento (coleta de lixo, drenagem, água tratada), impactam de forma positiva na saúde da população e dos “rios” próximos a essas comunidades que têm seus leitos reduzidos pela exploração em suas águas, devido à urbanização crescente que explora os rios de forma intensa, sem planejamento para mitigar os impactos ambientais por desastres naturais intensificados pela atividade humana (GUERRA & CUNHA, 2010).

De acordo com os mesmos autores, em consequência destas atividades às margens dos rios, os desastres naturais intensificam-se, causando deslizamento, inundação, erosão continental e costeira. Desta forma, as comunidades que carecem de políticas públicas são as mais prejudicadas com ônus de atraso no desenvolvimento social, econômico, de rendimento escolar e aprendizagem.

Segundo dados da SEDEC, 2009, existem mais desabrigados no mundo em consequência de desastres naturais do que em áreas de conflitos. Na década de 90, as catástrofes naturais afetaram mais de dois bilhões de pessoas, causando prejuízos superiores a US\$ 608 bilhões, em todo o mundo, uma perda maior do que nas quatro décadas anteriores. Porém, cada vez mais, a devastação provocada por estes desastres naturais é de origem “desnatural”, devido a práticas antropológicas destrutivas e a um número cada vez maior de pessoas residindo em áreas de risco. De acordo com esse mesmo levantamento, o Brasil tem o maior número de pessoas que sofrem desastres naturais relacionados a enchentes e inundações.

O Município de Ubatuba, com uma população de 98.000 habitantes (IBGE, 2010), está classificado com índice muito alto (superior a 1000) de pessoas afetadas

por desastres naturais entre os anos de 2000 e 2013, segundo registros da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (Figura 12).

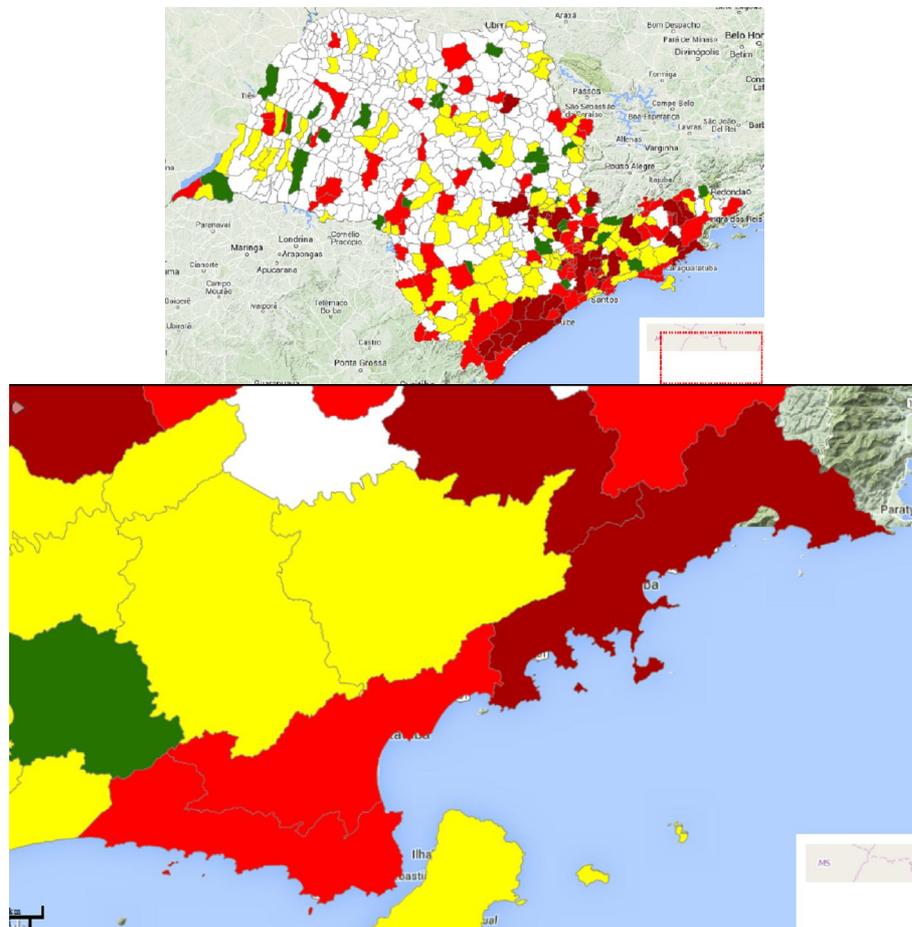


Figura 12 A e B: Classificação do município de Ubatuba quanto ao número de pessoas afetadas por desastre naturais. Branco: município sem registros, verde: baixo índice, amarelo: médio, vermelho: índice alto, vermelho escuro: índice altíssimo.

Fonte: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>

1.2.3.3. Impactos ambientais – Turismo

O turismo tem importância como atividade para geração de renda em diferentes níveis (local, regional e nacional). Seu rápido crescimento indica a necessidade de estudos que analisem os impactos ambientais e as modificações que proporcionam no meio natural. Esta atividade econômica pode ser capaz de proteger o meio ambiente e, ao mesmo tempo degradar, causando impactos socioambientais negativos. Estes impactos são causados por dois principais motivos. O primeiro é o estabelecimento de infraestrutura para atendimento ao turista, cuja implantação algumas vezes é feita em áreas selvagens e/ou isoladas e acaba por desequilibrar o

meio em que se instala. O segundo é a falta de infraestrutura para atendimento da população dos turistas (MMA, 2002).

Nas cidades litorâneas, o turismo aumenta a especulação imobiliária, fazendo com que as populações migrem para as regiões carentes de políticas públicas e, por consequência, aumento dos impactos ambientais e os desastres naturais. Segundo o “Manual de Impactos Ambientais”, a atividade de turismo apresenta impactos ambientais potenciais que podem ser mitigados com medidas atenuantes (Tabela 3), mas para isso é necessário o envolvimento da sociedade civil, das organizações não governamentais e do governo (MMA, 2002).

Tabela 3. Impactos ambientais relacionados com o turismo e medidas para atenuantes.

Impactos Ambientais Potenciais	Medidas Atenuantes
Aumento na utilização e da necessidade do abastecimento de água potável	Planejamento da utilização sustentável da água e conhecer a demanda nos períodos de maior consumo
Aumento do tráfego de veículos, causando poluição sonora e do ar.	Planejamento estratégico dos acessos urbano para evitar horários de acumulo de veículos, pedestres e estimular uso de transportes coletivo.
Degradação da flora, fauna local pela caça, pesca predatória, uso de trilhas para acesso às praias, rios e cachoeiras.	Criação de estruturas de conscientização e fiscalização pelos órgãos governamentais, ONG e sociedade civil.
Aumento na infraestrutura para atender a demanda do turismo, exploração do solo, aterros e especulação imobiliária.	Estabelecimento do plano diretor para os municípios para evitar desordenamento e especulação imobiliária
Assoreamento da costa, perda de fauna e flora marinha, constantes aterros nas praias, perda de áreas de manguezais.	Estabelecer áreas de Zonas de Proteção Ambiental, ações permanentes de preservação, conscientização e atuação dos órgãos públicos quanto à fiscalização e recuperação de áreas degradadas.
Na Unidade de Conservação: maior perturbação e estresse na fauna, transmissão de doenças nos animais, risco de incêndio, coleta predatória de fauna e flora.	Elaboração de planos de manejo para as Unidades de Conservação com previsão que harmonize a exploração do turismo e preservação. Estabelecimento de programas educacionais de Educação Ambiental que visem mitigar, prevenir os impactos ambientais causados pelos turistas e da população local. Adequação da legislação realidade local, quanto ao interesse que valorize as atividades socioculturais locais. Informações claras e objetivas orientando sobre comportamento nas Unidades de Conservação.
Alteração da paisagem natural e perda de beleza cênica.	
Aumento na geração resíduo sólido e esgoto domesticam.	Adequação e implantação de tratamento e coleta de resíduos sólidos e produção de esgoto doméstico

Fonte: www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/manual_bnb.pdf acesso 10/08/2104

1.2.3.4.Mitigar Impactos Ambientais através do Currículo Escolar

O Currículo Educacional fundamenta-se na melhoria do aprendizado do aluno a partir de suas experiências. Como documento norteador, a Proposta Pedagógica de cada Unidade de Ensino organiza o trabalho nas condições das escolas para assegurar aos alunos a aprendizagem dos conteúdos e a aquisição das competências previstas no Currículo, amparados pela LDB/1996 e nos PCNs (MEC, 2001). Esta dinâmica de aprendizagem tem que ser resultado da coordenação de ações entre as disciplinas, do estímulo à vida cultural da escola e do fortalecimento de suas relações com a comunidade, em que o aluno deve apropriar-se do conhecimento referente à Vida e ao Ambiente (SEE/SP, 2012)

1.2.3.5.Tema: Vida e Ambiente

O currículo oficial do Estado de São Paulo no que se refere à educação ambiental infere o conteúdo de forma espiral ao longo do ciclo do Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, nas diferentes disciplinas, com o tema Vida e Ambiente, pautado em conteúdos e temas para que aluno observe o ambiente que o cerca e adquira as habilidades. No Currículo oficial do Estado de São Paulo, os temas e conteúdos relacionados à educação ambiental, que possibilitam desenvolver as habilidades e competências de observar, realizar e compreender sobre impactos ambientais são:

- Construir e aplicar o conceito de que os seres vivos estão relacionados aos ambientes em que são encontrados;
- Identificar, em ambientes (ou em textos descritivos de ambientes), elementos essenciais à manutenção da vida dos organismos que neles se desenvolvem;
- Reconhecer, em textos ou figuras, os seres vivos e os fatores não vivos de um determinado ambiente;
- Descrever, com base na observação de figuras e ilustrações, animais e vegetais típicos dos principais ecossistemas brasileiros: Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos (Pampas);
- Associar figuras ou ilustrações de animais e vegetais representativos da biodiversidade brasileira aos seus respectivos ecossistemas;
- Reconhecer a presença, em cadeias e teias alimentares, de produtores, consumidores e decompositores;

- Reconhecer e descrever variações na população de determinadas espécies de um ambiente, sob o impacto da extinção de determinadas populações e/ou introdução de novas espécies;
- Reconhecer causas e consequências de desequilíbrios em cadeias e teias alimentares, com base em situações descritas em textos ou ilustrações;
- Identificar as formas de obtenção de energia e o fluxo de energia nos ambientes;
- Construir e aplicar o conceito de ciclo hidrológico, de maneira a interpretar os diversos caminhos da água no ambiente;
- Reconhecer e valorizar ações que promovam o uso racional da água.
- Desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo;
- Identificar e caracterizar os múltiplos usos da água, reconhecendo as propriedades que permitem que ela seja usada dessa ou daquela maneira;
- Reconhecer aspectos relevantes no uso e na preservação da água, como a manutenção da vida e a produção de alimentos;
- Distinguir recursos renováveis de não renováveis;
- Reconhecer medidas que concorram para o uso racional de recursos materiais;
- Identificar as principais substâncias envolvidas na fotossíntese, reconhecendo o papel desse processo na sobrevivência dos vegetais e dos animais;
- Identificar e caracterizar as principais consequências ambientais do desmatamento;
- Propor estratégias para resolver o problema do desmatamento associado à produção de papel com emprego de madeira;
- Ler e interpretar textos científicos ou notícias sobre poluição do ar ou do solo;
- Reconhecer e/ou representar, por meio de diferentes linguagens, características de locais ou de ambientes poluídos;
- Identificar e caracterizar os principais poluentes químicos do ar, das águas e do solo, destacando seus efeitos sobre a saúde individual e coletiva;
- Identificar características da agricultura convencional e da orgânica, ressaltando as vantagens e desvantagens de cada uma dessas modalidades em relação à preservação ambiental, à saúde humana e ao atendimento à demanda por alimentos;
- Indicar e caracterizar medidas que reduzam a poluição ambiental do ar, das águas e do solo;

- Identificar e caracterizar os elementos que entram na composição do solo, reconhecendo os tipos mais adequados ao cultivo de vegetais;
- Identificar as doenças humanas transmitidas por água contaminada e as formas de preveni-las;
- Reconhecer a importância do saneamento público (tratamento da água e do esgoto) e sua relação com a prevenção e promoção da saúde;
- Identificar e caracterizar as principais fases no tratamento da água, com base em textos, esquemas ou situações experimentais;
- Reconhecer medidas que possam reduzir o consumo individual e coletivo de água;
- Identificar e caracterizar os principais métodos de coleta e de destinação do lixo;
- Identificar e argumentar sobre as vantagens e desvantagens dos principais métodos de coleta e de destinação de lixo, tendo como parâmetro a preservação ambiental e a saúde coletiva;
- Identificar as condições que facilitam (ou dificultam) o processo da reciclagem do lixo, bem como as vantagens ambientais do reaproveitamento dos materiais nele presentes;
- Reconhecer determinantes e condicionantes de uma vida saudável (alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer etc.), com base em textos e/ou ilustrações;
- Propor ações para melhorar a qualidade de vida de uma determinada população, conhecidos os seus indicadores básicos de saúde;
- Reconhecer argumentos e propostas que expressem a visão de que saúde é um bem pessoal que deve ser promovido por meio de diferentes ações (individuais, coletivas e governamentais), com base em textos;
- Identificar e explicar condições ambientais e climáticas que favoreçam (ou dificultem) a disseminação de algumas doenças, com base na leitura de textos.

As habilidades relacionadas ao meio ambiente, explicitamente, vêm de encontro do cuidar do meio, na busca de saúde e qualidade de vida, onde os alunos observem o ambiente, compreendam as transformações e realizem ações que possam mitigar os impactos ambientais, de acordo com as matrizes de referências para as competências cognitivas de aprendizagem (Figura 13) sendo assim, há uma necessidade de aproximar esses temas para realidade e cotidiano do aluno para que

o currículo seja efetivo (Currículo do Ensino Fundamental e Médio do Estado de São Paulo).



Figura 13: Competências Cognitivas avaliadas pela Secretaria Estadual de Educação.
Fonte: Matrizes de Referência para Avaliação do SARESP- Documento Básico – Ensino Fundamental e Médio SEE-SP, 2009)

De posse deste conhecimento, desenvolvendo as habilidades e competências, os alunos devem reconhecer sua realidade e propor ações na sua comunidade, as demandas solicitadas no currículo podem ser supridas com um **Programa Educacional que Mitiga os Impactos Ambientais com o Currículo Escolar**, onde a educação é o mecanismo pelo qual as pessoas podem evoluir para uma conscientização das suas ações no meio onde vive, no que se refere a mitigar os impactos ambientais. (SEE/SP, 2012)

Apropriar-se dos conteúdos e intervir com programas educacionais associados a políticas públicas eficazes, mitiga os impactos no meio, que por consequência reflete na prevenção dos desastres naturais nas comunidades. Esta ação tem seu direcionamento de acordo com a necessidade de cada região, considerando que os aspectos sociais, econômicos, o tipo de relevo, a vegetação, a presença de rios e urbanização determinam os riscos dos desastres naturais que a comunidade poderá sofrer. Nortear as soluções pela educação ambiental é o fator mais eficaz em políticas públicas para orientação, conscientização e ações mitigadoras dos desastres naturais (SATO e CARVALHO, 2005)

Neste propósito, para mitigar estes impactos nas comunidades instaladas próximas de rios, estudos para conhecimento dos aspectos sociais e econômicos, da disponibilidade dos recursos hídricos, dos fatores bióticos e abióticos, das

características físicas e localização do rio, tornam-se relevantes para estabelecer o quanto sua água é potável para saneamento básico, lazer, pesca, uso na agricultura, além de orientar a população na prevenção de desastres naturais por deslizamento, assoreamentos, enchentes que, além de tudo, trazem riscos à saúde das pessoas. Os programas educacionais de educação ambiental contribuem para a saúde dos rios e para a diminuição dos impactos por desastres naturais, como os ocorridos no rio da Lagoa no Município de Ubatuba. Este rio está situado na Bacia do Rio Grande, cidade de Ubatuba-SP, afluente do rio Tavares que tem sua vazão no mar. Permeia nas suas margens trechos de mata ciliar e bairros que carecem de saneamento básico, com casas que lançam esgoto doméstico, resíduos sólidos no rio. Estas residências ao longo do ano são invadidas pela água do rio, além de deslizamento de terras e assoreamento contínuo (SMA-SP, 2011).

1.3. Hipótese e Objetivos

A hipótese do presente trabalho foi confirmar se as mudanças na concepção sobre as ações mitigadoras podem iniciar a partir das observações dos alunos do Ensino Fundamental, com base no currículo escolar, por meio de uma metodologia de baixo custo que seja capaz de adquirir *status* de programa educacional nas escolas públicas da rede estadual de São Paulo.

Desta forma, o objetivo é avaliar a percepção dos alunos da Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira ao entorno do Rio da Lagoa, sobre os desastres naturais e as ações mitigadoras que possam diminuir os impactos ambientais, sendo estes interferentes nos aspectos sociais e econômicos da comunidade; grupo de pessoas ou indivíduo.

1.3.1. Objetivos específicos

- a) Reconhecer os aspectos sociais na comunidade que estão relacionados com a preservação e a degradação do meio ambiente local, para estabelecer ações que diminuam os impactos ambientais e os riscos por desastres naturais;
- b) Estabelecer parâmetros de qualidade da água do Rio da Lagoa junto com os alunos das comunidades dos Bairros Bela Vista, Marafunda e Jardim Carolina, situado na cidade de Ubatuba – SP (Figura 14), associando com a aprendizagem formal proposta no currículo escolar, prever e conhecer os riscos dos desastres naturais;

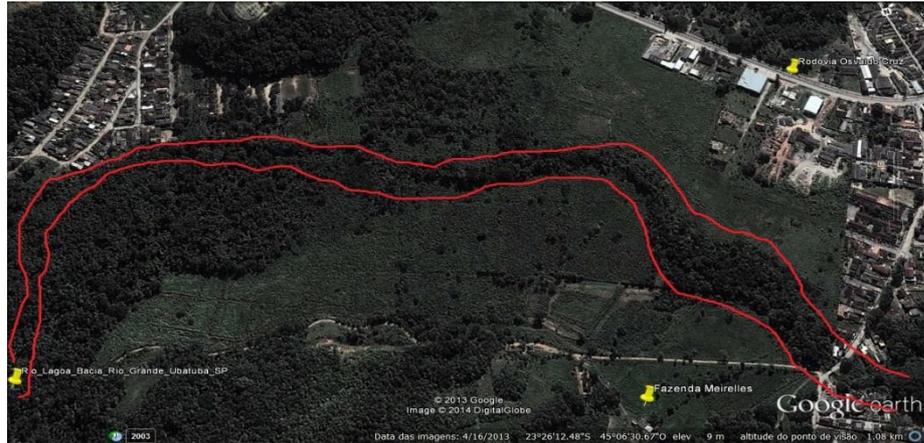


Figura 14:Localização do rio da Lagoa, bairros Marafunda (esquerda acima) e Bela Vista (direita).
Fonte: google earth. Acesso em 12/3/2013.

- c) Comparar ambiente com e sem atividades antrópicas às margens do rio que possam levar aos desastres naturais, em ambiente onde o rio tem pouca ou baixa interferência do homem, mantendo o relevo, a fauna e a flora;
- d) Justificar a importância de tornar o uso do protocolo de avaliação rápida de rios em programa educacional e metodologia de ensino para os alunos do Ensino Fundamental II.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização dos observadores e locais de observação

As observações foram desenvolvidas pelos alunos do ensino Fundamental II, da Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira. Os discentes envolvidos nas atividades foram devidamente esclarecidos sobre a sua participação e preencheram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), Nº CAAE: 40883014.4.0000.5494.

A Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira atende crianças e jovens dos Bairros Bela Vista, Marafunda, Ipiranguinha, Mato Dentro e Jardim Carolina, localizados na região Oeste do Município de Ubatuba-SP.

O Município de Ubatuba apresenta vegetação caracterizada por Floresta Ombrófila Densa - Bioma Mata Tropical Atlântica. Quanto ao clima, segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI) é caracterizado por temperatura média anual de 22,6°C, oscilando entre mínima média de 17,8°C e máxima média de 27,3°C. Possui precipitação média anual de 2154,2 mm.

Para reconhecer os diferentes desastres naturais e as ações mitigadoras pelo currículo escolar do Ensino Fundamental II; o rio usado para a observação pelos alunos foi o rio Lagoa que, junto com o rio Grande de Ubatuba, ao longo dos 32 anos vêm limitando a expansão urbana nesta região, conforme destacado, entre as setas (Figura 15). A área de estudo encontra-se nas coordenadas 23° 26' 15" S e 45° 03' 45" W, especificamente na sub-bacia do Rio Grande, onde estão localizados os Bairros Marafunda e Bela Vista.

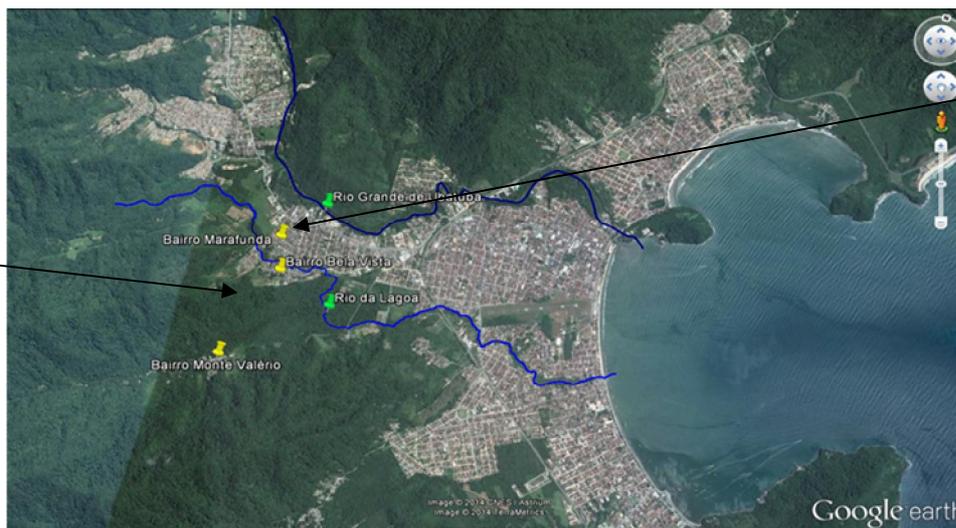


Figura 15: Área de Estudo, rio Lagoa limites de expansão urbana.
Fonte: google earth 01/12/2014.

2.2. Período experimental e recursos utilizados

As atividades foram executadas entre os meses de outubro de 2014 a março de 2015, com o envolvimento de 70 alunos do Ensino Fundamental II (7^o, 8^o anos) e 04 professores da Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira.

Neste período de pesquisa, as atividades foram divididas em duas fases, sendo a primeira fase executada em duas etapas (visitação dos alunos em área poluída e visitação em área conservada) e, a segunda fase, em uma única etapa, com o objetivo de verificar a eficiência do protocolo utilizado como metodologia para avalia o de rios.

Os recursos usados foram: 30  piz, 30 canetas, 20 lupas, 30 pranchetas, 5 term metros, um pluviômetro semiautomático, revista, jornais, sala de informática com computadores, impressora, máquina fotográfica para registro de imagens.

2.2.1. Primeira fase do período experimental

A primeira fase (fase 01) teve início no mês de agosto de 2014, logo após ter feito o levantamento das referências bibliográficas sobre uso do Protocolo Rápido de Avalia o de Rios (PARs) para o Ensino Fundamental II. Em seguida o projeto foi apresentado para os gestores, professores e alunos do 7^a e 8^a anos da Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira, localizada no bairro Marafunda, Município de

Ubatuba – SP. Sendaceito o mesmo foi inscrito na Plataforma Brasil, tendo o seu parecer favorável pelo Conselho de Ética da Unicastelo (CAEE 40883014.4.0000.5494).

As oficinas para os esclarecimentos sobre o projeto aconteceram durante duas aulas de 50 minutos da disciplina de Ciências, para uma amostra de 70 alunos da Unidade de Ensino, em um universo de 450 alunos do Ensino Fundamental II.

Nesta fase, foram definidas as duas áreas para a observação pelos alunos. A área 01 foi considerada área de referência, segundo descrição do ideal para o uso de PARs estabelecido em princípio, um limite considerado normal e, baseado em valores obtidos de locais minimamente perturbados, tidos como locais “referência”, partindo da premissa de que os cursos d’água pouco afetados pela ação humana exibem melhores condições biológicas (Dillenberg, 2007).

A área 01 (Figura 16) está localizada na fazenda Meirelles (23°26'19"S 45° 6'20"O) com um percurso de 2800 metros da escola até o ponto de observação, considerando este percurso entre a ida e o seu retorno à escola. O deslocamento dos alunos da escola até a área de referência ocorreu com uma caminhada de duas horas.

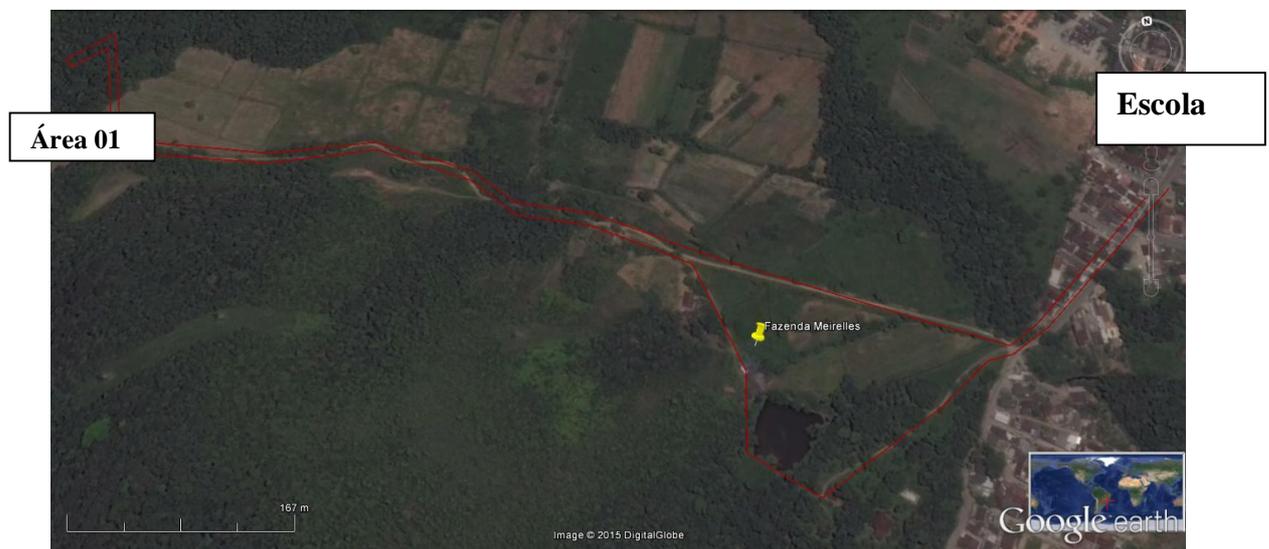


Figura 16: Em vermelho – Percurso de 2800 metros da Escola até a área 01 do Rio da Lagoa, considerada não poluída.

Fonte: google Earth. Acesso em 29/03/2015.

Na saída dos alunos para a visita das áreas de observação, os mesmos observam e exploram o local, baseando-se em uma ficha que descreveu os itens da área 01 como o ideal. Nesta atividade, os alunos não atribuíram notas, apenas analisaram as características de uma área sem poluição, confirmando na ficha, além de interagirem com o ambiente, verificando a temperatura da água, fazendo observações de micro-organismos à lupa e, fazendo os registros de imagens (fotos) da água do rio e do solo para compararem com as imagens da área 02, que visitariam posteriormente.

2.3. Desenvolvimento do protocolo de avaliação rápida de rios (PARs)

Na coleta de dados para verificar a qualidade da água do rio da Lagoa, situado no entorno da escola, foi utilizada a metodologia de PARs, adaptada para a realidade da Unidade Escolar. Para tanto, foi realizado levantamento de conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas a serem abordados: seres vivos, água, ar, solo e meio ambiente utilizando-se de um questionário (Tabela 4); em seguida, foram realizadas pesquisas dos pontos a serem observados, por meio de imagem de satélite, disponível no site do *google maps*®.

Tabela 4. Questionário utilizado na aplicação dos Parâmetros do PARs, adaptados para observação, pelos alunos, do Rio do Lagoa, em uma área sem poluição (referência), cujos objetivos foram: reconhecer o ambiente sem ação antrópica, para comparar com área degradada.

Nome da Escola: Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira		Turma _____	
Nome do avaliador:		Data da avaliação: __/__/__ horário _____	
1º Momento			
Você agora é um pesquisador e deve observar e avaliar a saúde do rio. Por onde começar? Este protocolo é utilizado por pesquisadores em todo o mundo, e agora, será utilizado por você. Leia atentamente os parâmetros e depois de observado o rio ao redor, marque sim ou não.			
1- Características do fundo do rio: há galhos, troncos, cascalhos (pedras), folhas e plantas aquáticas no fundo do rio? () Sim () não			
2- Sedimentos no fundo do rio: observa acúmulo de lama ou areia no fundo do rio? () Sim () não			
3- Ocupação das margens do rio: existem plantas nas duas margens do rio, incluindo arbustos (pequenas árvores) e árvores? () Sim () não			
4- Erosão: existe desmoronamento ou deslizamento dos barrancos do rio? () Sim () não			
5- Lixo: há lixo no fundo ou nas margens do rio? () Sim () não			
6- Alterações no canal do riacho: existem construções que alteram a paisagem? () Sim () não			
7- Esgoto doméstico? () Sim () não.			
8- Oleosidade da água: observam-se manchas de óleo na água? () Sim () não.			
9- Plantas aquáticas: observam-se plantas aquáticas em vários trechos do rio? () Sim () não			
10- Animais: Observam-se com facilidade peixes, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou insetos aquáticos no trecho avaliado? () Sim () não			
11- Odor da água: tem cheiro? () Sim () não			
2º Momento			
Vamos interagir com o ambiente! - Marque a temperatura do ambiente; a temperatura, a cor, o odor e o pH da água. - Observe as margens do rio: o solo, o tipo de vegetação, os animais, as plantas macroscópicas (visíveis a olho e nu) e microscópicas (visíveis com auxílio da lupa), marque os nomes ou faça desenhos.			
12- Temperatura ambiente:			
13 - Aspectos Químico/Físicos da Água da área 01 – local de referência Temperatura _____ Cor _____ Odor _____ pH _____			
13- Aspectos Biológicos (vegetação, fauna, flora, fatores bióticos e abióticos).			
14- Observação microscópica com lupa dos seres vivos e não vivos (registro com desenho ou nomes):			
3º Momento			
Sala de Aula Vamos anotar a temperatura ambiente fornecida pelos meios de comunicação (TV, internet e jornais).			
15 - Temperatura Ambiente: _____ Umidade relativa do ar: _____ Precipitação: _____			
16- Precipitação (pluviômetro da Escola, CemadenEducação): 4 horas _____ 12 horas _____ 24 horas _____ 48 horas _____ 72 horas _____ 92 horas _____			

Elaborado pelo autor

De acordo com o apresentado na Tabela 6, as atividades para reconhecer uma área não poluída foram divididas em três momentos. O primeiro foi para os alunos tomarem conhecimento dos parâmetros apresentados na planilha de PARs. No segundo momento, denominado como atividades de campo, os alunos interagiram com o ambiente, medindo a temperatura do mesmo, temperatura da água, observação da cor, do cheiro e avaliação do pH da água, além de registrarem imagens do ambiente (fotos). No último momento desta fase das atividades, já na escola, utilizaram recursos disponíveis na sala de informática, jornais, revista e o pluviômetro para comparar com os dados coletados. O propósito foi aproximar a realidade local aos dados coletados por Instituições externas, e estimular a iniciação científica, ou seja, não tem fins estatísticos, mas sim exploratórios com o intuito de aproximar os alunos daquele ambiente e reconhecê-lo como um local referência (Figura 17).



Figura 17 A, B,C e D: Em A, B, C, e D compreendem as atividades de campo com os alunos do Ensino Fundamental na área 01, considerada como referência. Área sem poluição pontual.

Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos, 01/03/2015 (Arquivo Pessoal)

Deve-se destacar que na área 01, havia vegetação secundária de mata nativa, situada em uma propriedade rural particular, com lavoura de hortaliças e espécie de palmito Jussara (*Euterpe edulis*).

O início da fase 02 ocorreu após o reconhecimento da área 01, sem presença de poluição pontual. Desta forma, os alunos juntamente com os professores determinaram a área 2, que compreendeu 5 locais: pontos A, B, C, D e E (Figura 18) para saída de campo e seguiram os critérios para a seleção dos locais ou pontos para observação: distância próxima da escola, fácil acessibilidade às margens do rio, sem risco para a integridade física dos alunos. A Figura 18 destaca o percurso dos alunos em vermelho.

Cada saída foi formada por grupos de 25 alunos, com anotações dos 11 parâmetros do protocolo de PARs em dois a três locais diferentes, sendo que todos os locais da área 2 apresentaram características similares.

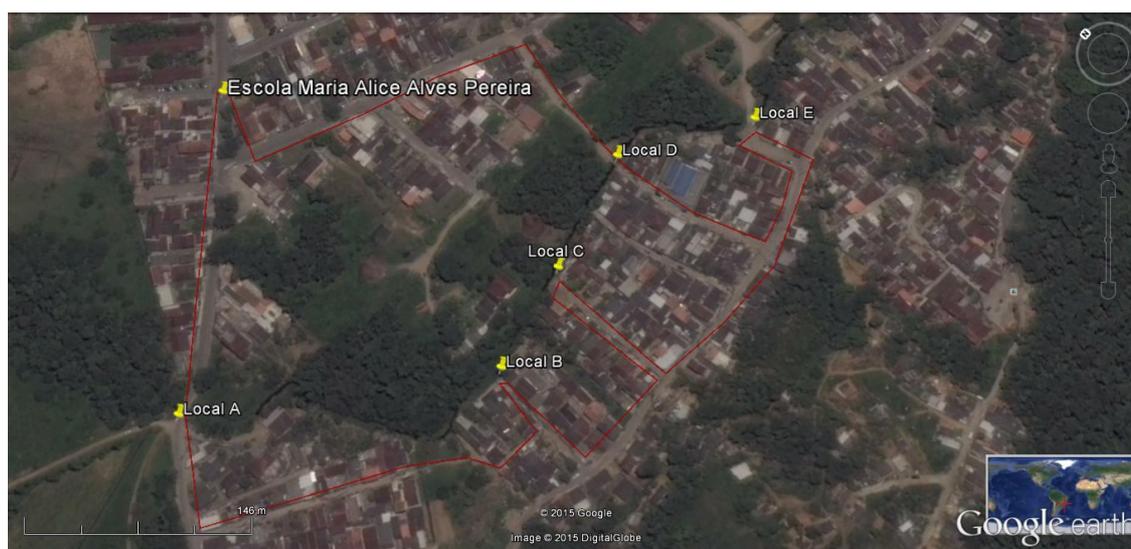


Figura 18: Representação da área 2 com os 5 locais para observações, seguindo os critérios de fácil acesso às margens do rio e distância próxima da Escola, duração de duas horas.

Fonte: google Earth. Acesso em 29/03/2015.

A área 2 possui população de 4.207 habitantes, distribuídos em 737 domicílios no bairro Marafunda e 691 domicílios no bairro Bela Vista. Nestes bairros o saneamento básico era precário (Tabela 5).

Tabela 5. Coordenadas geográficas das áreas 01 e 02, com a descrição dos locais. Saída com os alunos para observação, com duração de duas horas e observação de, no máximo, dois locais diferentes.

Pontos da Área 02		Coordenadas		Descrição do Local
		Latitude	Longitude	
Perímetro Urbano dos bairros Bela Vista e Marafunda	A	23°26'24"S	45° 6'17"O	Pontes improvisadas de madeira, pontes de acesso ao bairro, erosão às margens do rio, presença de plantas aquáticas, poluição pontual de esgoto doméstico, bares, residências com os muros das casas terminando na margem do rio, geralmente árvores em uma das margens, acúmulo de entulho, lixo em toda margem, canalização de rede galerias de chuva junto com esgoto doméstico, área de lazer, Escola Municipal em um raio de 20 metros do rio.
	B	23°26'29"S	45° 6'14"O	
	C	23°26'29"S	45° 6'12"O	
	D	23°26'28"S	45° 6'11"O	
	E	23°26'28"S	45° 6'7"O	
Área referência	01	23°26'19"S	45° 6'20"O	Mata ciliar, rio sem poluição difusa, atividade de manejo.

Os docentes e o pesquisador não interferiram nas observações dos alunos, prestaram esclarecimentos apenas quanto ao uso da planilha (Figura 19 A e B: Atividade de campo com os alunos do Ensino Fundamental na área 02 preenchimento do questionário do PARs. Área com poluição difusa e pontual.). Ao retornarem para a sala de aula, os alunos comentaram suas anotações, relataram as dúvidas e, no formato de debate, houve circulação de informações sobre os temas abordados no Protocolo de PARs. Os dados foram tabulados para serem comparados com os dados da 2ª etapa da segunda fase, que aconteceu após dois meses, com o propósito de comprovar a eficiência do uso do protocolo no aprendizado do aluno.



Figura 19 A e B: Atividade de campo com os alunos do Ensino Fundamental na área 02 preenchimento do questionário do PARs. Área com poluição difusa e pontual.

Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos, 01/03/2015 (Arquivo Pessoal)

A 2ª Etapa da fase 02 aconteceu em fevereiro e março de 2015, quando os alunos retornaram nos locais da área 02, seguindo os mesmos procedimentos da 1ª etapa para aferir a eficiência do uso do protocolo como metodologia de ensino em Ciências. Com o levantamento dos dados da 1ª etapa (coletados em outubro, novembro e dezembro de 2014) e os dados da 2ª etapa, foi possível comparar e comprovar se os alunos obtiveram aprendizado significativo aplicando a planilha de PARs.

3. RESULTADOS

Na primeira fase da pesquisa, dos 70 alunos inscritos no projeto, 65 visitaram a Fazenda Meirelles e observaram os parâmetros do PARs às margens do rio. Os alunos não apresentaram dificuldade em caracterizar a área 01 como não poluída, por ser uma área que não possui residências, estradas ou pontes, e, sendo assim, os alunos em suas observações reconheceram o lugar como não poluído (Tabela 8).

Os resultados podem ser comparados em trabalhos realizados por Bergmann (2008) com os alunos do 8 ano e 1 serie do ensino médio das escolas E.M.E.F. Nicolau Leite e I.E.E. João XXIII no município de Giruá pertence à Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, percebeu a importância do uso do PARs como facilitador de aprendizado para reconhecer as pontos impactados no rio Santo Cristo

Dos 70 inscritos na Plataforma Brasil, 63 alunos realizaram as atividades na primeira etapa entre os meses de outubro a dezembro de 2014 e 33 alunos na segunda etapa, em fevereiro e março de 2015 (Tabela 6).

Tabela 6: Primeira e segunda etapas da fase 2. Observações dos Parâmetros do Rio da Lagoa na área 02, com o número de alunos que participaram das atividades, bem como período e quantidade das observações realizadas.

Fase – 02	1ª etapa	2ª etapa
Nº de Alunos	63	33
Período	Outubro a Dezembro/2014	Fevereiro a Março/2015
Parâmetros Observados		
1- Características do fundo do rio	147	41
2 - Sedimentos no fundo do rio	149	44
3- Ocupação das margens do rio	138	37
4 – Erosão	153	48
5 – Lixo	136	37
6 - Alterações no canal do riacho	141	40
8 - Oleosidade da água	141	36
9 – Plantas aquáticas	136	33
10 - Animais	144	38
11- Odor da água	147	34
Total de Observações.	1432	388

Para cada um dos onze parâmetros do questionário utilizado na avaliação do PARs, há um gráfico comparando as duas etapas da pesquisa, com dados comparativos nas observações dos alunos sobre a saúde do rio. Com isso, o aprendizado tornou-se significativo, justificando tornar esta metodologia como um

programa de ensino, com ênfase na educação ambiental para mitigar impactos ambientais causados por desastres naturais, a partir da conscientização e formação do aluno no Ensino Fundamental.

3.1. Descrição e comparação dos resultados nas duas etapas da fase 2.

3.1.1. Parâmetro 1: Características do fundo do rio

Os requisitos avaliados no parâmetro 1 foram os seguintes, seguidos da figura que os ilustram (Figura 20).

Ótimo: há galhos, troncos, cascalhos (pedras), folhas e plantas aquáticas no fundo do rio.

Bom: há poucos galhos ou troncos, cascalhos (pedras) no fundo do rio.

Ruim: Não existem galhos ou troncos, cascalhos (pedras), folhas e plantas aquáticas no fundo do rio

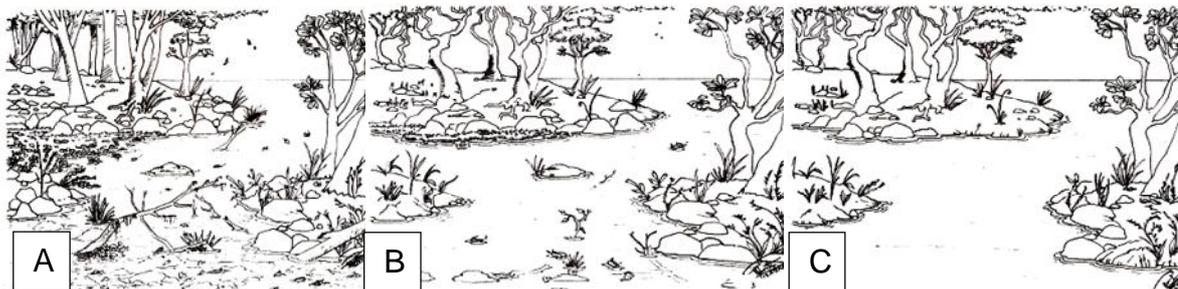


Figura 20: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim.

Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs.

As características do fundo do rio avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 1. Na primeira etapa, considerou-se a presença de resto de material de construção civil, telhas, blocos, tijolos e cerâmicas como parte do fundo do rio. Na comparação entre as duas etapas, observou-se diferença nesta percepção sobre o fundo do rio, sendo que 36,7 % dos alunos na 2ª etapa perceberam a presença de resíduos de construção civil, madeira, garrafas, material não orgânico coberto por lama ou sujeira não pertencente ao rio (Figura 22).

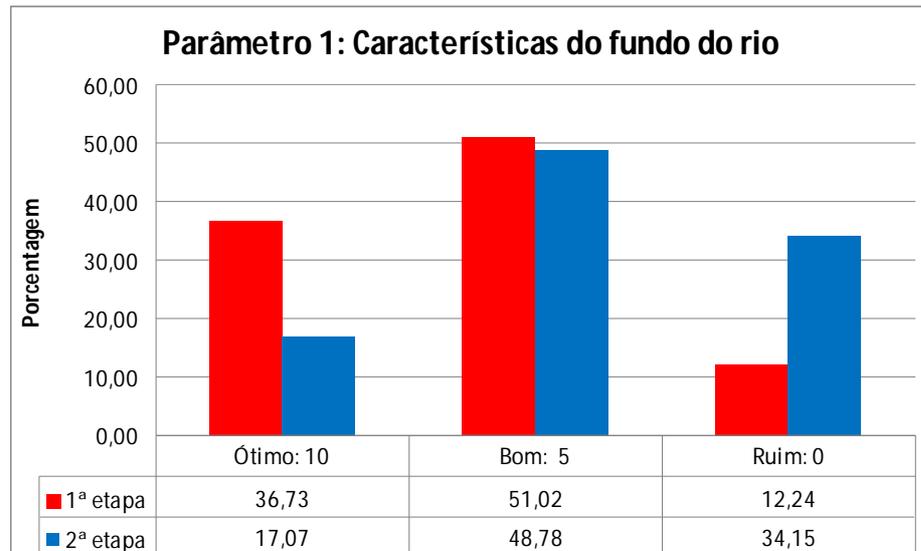


Figura 21: Parâmetro 1: Características do fundo do rio, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2



Figura 22 A, B e C: Características do fundo do rio, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.

Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos, (Arquivo Pessoal).

3.1.2. Parâmetro 2: Sedimentos no fundo do rio

As características de sedimentos do fundo do rio avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 2, seguindo os seguintes pré-requisitos de avaliação (Figura 23)

Ótimo: Não se observa acúmulo de lama ou areia no fundo do rio. O fundo do rio está normal.

Bom: Observa-se a presença de lama ou areia no fundo do rio, mas ainda é possível ver as pedras e plantas aquáticas em alguns trechos.

Ruim: O fundo do rio apresenta muita lama ou areia, cobrindo galhos, troncos, cascalhos (pedras). Não se observa abrigos naturais para os animais se esconderem ou reproduzirem.



Figura 23: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim. Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs.

Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs.

A presença de lama e areia no fundo do rio para os alunos tornou-se um fator negativo, quando foi associado com as enchentes ocorridas com frequência no bairro, sendo este um fator responsável pelo assoreamento do rio, aumento de sua margem e diminuindo a profundidade(Figura 25).

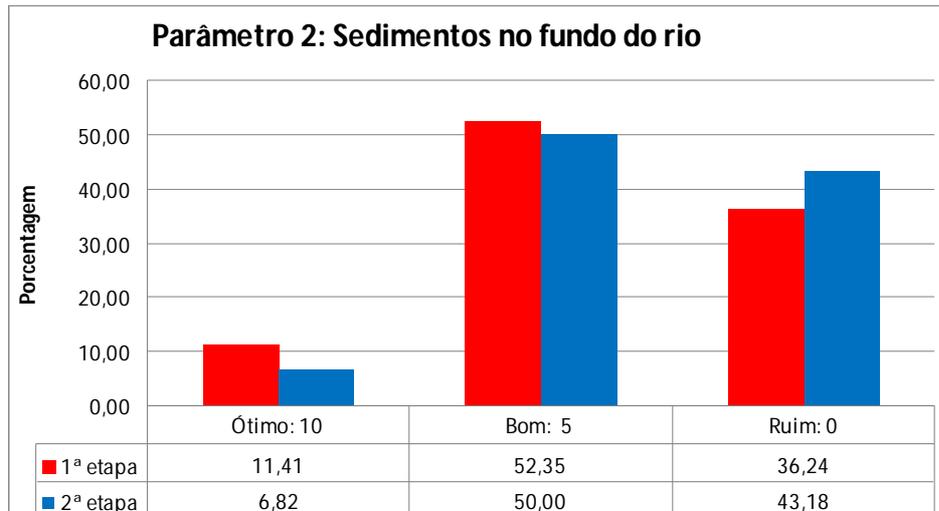


Figura 24: Parâmetro 2: Sedimentos no fundo do rio, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.

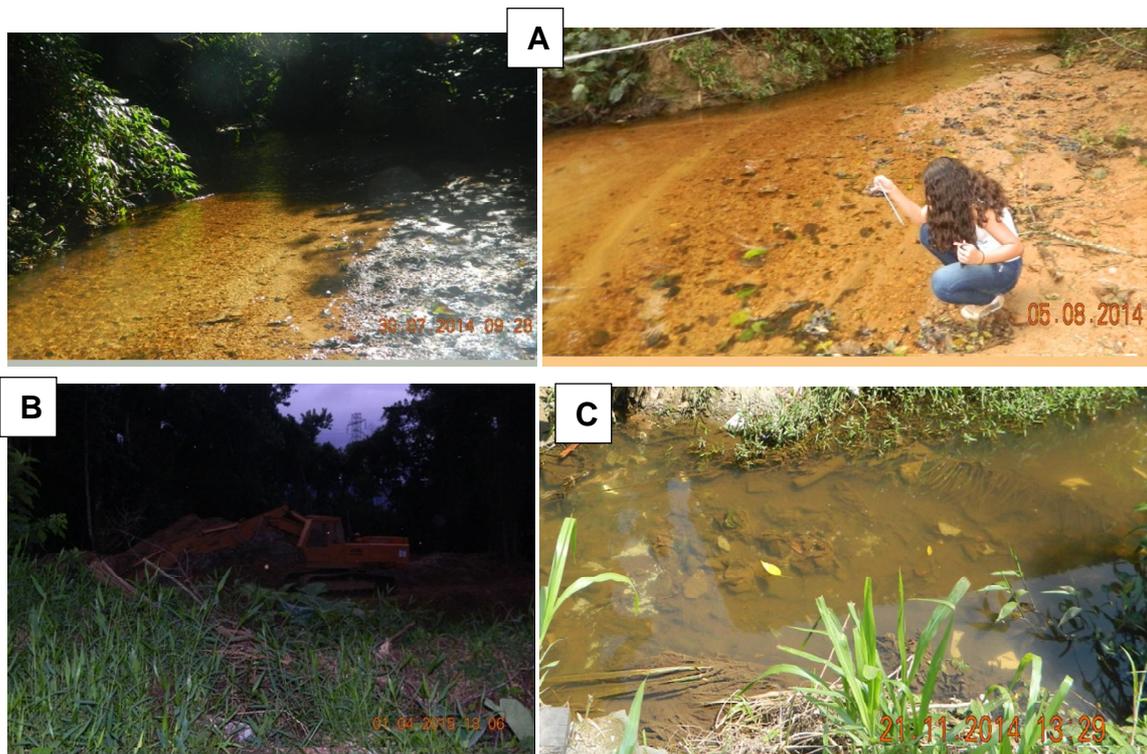


Figura 25 A, B e C: Atividade de campo com os alunos do Ensino Fundamental na área 01 como referência. Área sem poluição pontual. Imagem B, máquina fazendo limpeza no rio. Imagem C, sedimentos no fundo, resíduos de construção civil

Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos (Arquivo Pessoal)

3.1.3. Parâmetro 3: Ocupação das margens do rio

As características de ocupação das margens do rio avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 3, seguindo os seguintes pré-requisitos de avaliação (Figura 26).

Ótimo: Existem plantas nas duas margens do rio, incluindo arbustos (pequenas árvores) e árvores.

Bom: Existem campos de pastagem (pasto) ou plantações

Ruim: Existem residências (casas), comércios ou indústrias bem perto do rio.

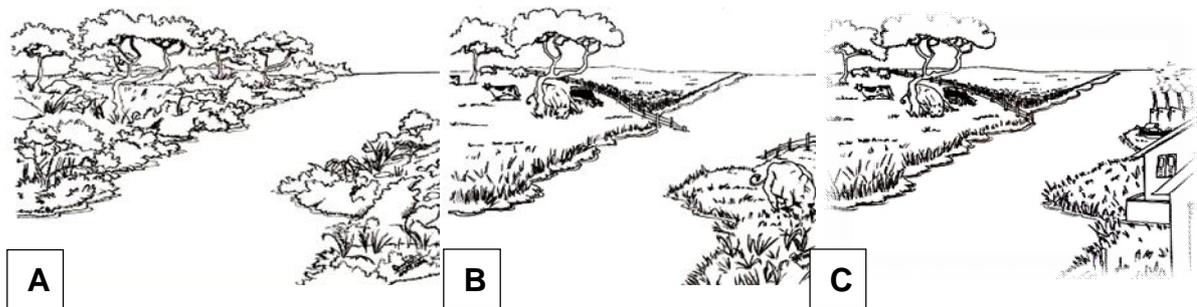


Figura 26: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim.
Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs

Mais de 50 % dos alunos, na primeira etapa, não consideraram que as casas, pontes, canalização e muros próximos às margens do rio fossem um fator que limitava o curso normal do mesmo, principalmente quando chove. Após apresentar as imagens das casas dentro do canal do rio, tornou-se explícito que as casas estão dentro do rio, não o rio no espaço das casas. Na segunda etapa, 62% perceberam que existem residências (casas), comércios nas margens dos rios, de modo inadequado (Figura 27: Parâmetro 3: Ocupação das margens do rio, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2. Figura 27).

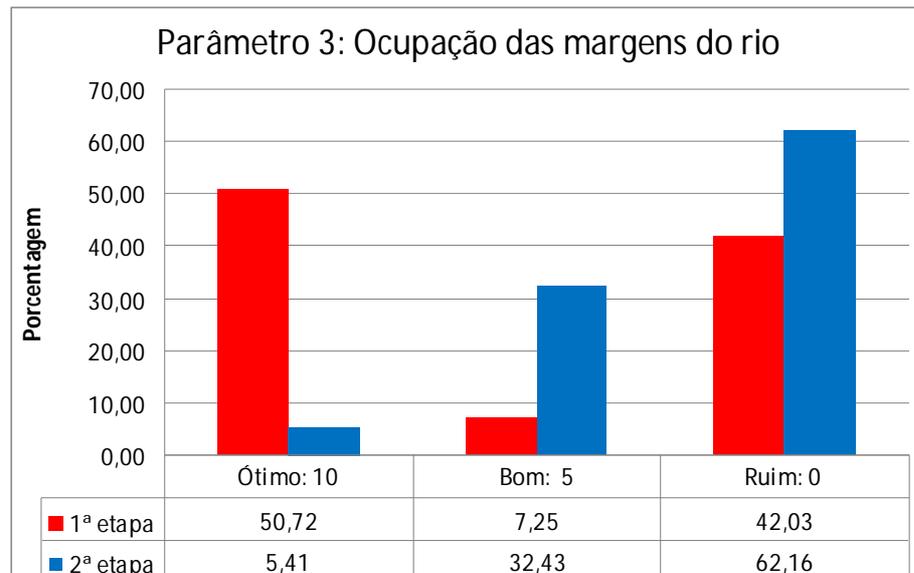


Figura 27: Parâmetro 3: Ocupação das margens do rio, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.

Observou-se que os alunos (Figura 28) não tiveram uma clara percepção deste parâmetro pois, cerca de 42% das observações associaram os riscos de desastres naturais pela proximidade das casas, comércio, fim de ruas às margens do rio.



Figura 28 A, B e C: A ocupação às margens do rio é mais evidente, do lado do bairro Bela Vista.
Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos, (Arquivo Pessoal).

3.1.4. Parâmetro 4: Erosão

As características de erosão às margens do rio avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 4, seguindo os seguintes pré-requisitos de avaliação (Figura 29).

Ótimo: Não existe desmoronamento ou deslizamento dos barrancos do rio.

Bom: apenas um dos barrancos do rio está desmoronando.

Ruim: os barrancos dos rios, nas duas margens, estão desmoronando. Há muitos deslizamentos.

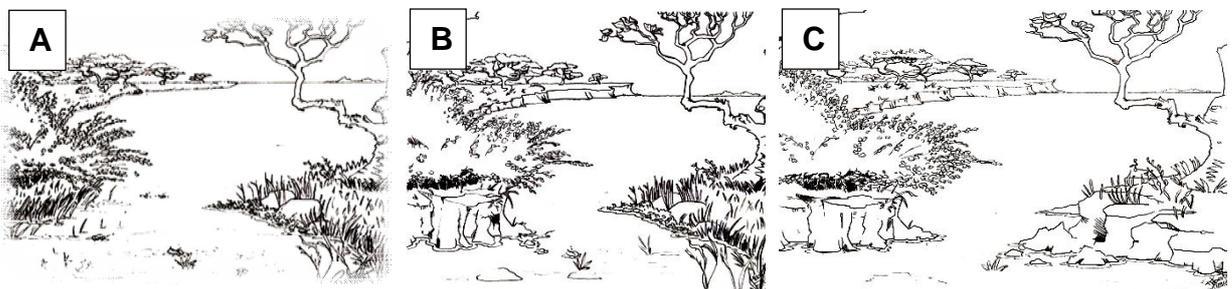


Figura 29: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim. Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs

O aumento significativo da percepção da erosão às margens do rio foi justificado por dois fatores: retornar, após as observações na etapa 01, o conceito de erosão e presença de máquinas limpando as margens do rio na segunda etapa, causando desmatamento e assoreamento do rio (Figura 31).

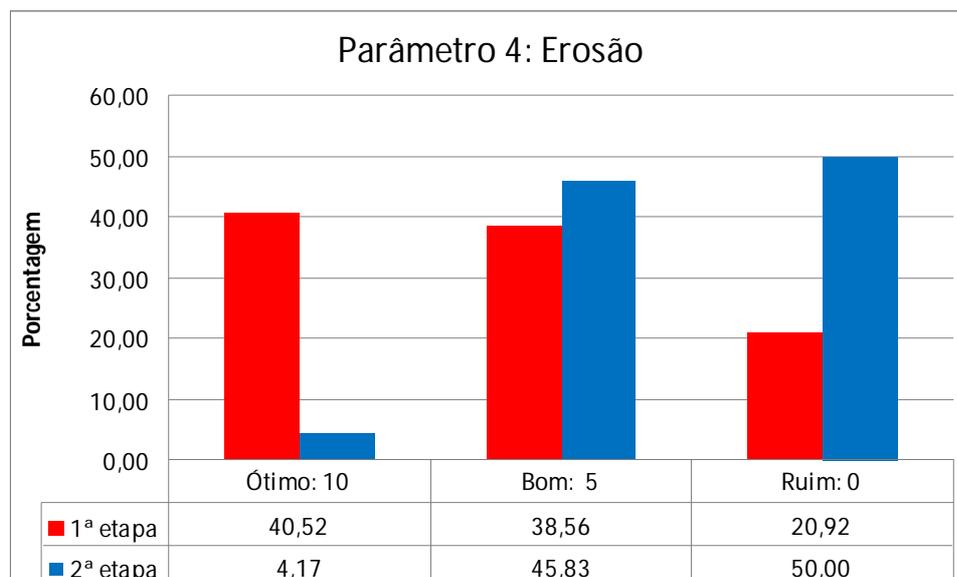


Figura 30: Parâmetro 4: Erosão comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.



Figura 31 A ,B, C e D: Evolução da erosão de 2013, 2014 e 2015 no mesmo local.
Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos (Arquivo Pessoal).

3.1.5. Parâmetro 5: Lixo

As características de presença de lixo às margens do rio avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 5, seguindo os seguintes pré-requisitos de avaliação (Figura 32).

Ótimo: Não há lixo no fundo ou nas margens do rio.

Bom: Há pouco lixo doméstico no fundo ou nas margens do rio (papel, garrafas pet, plásticos, latinhas de alumínio, etc.).

Ruim: Há muito lixo no fundo ou nas margens do rio.

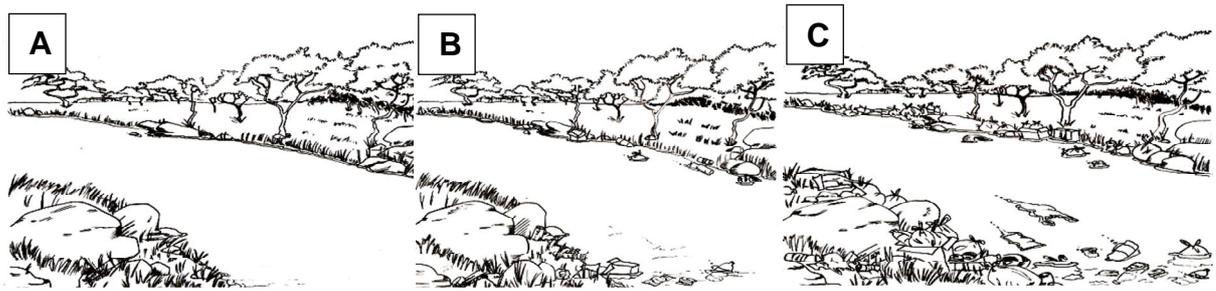


Figura 32: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim.
Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs

Entre os parâmetros que os alunos observaram, o lixo foi o mais explícito, porém só consideraram um local ruim com a presença de lixo quando havia muito lixo (Figura 34).

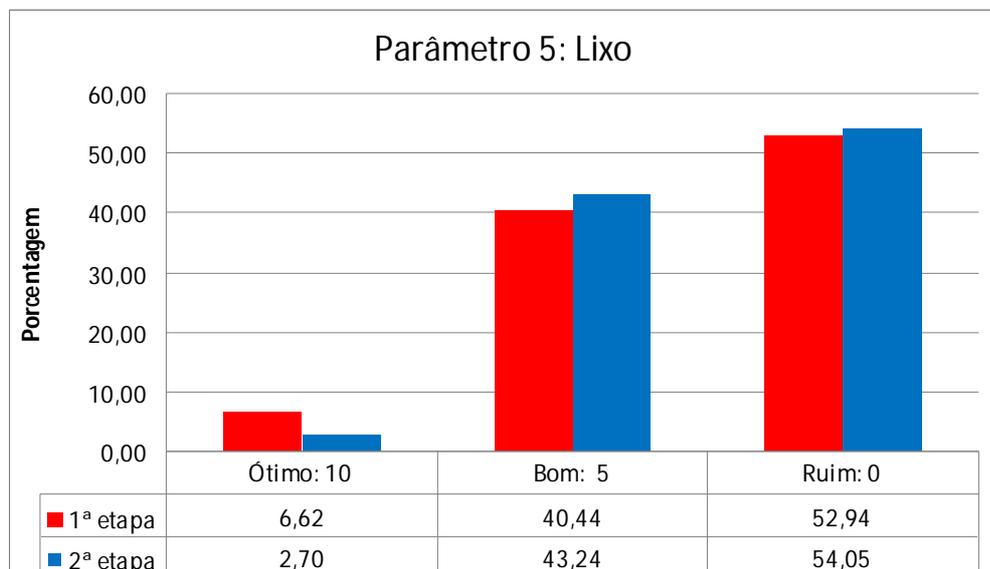


Figura 33: Parâmetro 5: lixo comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.



Figura 34: Lixo em pontos diferentes e quantidade diferente. Influencia na percepção dos alunos, só consideram que irá causar impactos ambientais em grande quantidade.

Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos (Arquivo Pessoal).

3.1.6. Parâmetro 6: Alterações no canal do riacho

As características de alterações no canal do riacho avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 6, seguindo os seguintes pré-requisitos de avaliação(Figura 35).

Ótimo: O rio apresenta canal normal. Não existem construções que alteram a paisagem.

Bom: Em alguns trechos do rio, as margens estão cimentadas ou existem pequenas pontes.

Ruim: As margens estão todas cimentadas, existem pontes ou represas no rio. Alterações na paisagem são evidentes.

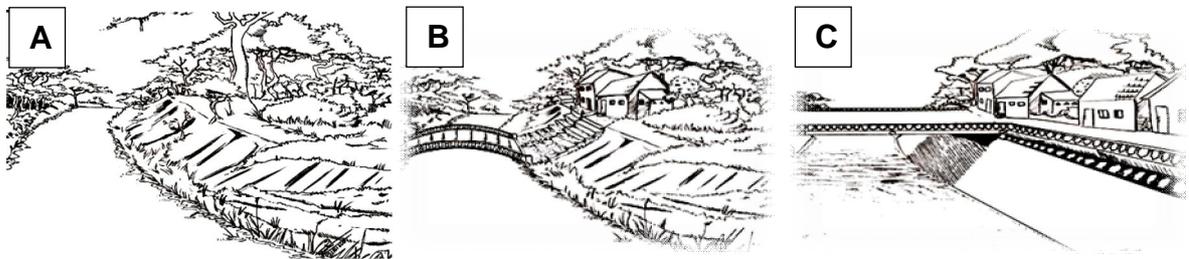


Figura 35: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim.

Fonte. Adaptação do modelo da planilha de PARs

A presença de pontes e lugares cimentados, a princípio, nas observações dos alunos foram considerados como situação normal. Retomando os conhecimentos de permeabilidade do solo, infiltração, a importância das curvas dos rios para que se aumente o percurso dele, na segunda etapa, ficou evidente para os alunos que as alterações do canal contribuem para as enchentes (Figura 37).

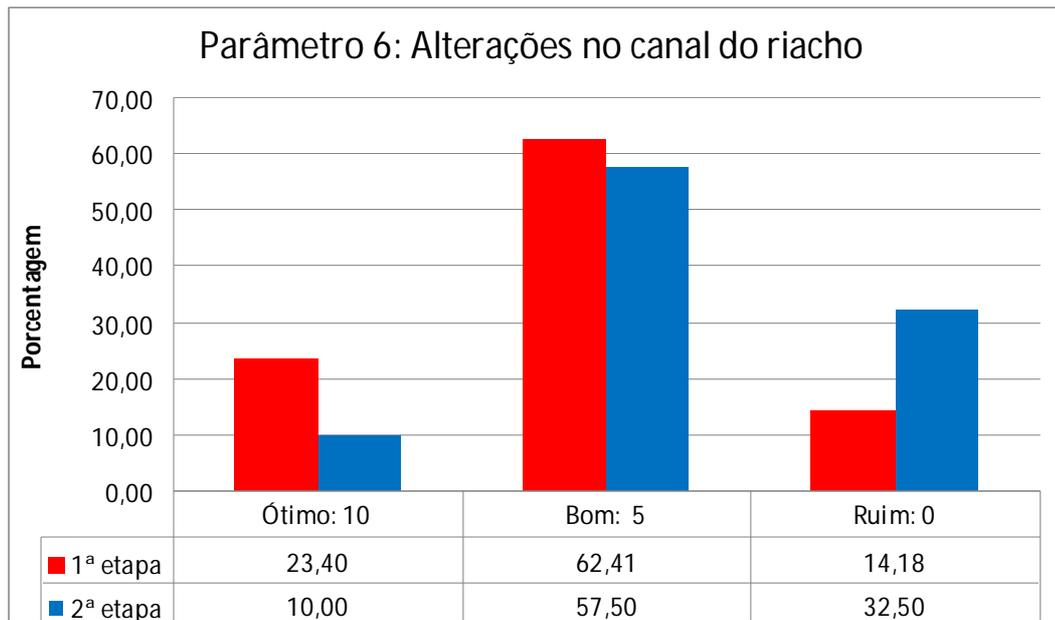


Figura 36: Parâmetro 6: Alterações no canal do riacho, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2



Figura 37 A e B: Presença de pontes, casas e muros que alteram o canal do riacho.
Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos (Arquivo Pessoal).

3.1.7. Parâmetro 7: Esgoto doméstico ou industrial

As características de presença de esgoto doméstico ou industrial avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 7, seguindo os seguintes pré-requisitos de avaliação (Figura 38).

Ótimo: Não se observam canalizações de esgoto doméstico ou industrial.

Bom: Existem canalizações de esgoto doméstico ou industrial em alguns trechos do rio.

Ruim: Existem canalizações de esgoto doméstico e industrial em um longo trecho do rio ou em vários trechos.

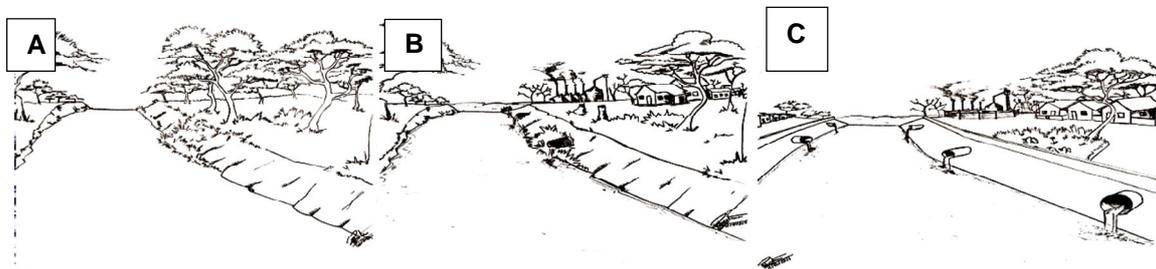


Figura 38: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: bom C: ruim.
Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs

Nas observações dos alunos (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), foi considerado esgoto doméstico somente quando havia um cano jogando resíduos diretamente no rio. Com a apresentação de imagens demonstrando esgoto correndo nas ruas e que a água que corre nas ruas tem como destino o rio, 100% dos alunos perceberam o esgoto no rio, seja por poluição difusa ou pontual.

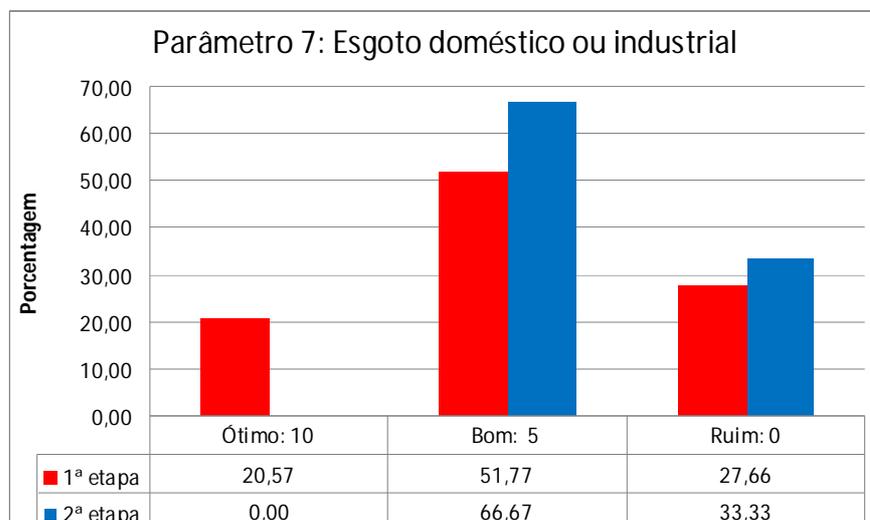


Figura 39: Parâmetro 7: Alterações no canal do riacho, comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.



Figura 40 A, B C e D: Poluição por esgoto doméstico e pontual.
Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos (Arquivo Pessoal).

3.1.8. Parâmetro 8: Oleosidade da água

As características de presença de oleosidade na água avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 8, seguindo os seguintes pré-requisitos de avaliação (Figura 41).

Ótimo: Não se observa.

Ruim: Observam-se manchas de óleo na água

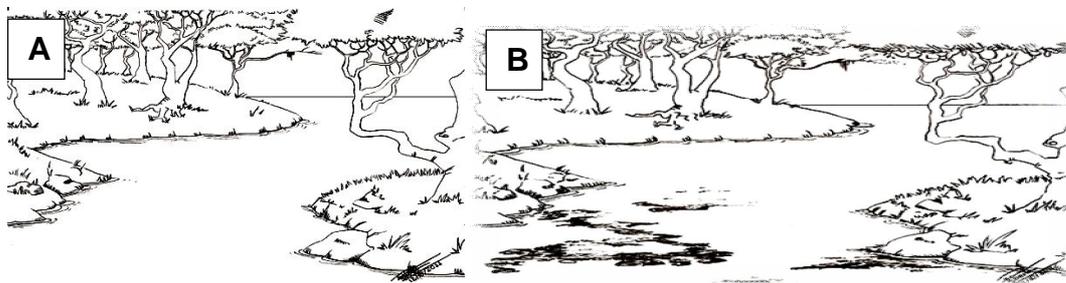


Figura 41: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: ruim.
Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs

Os alunos perceberam a oleosidade da água (Figura 43), depois da coleta da água e, em sala de aula, fizeram um comparativo de água com óleo e sem óleo. Na

segunda etapa, o rio também apresentava uma poluição pontual de oleosidade na água, com isso 100% perceberam a presença de óleo na água.

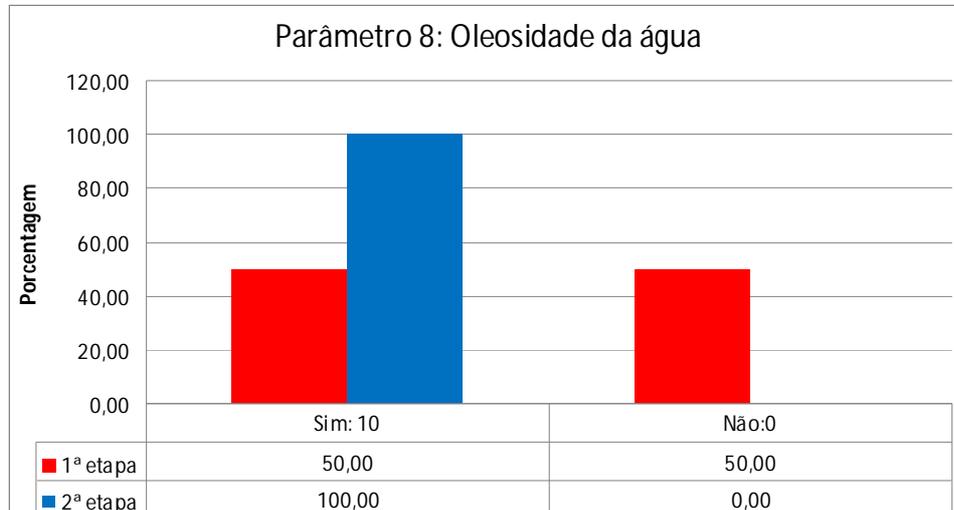


Figura 42: Parâmetro 8: oleosidade da água: comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.



Figura 43: Oleosidade e outras substâncias que corre sentido o rio.
Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos (Arquivo Pessoal).

3.1.9. Parâmetro 9: Plantas aquáticas

As características de presença de plantas aquáticas avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 9, seguindo os seguintes pré-requisitos (Figura 44).

Ótimo: Observam-se plantas aquáticas em vários trechos do rio (Figura 46)..

Bom: Existem poucas plantas aquáticas no rio.

Ruim: Não se observam plantas aquáticas no rio.

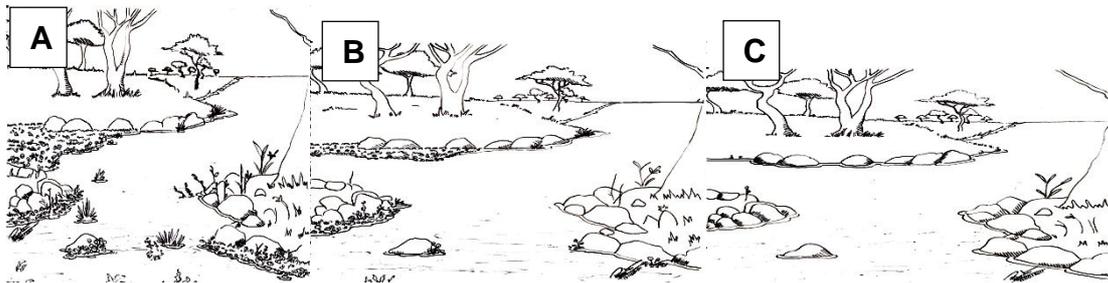


Figura 44: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: ruim.

Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs

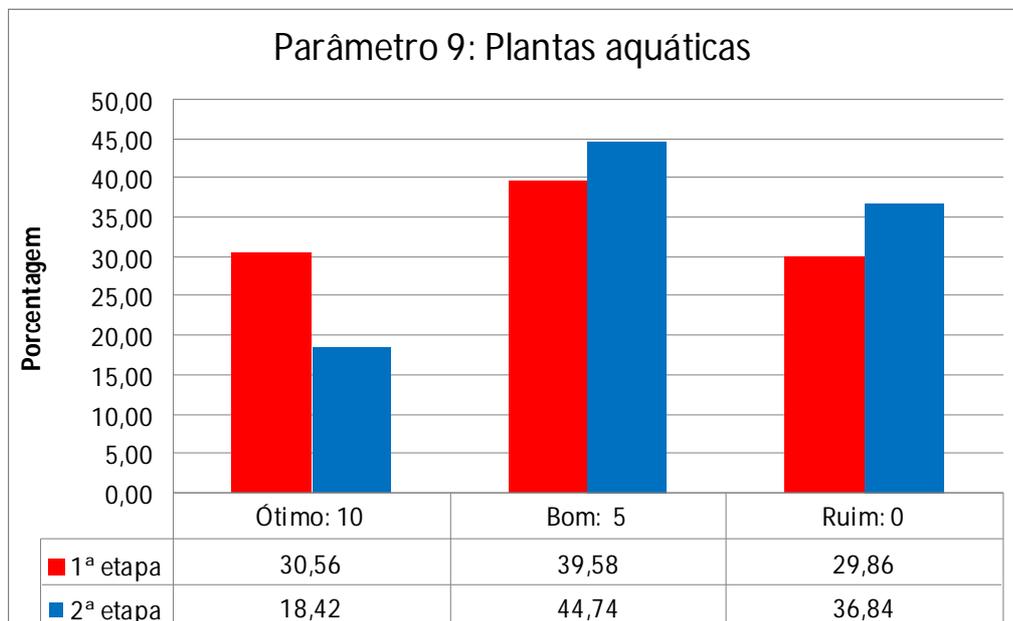


Figura 45: Parâmetro 9: plantas aquáticas: comparativo dos resultados das observações da primeira e segunda etapa da fase 2.



Figura 46 A e B: As plantas aquáticas nas margens do rio.
Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos (Arquivo Pessoal).

3.1.10. Parâmetro 10: Animais

As características de presença de animais avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 10, seguindo os seguintes pré-requisitos de avaliação e ilustrados pela Figura 47:

Ótimo: Observam-se com facilidade peixes, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou insetos aquáticos no trecho avaliado.

Bom: Observam-se apenas alguns peixes, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou insetos aquáticos no trecho avaliado.

Ruim: Não se observam peixes, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou insetos aquáticos no trecho avaliado



Figura 47: Caracterização dos Parâmetros A: ótimo, B: ruim.
Fonte: adaptação do modelo da planilha de PARs

Os animais estão presentes no rio, em suas margens (Figura 49).. Em vários pontos na etapa 01 foi possível observar peixes, insetos. Anfíbios não foram observados pelos alunos. Na etapa 02, a presença de animais não foi observada, os alunos relataram a ausência devido à sujeira por resíduos sólidos e a presença da máquina realizando a limpeza na área.

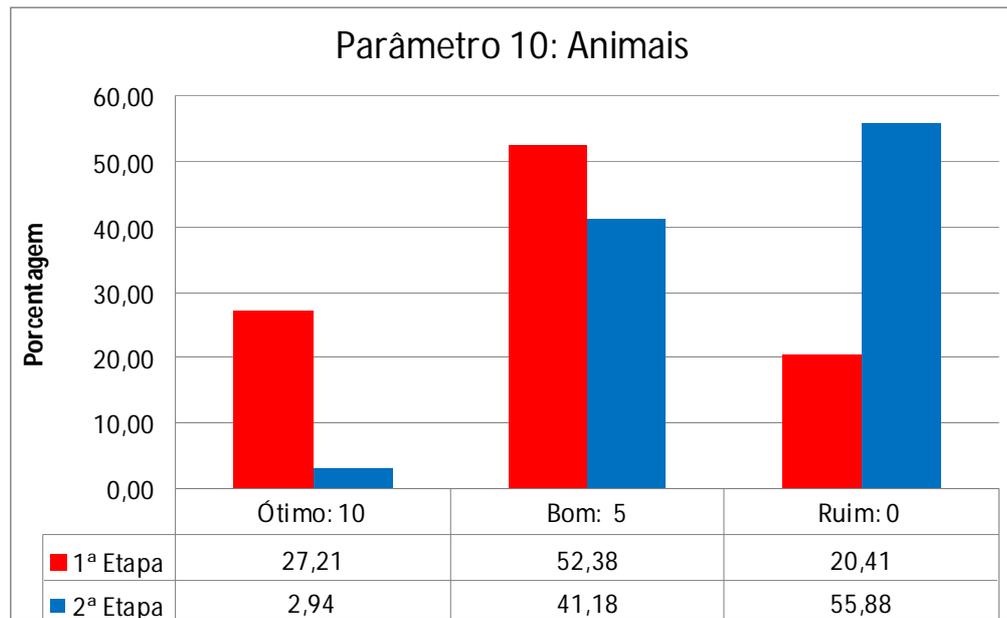


Figura 48: Parâmetro 10: Animais no rio e às margens do rio.



Figura 49 A e B: Na etapa dois, presença de seres vivos que se alimentam de peixes, uma ave e um "pescador".

Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos (Arquivo Pessoal).

3.1.11. Parâmetro 11: Odor da água

As características de presença de odor na água avaliadas pelos alunos estão demonstradas no Gráfico 11, seguindo os seguintes pré-requisitos de avaliação:

Ótimo: Não tem cheiro, ou seja, odor fétido (Figura 51).

Ruim: Apresenta um cheiro.

A percepção do odor da água em cinco locais foi observada por 50 % dos alunos. Na etapa dois, a percepção do odor foi cerca de 80% e está relacionada com o aumento de poluição pontual em três locais dos cinco visitados.

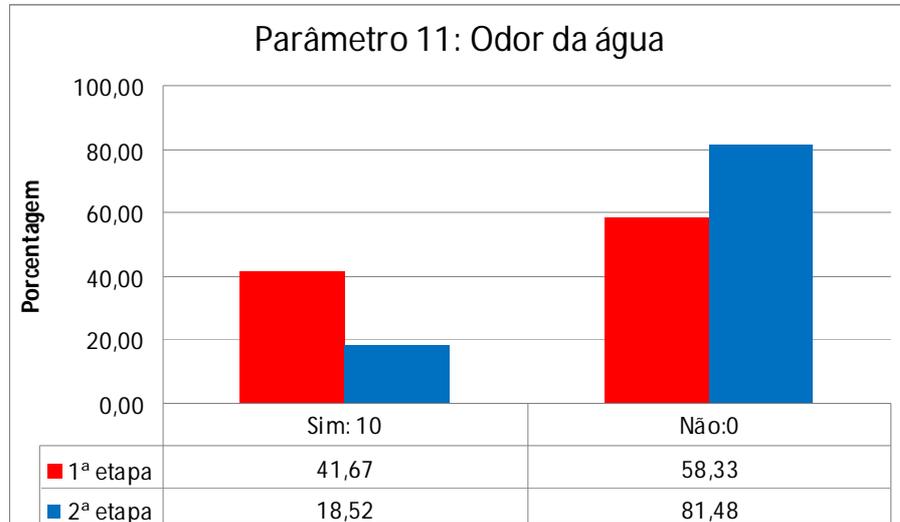


Figura 50: Parâmetro 11: Odor da água.



Figura 51: Margens do rio da Lagoa. Considerada Normal.
Fonte: Mercio Fabrício Souza Santos (Arquivo Pessoal).

4. DISCUSSÃO

As atividades desenvolvidas nas proximidades do rio, com os alunos (as) do Ensino Fundamental II da Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira, priorizou o trabalho de conscientização e preservação a partir de oficinas, pesquisas, monitoramento do rio, nas quais as práticas realizadas pelos alunos foram associadas aos temas do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, envolvendo as disciplinas de matemática, língua portuguesa, ciências da natureza e ciências humanas.

As pesquisas de monitoramento das áreas poluídas e não poluídas desenvolvem o protagonismo juvenil e a iniciação científica nos alunos, com habilidades e competências de interferir no meio ambiente, na comunidade e na escola mudanças significativas que foram adquiridas e vivenciadas a partir de um norteado teórico, currículo da SEE – SP, que a partir de então fortalece as habilidades elencadas abaixo:

- Identificar os fatores bióticos e abióticos do ambiente.
- Reconhecer as propriedades químicas e físicas da água.
- Propor ações de intervenção no ambiente, para diminuir impactos ambientais e reduzir danos de desastres naturais com ações do currículo escolar.
- Construir e aplicar o conceito de que os seres vivos estão relacionados aos ambientes em que são encontrados.
- Identificar, em ambientes, elementos essenciais à manutenção da vida dos organismos que neles se desenvolvem.
- Reconhecer os seres vivos e os fatores não vivos de um determinado ambiente.
- Identificar e caracterizar os principais poluentes químicos das águas destacando seus efeitos sobre a saúde individual e coletiva. - Indicar e caracterizar medidas que reduzam a poluição ambiental das águas.
- Identificar as doenças humanas transmitidas por água contaminada e as formas de preveni-las.
- Reconhecer a importância do saneamento público (tratamento da água e do esgoto) e sua relação com a prevenção e promoção da saúde.

- Reconhecer que a conservação de recursos naturais e as propostas que expressem a visão de que saúde é um bem pessoal devem ser promovidas por meio de diferentes ações (individuais, coletivas e governamentais).
- Reconhecer medidas que possam reduzir o consumo individual e coletivo de água.
- Comparar substâncias químicas e misturas das mesmas a partir de medidas de densidade, pH, solubilidade DBO expressas em tabela de dados.

Ficou evidente nos gráficos de 01 a 11 dos resultados obtidos, as dificuldades de observar os diferentes tipos de poluição no rio, desde os pontuais: como lixo, erosão e ocupação. Isso se deve à falta de associar a vivência do aluno com o aprendizado na escola, por uma pedagogia na qual o aluno seja construtor do conhecimento e o professor, o mediador.

Nas saídas de campo, os registros de dados, os relatos, observações, dúvidas e esclarecimentos foram socializados, fomentando ações de melhoria para mitigar os impactos ambientais a partir de aprendizado adquirido com os temas e conteúdo do Currículo Escolar. Porém, carece de contribuição mais efetiva dos docentes de outras disciplinas, para proporem intervenções e ações que permeiem as questões sociais; somente o currículo para o ensino de ciências não é suficiente para impactar na qualidade de vida dos alunos a partir do aprendizado significativo.

As atividades que facilitam o aprendizado do aluno, usando metodologias tradicionais encontram desafios no que condiz com as necessidades da escola do mundo contemporâneo, por não considerar que o aluno seja construtor do próprio conhecimento.

Neste processo de transformações, modelos de ensino-aprendizagem, com novas metodologias de ensino são a todo tempo testadas, com o princípio de tornar facilitador o aprendizado do aluno. O método de PARs mostrou-se eficiente na sua proposta inicial, uma metodologia de baixo custo e de fácil uso que proporciona oportunidade de construção do próprio conhecimento.

5. CONCLUSÕES

Durante as atividades com os alunos, nas saídas entre os meses de outubro e dezembro de 2014, de acordo com os dados descritos na planilha e representados nos gráficos, fica evidente que os alunos sabem sobre os problemas que afetam a saúde do rio, porém não reconhecem os aspectos sociais como responsáveis pelo desastres naturais. No segundo momento da fase 02, após realizar as atividades, os alunos retornaram às margens do rio e melhoraram a percepção referente aos aspectos sociais responsáveis pelos desastres naturais, assim, estão contribuindo para mitigar os impactos ambientais em longo prazo.

O currículo oficial do estado de São Paulo oferece subsídios teóricos, entretanto atividades práticas, saídas de campo como o uso da planilha de PARs otimizam o aprendizado do aluno tornando-o significativo. Este aprendizado tornou-se possível ao comparar uma área sem poluição pontual e difusa com uma área com poluição pontual e difusa. Conceitos de fauna, flora, erosão, relevo são mais explícitos com as saídas de campo ao associar a teoria com a vivência.

Os problemas ambientais trazem prejuízos significativos para uma determinada comunidade ou grupo de pessoas. Os órgãos governamentais, ONGs, sabem da importância em prevenir os desastres naturais causados por atividades humanas. A escola, inserida neste contexto, contribui efetivamente para mitigar impactos ambientais por desastres naturais com o currículo escolar. Dentro destas possibilidades, o PARs como programa educacional e metodologia de ensino para os alunos do Ensino Fundamental II mostrou-se eficiente com os alunos da Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira, podendo solidificar em outras unidades de ensino da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, respeitando as particularidades de cada estabelecimento de ensino.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, F. Ângulos da Água: Desafios e integração. Editora UFMG, Belo Horizonte 2008.

CLARK, R.R. 1993. Beach conditions in Florida: a statewide inventory and identification of the beach erosion problem areas in Florida. Florida Department of Environmental Protection. Beaches and Shores Technical and Design Memorandum, 89-1 (5th ed.), 202 p

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) do Ministério da Ciência; [acesso em 12 de outubro de 2014]. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/>

CINTRA, J.C.A. 1995. Fundações em solos colapsíveis, Texto de Livre-Docência, Escola de Engenharia de São Carlos, USP, 124p.

Cunha, S. Guerra, A. Impactos Ambientais no Brasil, 7º ed., Rio de Janeiro, 2010.

Dillenburg, A. K. A importância do monitoramento ambiental na avaliação da qualidade de um rio – estudo de caso – Mercedes, PR. Revista Urutagua – Revista Acadêmica Multidisciplinar, Maringá, n. 12, p. 1-10, 2007. [acesso em 08 de julho de 2014] Disponível: <<http://www.urutagua.uem.br/012/12dillenburg.pdf>>

EM-DAT Emergency Database. OFDA/CRED – The Office of US Foreign Disaster Assistance/Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium. [acesso em 08 de julho de 2014] Disponível em: <http://www.emdat.be/Database>

FORD, D. 2004. Karst. In: GUNN, J. (ed.) Encyclopedia of Caves and Karst Science, New York: Taylor and Francis Books, p. 1017-1019.

GUIDICINI, G. & NIEBLE, C. M. 1984. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. São Paulo: 2a ed. Edgard Blücher, 194p.

GUIMARÃES, A.; RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. Ambi-Agua, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 241-260, 2012.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. 1986. Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe – Paranapanema. São Paulo. 6 V. (IPT. Relatório, 24 739). (CP; ME).

Kobiyama, M.; Mendonça, M.; Moreno, D.A.; Marcelino, I.P.V.O; Marcelino, E.V.; Gonçalves, E.F.; Brazetti, L.L.P.; Goerl, R.F.; Moller, G.S.F.; Rudorff, F.M. 2006. Prevenção de Desastres Naturais: Conceitos Básicos. Curitiba: Ed. Organic Trading. 109 p.; [acesso em 12 de junho de 2014] Disponível : <http://www.labhidro.ufsc.br/publicacoes.html>

Jornal Imprensa Livre [acesso em 12 de junho de 2014]
http://www.caraguatatuba.sp.gov.br/upload/updown/13_fotodepaginainteira.pdf

MARCELINO, E. V. 2008. Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos. Caderno Didático nº 1. INPE/CRS, Santa Maria, 2008

MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT – Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. 176 p.

Ministério do Meio Ambiente (Brasil), Instituto Interamericano de cooperação para a Agricultura (IICA), Manual de Impactos Ambientais;2002 [acesso em 14 de julho de 2014]. Disponível em:
http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/manual_bnb.pdf

MEC/SEF. Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. 3ª ed. Brasília, 2001; [acesso em 08 de julho 2014]. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=293&Itemid=809

ROSS, J.L.S. 2001. Inundações e deslizamentos em São Paulo. Riscos da relação inadequada sociedade-natureza. Revista Territorium. Lousã (Portugal) nº 8, p. 15-23, 2001.

REBOUÇAS, A. Braga, B. TUNDSI, J. Águas doces do Brasil, Capital Ecológico, Uso e Conservação, 3ªed, São Paulo, 2006.

RODRIGUES, A. S. I.; MALAFAIA, G.; Costa, a. t.; NALINI-JÚNIOR, H. A. Adequação e avaliação da aplicabilidade de um Protocolo de Avaliação Rápida na Bacia do rio Gualaxo do Norte, Leste-Sudeste do Quadrilátero Ferrífero, MG, Brasil. Revista Ambiente & Água, Taubaté, v. 7, n. 2, p. 231-244, 2012; [acesso em 12 de julho de 2014] Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.872>.

UN-ISDR – United Nations International Strategy for Disaster Reduction – Living with Risk.A Global Review of Disaster Reduction Initiatives. United Nations. Geneva, Suíça. 2002. [acesso em 08 de julho de 2014]
Disponível em http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/bd-lwr-2004-eng.htm

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – 1. ed. atual. – São Paulo: SE, 2012.152 p.

SATO, M. Carvalho, I. Educação Ambiental, Pesquisas e Desafios, Porto Alegre, Ed. Artmed 2005.

SEDEC - Secretaria Nacional de Defesa Civil. 2009. [acesso em 08 de julho de 2014] Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/index.asp> .

SOUZA, C.R. de G. 1998. Flooding in the São Sebastião region, northern coast of São Paulo state, Brazil. *Anais Academia Brasileira Ciências*, 70 (2): 353-366, 1998.

SOUZA, C.R de G. 2001. Coastal erosion risk assessment, shoreline retreat rates and causes of coastal erosion along the State of São coast, Brazil. *Revista Pesquisas em Geociências*, 28 (2): 459-475.

SOUZA, C.R. de G. 2007. Atualização do Mapa de Risco à Erosão Costeira para o Estado de São Paulo. In: XI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA, Belém, (PA). Anais, CD-ROM.

SOUZA, C.R. de G. 2009b. A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 9(1): 17-37. ISBN: 1677-4841 [acesso em 08 de julho de 2014] disponível em: <http://www.aprh.pt/rgci/revista9f1.html>

SANTORO J TOMINAGA, K., AMARAL, R. Desastres Naturais: conhecer para prevenir, 1ª edição, São Paulo, INSTITUTO GEOLÓGICO, 2009; [acesso em 16 de março de 014].

Disponível:<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>

SANTOS, A.R. 2008. Terrenos Calcários: Áreas de risco geológico para a Engenharia e para o Meio Ambiente. [acesso em 08 de julho de 2014]

Disponível em: <http://noticias.ambientebrasil.com.br/noticia/?id=37974>.

TEIXEIRA, W. Fairchild, R. TOLEDO, M. TAIOLI, F. Decifrando a Terra. 2º ed. Editora Companhia Nacional, São Paulo 2008.

TAVARES, A.C; SILVA, A.C.F. 2008. Urbanização, chuvas de verão e inundações: uma análise episódica. *Climatologia e Estudos da Paisagem*. Rio Claro. Vol. 3, n.1, 2008.

TOBIN, G. A; MONTZ, B. E. 1997. *Natural hazards: explanation and integration*. New York: The Guilford Press. 388 p.

TOMINAGA, K. SANTORO, J, AMARAL, R. Desastres Naturais: conhecer para prevenir, 1ª edição, São Paulo, INSTITUTO GEOLÓGICO, 2009; [acesso em 16 de março de 014].

Disponível:<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>

WEILL, M. A. M. & PIRES NETO, A. G. 2007. Erosão e Assoreamento. In: SANTOS, R. F. (org.) 2007. *Vulnerabilidade Ambiental*. Brasília, MMA, 192 p.



UNIVERSIDADE CAMILO
CASTELO BRANCO -
UNICASTELO



ANEXO A- PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROGRAMA EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS.

Pesquisador: Mercio Fabrício Souza Santos

Área Temática: Versão: 3

CAAE: 40883014.4.0000.5494

Instituição Proponente: Universidade Camilo Castelo Branco

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DA NOTIFICAÇÃO

Tipo de Notificação: Outros

Detalhe: Comunicado Término do Projeto

Justificativa: O projeto foi finalizado dentro do prazo e as normas estipuladas pelo Conselho de Ética

Data do Envio: 08/06/2015

Situação da Notificação: Parecer Consubstanciado Emitido

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.137.137

Data da Relatoria: 18/06/2015

Apresentação da Notificação: Não se aplica

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 584

Bairro: ITAQUERA

CEP: 08.230-030

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2070-0092

E-mail: comite.etica.sp@unicastelo.edu.br



UNIVERSIDADE CAMILO
CASTELO BRANCO -
UNICASTELO



Objetivo da Notificação: Não se aplica

Avaliação dos Riscos e Benefícios: Não se aplica

Comentários e Considerações sobre a Notificação: Não se aplica

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: Não se aplica

Recomendações: Não se aplica

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: Não se aplica

Situação do Parecer: Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP: Não

Considerações Finais a critério do CEP: O projeto de pesquisa já havia sido aprovado anteriormente pelo CEP, como consta no parecer consubstanciado.

O pesquisador deve enviar, portanto, o relatório final da pesquisa já findada.

SAO PAULO, 03 de Julho de 2015

Assinado por: Daniella Ferraz Cerqueira
(Coordenador)

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 584

Bairro: ITAQUERA

CEP: 08.230-030

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2070-0092

E-mail: comite.etica.sp@unicastelo.edu.br



ANEXO B -TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)

Nº do CAAE: 40883014.4.0000.5494

Para os Responsáveis Legais dos Alunos Participantes
Atividade de Pesquisa – Curso de Mestrado em Ciências Ambientais

Eu, **Mercio Fabrício Souza Santos**, RG **39853380-5**, professor PEB II, na Unidade de **Ensino Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira**, localizada na Rua Ana Maria de Almeida, 32, Marafunda, Ubatuba-SP, telefone 12-3832-7090; matriculado no curso de Mestrado em Ciências Ambientais (Universidade Camilo Castelo Branco), venho convidar o aluno (a)

.....com matrícula regular na **Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira**, sob autorização do responsável legal..... RG.....para participar da Pesquisa “**PROGRAMA EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS**”, sob a minha responsabilidade (Mercio Fabrício Souza Santos), a qual pretendo **reconhecer os impactos ambientais no Rio da Lagoa, pelo Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PARs) e associar os conteúdos do currículo com atividades práticas.**

A participação do aluno é voluntária e se dará por meio de **observação e registros de imagens com o uso de Protocolo de Avaliação Rápida e Rios que consiste em reconhecer as características do rio da Lagoa, localizado na área urbana do município de Ubatuba-SP, entre os Bairros Marafunda e Bela Vista, fazendo parte do aprendizado no ensino de ciências.**

Os alunos não entraram contato com rio, somente observação.

O percurso é próximo do entorno da Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira, com distância média de 1900 metros (ida e volta) e duração de 100 minutos aproximadamente. As atividades **oferecem riscos mínimos**, como: picadas de insetos, exposição a radiação solar; risco perfurar os pés em objetos perfuro cortantes nas proximidades do rio. **Para prevenir os riscos mínimos**, as saídas com grupo de 25 alunos, serão orientadas pelo **pesquisador Mercio Fabrício Souza Santos**, com autorização para participar das atividades somente os alunos que estiverem usando calças longa, calçados fechados. Caso o aluno queira participar, estará **aprendendo a diminuir os impactos ambientais na comunidade, além de ter maior facilidade em associar a teoria dos temas do Currículo Oficial do Estado de São Paulo com vivências do cotidiano além do aprendizado significativo nas disciplinas de Ciências e Geografia.**

Se depois de consentir em participar e desistir de continuar, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. **O aluno (a) não terá nenhuma despesa e não receberá nenhuma remuneração.** Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, os responsáveis dos alunos e os alunos envolvidos nas atividades de pesquisa poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço da Unidade Escolar Maria Alice Alves Pereira, além de receber uma cópia deste documento assinado pelo pesquisador (Mercio Fabricio Souza Santos) e o participante (aluno da Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira) após concordar em participar da pesquisa.

ANEXO C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)

Nº do CAAE: 40883014.4.0000.5494

Para os Responsáveis Legais dos Alunos Participantes Atividade de Pesquisa – Curso de Mestrado em Ciências Ambientais

Consentimento Pós-Informação

Eu.....
.....RG.....responsável pelo aluno
(a)....., fui informado (a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração/autorização, e entendi a explicação. **Por isso, autorizo e concordo a participação no projeto, sabendo que o aluno não irá ter remuneração ou despesas e que pode deixar de participar quando quiser.** Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas pelo responsável do aluno(a), o próprio aluno participante, o Diretor da Unidade Escolar e pelo pesquisador, ficando uma via com os responsável do aluno (a), com o Diretor da Unidade Escola e uma com o pesquisador para cadastro no COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – UNICASTELO CEP (CEP/UNICASTELO R. Carolina Fonseca, 584 Itaquera Sp 11 2070-0092 comite.etica@unicastelo.br e <http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil>).

Assinatura do Aluno:.....

Assinatura do responsável do Aluno (a):.....

Assinatura do Diretor da Escola:.....

Assinatura do Pesquisador Responsável:.....

Ubatuba – SP ____ / ____ / ____.

ANEXO D- TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMANDO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS ALUNOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA

Nº do CAAE: 40883014.4.0000.5494

Atividade de Pesquisa – Curso de Mestrado em Ciências Ambientais

Eu, **Mercio Fabrício Souza Santos**, RG **39853380-5**, professor PEB II, na Unidade de **Ensino Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira**, localizada na Rua Ana Maria de Almeida, 32, Marafunda, Ubatuba-SP, telefone 12-3832-7090; matriculado no curso de Mestrado em Ciências Ambientais (Universidade Camilo Castelo Branco), venho **convidar**....., com matrícula regular na **Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira**, sob autorização do responsável legal.....RG.....para participar da Pesquisa “**PROGRAMA EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS**”, sob a minha responsabilidade (Mercio Fabrício Souza Santos), a qual pretendo **reconhecer os impactos ambientais no Rio da Lagoa, pelo Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PARs) e associar os conteúdos do currículo com atividades práticas.**

A sua participação é voluntária e se dará por meio de **observação e registros de imagens com o uso de Protocolo de Avaliação Rápida e Rios que consiste em reconhecer as características do rio da Lagoa, localizado na área urbana, do município de Ubatuba- SP, entre os Bairros Marafunda e Bela Vista, fazendo parte do aprendizado no ensino de ciências.**

Por ser um percurso próximo do entorno da escola, distância de 1900 metros (ida e volta), com duração de 100 minutos aproximadamente, as atividades **oferecem riscos mínimos** como: picadas de insetos, exposição a radiação solar; risco perfurar os pés em objetos perfuro cortantes nas proximidades do rio. **Para prevenir os riscos mínimos**, as saídas serão orientadas pelo professor, com autorização para participar das atividades somente com uso de calças longa, calçados fechados; **caso queira participar, estará aprendendo a diminuir os impactos ambientais na comunidade, além de ter maior facilidade em associar a teoria dos conteúdos em sala de aula com vivências do cotidiano além do aprendizado significativo nas disciplinas de Ciências e Geografia.**

Se depois de consentir em participar e desistir de continuar, você o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. **Você, como aluno não terá nenhuma despesa e não receberá nenhuma remuneração.** Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, todos envolvidos nas atividades de pesquisa podem entrar em contato com o pesquisador no endereço da Unidade Escolar Maria Alice Alves Pereira, além de receber uma cópia deste documento assinado pelo pesquisador (Mercio Fabricio Souza Santos) e o participante (aluno da Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira) após concordar em participar da pesquisa.

Assinatura do Aluno:.....

Assinatura do responsável do Aluno (a):.....

Assinatura do Diretor da Escola:.....

Assinatura do Pesquisador Responsável:.....

Ubatuba – SP ____ / ____ / ____



ANEXO E- TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMANDO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS ALUNOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA

Nº do CAAE: 40883014.4.0000.5494

Atividade de Pesquisa – Curso de Mestrado em Ciências Ambientais

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO SUJEITO DA PESQUISA

Eu li e discuti com o professor **Mercio Fabrício Souza Santos**, responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão.

Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO.

Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento DE ASSENTIMENTO INFORMANDO.

Assinatura do Aluno:.....

Assinatura do responsável do Aluno (a):.....

Assinatura do Diretor da Escola:.....

Assinatura do Pesquisador Responsável:.....

Ubatuba – SP ____ / ____ / ____.

ANEXO F- AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAR PROJETO DE PESQUISANA ESCOLA ESTADUAL MARIA ALICE ALVES PEREIRA

A/C

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – UNICASTELO CEP
CEP/UNICASTELO R. Carolina Fonseca, 584 Itaquera Sp 11 2070-0092
(comite.etica@unicastelo.br e <http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil>).

Eu, **Euclides Luiz Vigneron**, RG 7.733.564-6, Diretor da **Escola Estadual Maria Alice Alves Pereira**, localizada na Rua Ana Maria de Almeida, 32, Marafunda, Ubatuba-SP, telefone 12-3832-7090; venho através desta, **autorizar Mercio Fabrício Souza Santos**, RG 39853380-5, aluno/pesquisador matriculado no curso de Mestrado em Ciências Ambientais (Universidade Camilo Castelo Branco) com o tema da Pesquisa “**PROGRAMA EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS**”, realizar atividades com os alunos do Ensino Fundamental II e médio com o propósito de **reconhecer os impactos ambientais no Rio da Lagoa, pelo Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PARs) e associar os conteúdos do currículo com atividades práticas.**

Firmo estar ciente do TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE), N° do CAAE: 40883014.4.0000.5494, que regulamenta as atividades com os alunos, afim de preservar a integridade física, moral e ética das atividade.

Euclides Luiz Vigneron
Diretor de Escola

ANEXO G- RESENHA BIOGRÁFICA DO AUTOR

MERCIO FABRICIO SOUZA SANTOS – filho de Antenor Pereira Santos e Zeni Souza Santos, nasceu em Teófilo Otoni, Minas Gerais, no dia 01 de Fevereiro de 1978. Em Dezembro de 1997, conclui o curso Técnico em Turismo, no Município de Ubatuba-SP. Dezembro de 2002, graduou-se no Curso de Ciências Biológicas pela UNITAU, Universidade de Taubaté SP. Em 1999, iniciou sua atividade profissional como Técnico de Laboratório na empresa Citoanálises, prestando assistência técnica em análises clínicas, até 2002. Em outubro de 2002, iniciou curso de pós-graduação em Hematologia e Hematoterapia, na Academia de Ciência e Tecnologia, São José do Rio Preto-SP, que subsidiou as atividades de biólogo em laboratórios de análises clínicas até 2006. De 2007 a 2008, acumulou as funções de Professor Coordenador na Faculdade Interativa COC – Ubatuba e de professor efetivo na Secretaria Estadual de Educação SP, atuando nas disciplinas de química, biologia e ciências. De 2008 até 2011, desempenhou a função de professor coordenador pedagógico pela Secretaria Estadual de Educação. Teve sua segunda experiência como Docente de Universidade em 2008, Faculdade Anhanguera, Taubaté. Retornou para a sala de aula no Ensino Fundamental II em 2011 como Professor titular de Cargo na Secretaria Municipal de Educação de Caraguatatuba-SP, acumulando com a função de Professor na Secretaria Estadual de Educação. Em 2013, ingressou no Mestrado Profissional, *Stricto sensu* UNICASTELO, exonerando-se do cargo de Professor Titular da Prefeitura de Caraguatatuba, a fim de se dedicar e atuar na linha de pesquisa Gestão de Recursos Hídricos, com o projeto “Programa Educacional Para Mitigar Impactos Ambientais Por Desastres Naturais Com O Currículo Escolar”.

