



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

Dissertação apresentada por:

AMANDA SANTOS DE NAZARÉ

Orientador: Prof. Dr. Cleber Silva e Silva (IFPA)

Coorientador: Prof. Dr. Marcia Valeria Cunha (IFPA)

BELÉM - PA
2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

Dissertação apresentada por:

AMANDA SANTOS DE NAZARÉ

Orientador: Prof. Dr. Cleber Silva e Silva (IFPA)

Coorientador: Prof. Dr. Marcia Valeria Cunha (IFPA)

**BELÉM - PA
2019**



Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências Ambientais

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR
AMANDA SANTOS DE NAZARÉ**

Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais na Área de AMBIENTE E SOCIEDADE

Data da aprovação: / /

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Cleber Silva e Silva – Orientador
Orientador – UFPA

Profa. Dr. Karla Tereza Silva Ribeiro
Examinador Interno - UFPA

Prof. Dr. Edison Almeida Rodrigues
Examinador Externo – IFPA

Dedico este trabalho em
memória de meu avô Urbano Guedes
dos Santos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida. Aos meus pais, Fatima do Socorro e Arlindo Pereira, pela criação e educação dadas que me fizeram ser a pessoa que hoje sou.

À CAPES, a ANA, aos professores, coordenador e secretaria do Programa de Pós-Graduação PROFICIAMB dando-me a possibilidade e condições para concluir a pesquisa.

À Inaldo de Sousa Sampaio filho, pelo amor e paciência nos momentos de dificuldade. À toda minha família pela força e por sempre estarem ao meu lado.

Agradeço ao meu orientador Cleber Silva e coorientadora Marcia Valeria Cunha que como profissionais dispuseram-se a me ajudar no desenvolvimento dessa pesquisa.

Ao Instituto de Ciências e Tecnologia do Pará – IFPA Campus Abaetetuba, por disporem dos recursos necessários para o desenvolvimento desta pesquisa.

Às professoras Deiseane Kerlen e Leida Saraiva por terem aceitado participar como colaboradoras no desenvolvimento deste trabalho e todos os alunos envolvidos.

Aos meus amigos pelo apoio dado nos momentos de construção e socialização das ideias. E a todos que, de certa forma, contribuíram para a realização desse trabalho.

“Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para sua produção ou
construção”

Paulo Freire.

RESUMO

A educação como ato de transformação está pautada na problematização, no qual os alunos tornam-se sujeitos críticos, reflexivos, em um constante ato de investigação e compreensão da realidade, construindo assim uma real consciência dos problemas que o rodeiam e permitindo a participação na busca de soluções, que está intrinsecamente relacionado ao campo da educação ambiental, pois este pode ser reconhecido como um campo de complexidade, de relações sociais, afetivas e subjetivas. Fundamentada nestas concepções e a partir da problemática “Como promover a educação ambiental para que esta seja significativa aos sujeitos?”, a presente pesquisa tem como objetivo geral a promoção da educação ambiental por meio do ensino por investigação. Apresentando uma metodologia de cunho exploratório, pois a execução das atividades foi pautada nas interações sociais e na produção individual e coletiva dos sujeitos ao decorrer da sequência de ensino investigativo (SEI) que trabalhou o tema Recursos Hídricos. Os dados foram analisados fazendo-se uso do estudo observacional e da estatística descritiva, qualificando esta pesquisa como quali-quantitativa. Como resultado apresenta-se uma análise da percepção de professores e alunos acerca do trato com a educação ambiental no espaço escolar e como isso reflete na formação dos sujeitos e na capacidade que estes tem de atuar em sua comunidade na proposição de soluções. Como produto desta dissertação foi elaborado a revista Meio Informacional que contém o jogo didático Aprendendo com a Inclusão, tendo como conteúdo toda a percepção apreendida pelos educandos acerca da problemática, tornando-se um instrumento de conscientização ambiental para a comunidade em geral e instrumento de formação cidadã para os sujeitos envolvidos na sua produção, concluindo então que, de fato, o ensino por investigação pode ser desenvolvido para a promoção da educação ambiental.

Palavras-chave: Recursos Hídricos, Ensino de Ciências Ambientais, Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

Education as an act of transformation is based on problematization, in which students become critical subjects, reflexive, in a constant act of investigation and understanding of reality, thus constructing a real awareness of the problems surrounding it and Allowing participation in the search for solutions, which is intrinsically related to the field of environmental education, because it can be recognized as a field of complexity, of social relationships, affective and subjective. Based on these conceptions and from the problematic "How to promote environmental education so that it is meaningful to the participants?", the present research has as general objective the promotion of environmental education through teaching through research. Presenting an exploratory methodology, because the execution of the activities was based on the social interactions and the individual and collective production of the participants during the "Sequência de Ensino Investigativo" (SEI) that worked the theme Water Resources. The data were analyzed using the observational study and descriptive statistics, qualifying this research as quali-quantitative. As a result, we present an analysis of the perception of teachers and students about the deal with environmental education in the school environment and how this reflects in the formation of the participants and the ability that they have to act in their community in proposing solutions. As a product of this dissertation was elaborated the journal "Meio Informacional" that contains the didactic game Learning with Inclusion, having as content all the perception assimilated by the students about the problematic, becoming an instrument of Environmental awareness for the general community and instrument of citizen training for the participants involved in their production. Concluding, in fact, teaching by research can be developed for the promotion of environmental education.

Key words: Water Resources.Tteaching Environmental Sciences. Educational Technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Tipologia de investigações segundo Wellington (2003)	17
Quadro 2 – Etapas do modelo dos 5E's de Bybee (2015)	18
Quadro 3 – Sequências de Ensino Investigativas (SEI) segundo Carvalho (2011 e 2013)	19
Figura 1 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos	20
Figura 2 – Etapas da sequência de ensino investigativa	22
Quadro 4 – Definição e síntese das ações desenvolvidas na etapa de diagnose	24
Figura 3 – Folheto de divulgação do cine debate nas redes sociais	25
Figura 4 – Convidados participantes da mesa redonda	26
Figura 5 – Professores e educandos em visita a estação de tratamento de água de Abaetetuba	26
Figura 6 – Trilha ecológica no parque do Utinga	27
Figura 7 – Visita ao lago Bolonha	27
Figura 8 – Palestra sobre a utilização da água	27
Figura 9 – Visita a estação de tratamento de água de Belém	27
Quadro 5 – Definição e síntese das ações desenvolvidas na etapa de problematização	28
Figura 10 – Oficina de produção textual	29
Tabela 1 – Formação docente na área ambiental	30
Tabela 2 – Relevância da educação ambiental para formação segundo os docentes	31
Tabela 3 – Como a educação ambiental vem sendo trabalhada no ambiente escolar segundo os docentes	31
Tabela 4 – Compreensão dos alunos acerca do conceito de educação ambiental	32
Tabela 5 – Relevância da educação ambiental para formação segundo os alunos	32
Tabela 6 – Como a educação ambiental vem sendo trabalhada no ambiente escolar segundo os alunos	33
Tabela 7 – Gravidade dos problemas ambientais da comunidade a partir da visão dos alunos	33
Gráfico 1 – Porcentagem de alunos que acreditam ou não que discutindo sobre as problemáticas ambientais os tornam capazes de propor soluções em sua comunidade	34
Figura 11 – Carta do jogo da memória – água	35
Figura 12 – Carta do jogo da memória – chuva	35

LISTA DE SIGLAS

SEI	Sequência de Ensino Investigativa
IFPA	Instituto Federal Do Pará
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
GT	Grupo de Trabalho
EPC	Escritório de Práticas Comunitárias
NUMA	Núcleo de Meio Ambiente
ETA	Estação de Tratamento de Água
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
IDEFLOR-BIO	Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 GERAL.....	14
2.2 ESPECÍFICOS.....	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PAUTADA NA INVESTIGAÇÃO.....	15
3.2 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	16
4 METODOLOGIA.....	20
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO E PÚBLICO ALVO	20
4.2 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	21
4.2.1 Diagnose.....	23
4.2.2 Problematização.....	24
4.2.3 Investigação.....	28
4.2.4 Relatos.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
5.1 ANÁLISE DOS DADOS	30
5.1.1 A percepção ambiental.....	30
5.1.2 Análise da sequência de ensino investigativo: da diagnose aos relatos.....	34
5.2 CONCLUSÕES	35
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICE – A	38
APÊNDICE – B.....	39
APÊNDICE – C	40

1 INTRODUÇÃO

Partindo da concepção transformadora de educação, que é voltada à formação de sujeitos críticos que venham a ser capazes de atuar em sua comunidade nos diversos cenários que a constituem, apresenta-se nesta dissertação uma proposta educacional para o desenvolvimento significativo da educação ambiental.

Entendendo que este desenvolvimento consiste no processo de educação como ato de transformação pautado na problematização, onde os alunos tornam-se investigadores críticos, reflexivos, em um constante ato de investigação de sua realidade, construindo assim uma real consciência dos problemas que o rodeiam, e permitindo a participação na busca de soluções.

Concepção que está intrinsicamente relacionada ao campo da educação ambiental, pois este pode ser reconhecido como um campo de complexidade, de relações sociais, afetivas e subjetivas, evidenciando a condição de dependência e intensa relação do homem com o meio ambiente, sendo em sua natureza constituído por uma diversidade de temas geradores que permeiam a vida dos alunos.

Para tal, é de extrema importância que a promoção da educação ambiental venha romper com a concepção caracterizada pela fragmentação da relação homem-natureza e pela dissociação dos aspectos políticos, sociais e culturais, vazios em sentido, sem quaisquer problematização, tornando-se assim, um campo distanciado da vida dos sujeitos.

Desta forma, a presente dissertação teve como problema de pesquisa o seguinte questionamento: Como promover a educação ambiental para que esta seja significativa aos sujeitos? E para responder ao referido questionamento, a pesquisa apresentou como hipótese a seguinte afirmativa: A partir do processo de investigação realizada pelos alunos acerca dos problemas ambientais que constituem o cenário local onde estes sujeitos estão inseridos, pelo contato e entendimento dos processos que o rodeiam e ainda pela socialização do conhecimento construído ao decorrer do processo.

O ensino por investigação trabalhado nesta pesquisa relaciona-se diretamente as concepções de problematização de Paulo Freire e as concepções de Educação Ambiental de Enrique Leff, apresentando os principais conceitos de uma ação investigativa e destacando um deles a ser utilizado para fundamentação da metodologia utilizada.

Considerando que a pesquisa foi realizada com alunos dos cursos de Meio Ambiente e Informática, da educação básica técnica profissional do Instituto Federal do Pará campus Abaetetuba, município que por suas características geográficas, econômicas e sociais apresenta grande demanda de utilização de seus recursos naturais, que por serem vitais à saúde da população, torna-se necessário sua gestão e utilização de maneira consciente.

E entendendo que estes alunos serão os profissionais e sujeitos capazes de atuar na gestão destes recursos, justifica-se o desenvolvimento da prática educacional aqui proposta, que se dá a partir de uma situação presente e concreta de inquietação, passível de contextualização e problematização, mostrando seu significado e relevância para vida dos sujeitos envolvidos.

A partir dessas características a abordagem metodológica desenvolvida é fundamentada nos princípios da pesquisa-ação, apresentando a metodologia de cunho exploratório e utilizando como métodos de coleta de dados o estudo observacional e o monográfico (em estudo de caso). Posteriormente, os resultados serão analisados pela utilização da estatística descritiva, com o uso de gráficos e tabelas, tratando-se assim de uma pesquisa quali-quantitativa.

Desta maneira, a presente dissertação será estruturada em capítulos, iniciando com a introdução, seguida da apresentação dos objetivos. Em sequência, apresenta-se o referencial teórico no qual a pesquisa encontra-se fundamentada, seguido pela abordagem metodológica, que seguem por um capítulo destinado a apresentação e análise dos dados e, por fim, uma parte relativa aos resultados e conclusão. Ainda como constituinte desta dissertação, é apresentado nos apêndices a Revista Meio Informacional, sendo este o produto desta pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

A promoção da educação ambiental por meio da investigação, a ser desenvolvida com discentes da educação básica técnico integrada do Instituto Federal do Pará (IFPA), campus Abaetetuba.

2.2 ESPECÍFICOS

- Motivar os sujeitos à investigação por meio do diálogo com a comunidade e através de práticas de campo que propiciem a relação destes com a natureza e com os processos que a constituem;
- Acompanhar as ações de investigação e levantamento de dados dos educandos participantes;
- Orientar acerca das análises e construção textual a partir dos resultados obtidos, e como produto desta dissertação;
- Elaborar juntamente com os alunos uma revista temática como forma de tecnologia educacional para a divulgação dos conhecimentos desenvolvidos por meio das atividades de investigação.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PAUTADA NA INVESTIGAÇÃO

A Educação Ambiental, de acordo com os autores Leff (2000) e Loureiro (2006), pode ser reconhecida como um campo de complexidade de relações sociais, afetivas e subjetivas, evidenciando a condição de dependência e intensa relação entre o homem e o meio ambiente.

Estudos realizados nos últimos anos revelam um crescente desinteresse por parte dos jovens pelo estudo das ciências. (ROCARD et al., 2007 apud BARROS, 2014). O que também é apontado por Leff (2000) quando faz uma crítica sobre os conceitos tradicionais que vem sendo utilizados e praticados no ambiente escolar acerca da educação ambiental, resultando em um processo de perda da consciência entre a relação sujeito-meio ambiente-sociedade, descrita anteriormente.

Em contrapartida a este cenário recomenda-se que o ensino das ciências contemple métodos baseados na investigação, uma vez que estes permitem aumentar o interesse dos alunos pelas ciências e contribuem para uma maior motivação dos professores (ROCARD et al., 2007 apud BARROS, 2014).

E com o olhar para a Educação Ambiental, Leff (2000) afirma que o desenvolver de uma prática cunhada na interdisciplinaridade, de maneira que o sujeito possa intervir em ações de gestão e conscientização, possibilitam aos educandos um empoderamento frente a utilização dos recursos naturais.

Loureiro (2006) trata da Educação Ambiental à luz de teorias pautadas principalmente nos conceitos freireanos, que tem como princípio norteador a dialogicidade como pressuposto e parte integrante da praxi, tecendo construções críticas contrárias a visão holística que fragmenta a natureza política, econômica, social e cultural da complexidade sócio-ambiental, construindo um paradigma abstrato entre natureza e sociedade, tornando absoluto o todo em detrimento das partes.

Unindo as características dos métodos baseados na investigação às concepções apresentadas por Leff (2000) e Loureiro (2006) sobre a Educação Ambiental alcança-se a proposta desta pesquisa como prática pedagógica, o ensino por investigação para a promoção da educação ambiental.

O ensino por investigação como prática pedagógica está ganhando espaço entre os campos de estudo da educação, com ênfase no campo do ensino de ciências. Por se tratar de uma prática que prioriza a construção do conhecimento, permitindo o protagonismo dos alunos sob orientação do professor a partir da investigação, contextualização e socialização de

um problema sob múltiplas perspectivas, tornando-se possível o recorte para o campo do ensino das ciências ambientais.

Na tentativa de efetivar essas concepções referentes a Educação Ambiental, toma-se a definição de Carvalho (2013) sobre o ensino por investigação. Sendo este uma proposta no qual o educando deixa de ser apenas um observador e passa a ser protagonista do processo de construção de suas próprias concepções, sendo motivado a questionar, refletir, agir e participar ativamente da proposta de resolução de uma problemática.

Nesse sentido serão feitas reflexões fundamentais para o desenvolvimento de uma prática educativa ambiental que priorize a cidadania, ressignificando o meio ambiente em meio as transformação sociais, através de fundamentos básicos e inerentes do processo de humanização que aqui fazem-se presentes.

3.2 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Partindo do campo de estudo das ciências ambientais, considerando as informações apresentadas anteriormente acerca das concepções de Educação Ambiental, e remetendo-nos ao objetivo geral desta pesquisa torna-se necessário apresentar alguns dos principais conceitos associados ao ensino por investigação e suas premissas para o desenvolvimento desta prática, a fim de que a partir destas seja possível compreender os procedimentos metodológicos da presente pesquisa.

Segundo Sá (2009) o ensino por investigação apresenta três vertentes distintas, que assim estão organizadas na tentativa de agrupar concepções de diversos autores. A primeira pode ser entendida como o processo que mais se aproxima da atividade conduzida pelos cientistas nas suas práticas profissionais. Atrelando assim a investigação ao “ser cientista”.

Na segunda pode-se considerar que ensinar por investigação consiste em dedicar-se a um tipo específico do trabalho prático realizado nas aulas de ciências. Associando assim a investigação a experimentação. E por fim, na terceira vertente, pode-se considerar as atividades investigativas em sala de aula como um processo que busca a solução de problemas apresentados aos estudantes que por sua vez detêm um variado grau de autonomia na construção de hipóteses e argumentações. (Sá, 2009)

Em concordância com a última vertente indicada por Sá (2009), a autora Sasseron (2015) caracteriza o ensino por investigação como uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões e, simultaneamente por meio da problematização, busquem a resolução de um problema.

Corroborando com a proposta apresentada por Carvalho (2013) acerca do ensino por investigação pautado em duas importantes concepções de ensino-aprendizagem, a piagetiana e

a vigotskiana que segundo a autora coadunam com as proposições de Bachelard relacionadas aos estudos das Ciências.

Carvalho (2013) a partir das concepções piagetianas ressalta a importância da existência de um problema para o início da construção do conhecimento complementando com a afirmativa: “propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo é o divisor de águas entre o ensino expositivo e o ensino em que o aluno raciocina e constrói seu conhecimento”.

Além disso, pautada nas concepções vigotskiana, Carvalho (2013) considera também a importância dos processos sociais no aprendizado dos sujeitos, considerando que estes processos vão além das interações professor-aluno. Efetivando-se na forma com que os sujeitos interagem com a comunidade, seus problemas, assuntos, informações e valores culturais mediados pela utilização de artefatos sociais como a linguagem.

A partir desses princípios e na tentativa de sistematizar as ações a serem desenvolvidas a fim de promover práticas investigativas, apresenta-se a seguir uma classificação das tarefas de investigação segundo Wellington (2003) apud Luís (2013), (QUADRO 1) e os dois métodos mais utilizados no ensino por investigação. Iniciando pelo modelo de Bybee (2015), conhecido internacionalmente, seguido pelo modelo de Carvalho (2011 e 2013) utilizado por diversos autores como referencial na elaboração de Sequências de Ensino Investigativas (SEI).

Quadro 2 – Tipologia de investigações segundo Wellington (2003).

Investigação do tipo “qual?”	- Qual dos fatores afeta X? - Qual é o melhor plano para...? - Qual o X melhor para...?
Investigações do tipo “o quê?”	- O que acontece se...? - Que relação existe entre X e Y? (por exemplo entre temperatura e solubilidade)
Investigações do tipo “como?”	- Como é que diferentes Xs afetam Y? - Como é que varia X com Y? - Como é que X afeta Y?
Investigações gerais	- Um inquérito histórico ou local. - Um projeto a longo prazo (por exemplo sobre a qualidade do ar).
Atividades de resolução de problemas	- Planejar e construir (por exemplo um dispositivo de dessalinização) - Resolver um problema prático. - Simulações.

Fonte: Luís (2013).

Considerando o quadro 1 acima, pode-se classificar o tipo de investigação desenvolvida na metodologia desta pesquisa como uma investigação geral, onde o tema recursos hídricos foi trabalhado no formato de um projeto de ensino.

i. Modelo teórico dos 5E's de Bybee (2015)

O modelo apresentado pelo autor é estruturado em 5 etapas: Motivação (Engagement); Exploração (Exploration); Explicação (Explanation); Ampliação (Elaboration) e Avaliação (Evaluation). Cada etapa com seu respectivo propósito será apresentado de forma sistemática no quadro 2.

Quadro 2 – Etapas do modelo dos 5E's de Bybee (2015).

Motivação (Engagement)	Está diretamente relacionada a ação do professor que propõe uma tarefa ou apresenta uma nova informação que instigue curiosidade, interesse e principalmente que esteja relacionado ao cotidiano dos sujeitos.
Exploração (Exploration)	É consequência da etapa anterior. Proporciona atividades onde os alunos associam conceitos que já possuem a novos conceitos, enunciam hipóteses, fazem previsões e observações, executam práticas experimentais, etc.
Explicação (Explanation)	Nesta etapa os alunos formulam suas conclusões partindo das análises da etapa anterior e com a orientação do professor são feitas as devidas correções e observações.
Ampliação (Elaboration)	Esta etapa consiste na generalização, ampliando o que foi investigado à outras situações, na intenção de que os alunos sejam capazes de propor ações ou hipóteses frente a estes novos problemas.
Avaliação (Evaluation)	Esta etapa é referente a reflexão acerca de todo o trabalho realizado. Os alunos avaliam suas dificuldades ao decorrer do processo e como podem melhorar, enquanto que o professor verifica se os objetivos educacionais foram alcançados.

Fonte: Próprio autor segundo Baptista (2010).

ii. Modelo de Sequências de Ensino Investigativas (SEI) de Carvalho (2011 e 2013)

O modelo proposto por Carvalho (2011 e 2013) está estruturado em quatro etapas: o problema para a construção do conhecimento; a passagem da ação manipulativa para ação intelectual na resolução do problema; a tomada de consciência e a construção de explicações.

Cada etapa deste modelo será descrita de forma sistemática conforme apresentado no quadro 3. E posteriormente será utilizado como principal referencial na estruturação dos procedimentos metodológicos.

Quadro 3 – Sequências de Ensino Investigativas (SEI) segundo Carvalho (2011 e 2013).

O problema para a construção do conhecimento.	Consiste na apresentação/introdução de um conteúdo ou tema que seja significativo para o aluno, para que a partir deste problema o aluno construa suas próprias respostas.
A passagem da ação manipulativa para ação intelectual na resolução do problema.	Refere-se a ampliação de informações acerca do tema ou conteúdo da etapa anterior, para formulação de hipóteses.
A tomada de consciência.	Momento no qual o aluno, espontaneamente ou sob a orientação do professor, identifica as ações necessárias para alcançar a(s) solução(ões) para o referido problema.
A construção de explicações.	Em decorrência das etapas anteriores, esta etapa caracteriza-se por ser o momento no qual os alunos irão socializar, nas mais variadas formas de expressão, tudo aquilo que foi analisado, discutido, construído e compreendido ao decorrer do processo.

Fonte: Próprio autor.

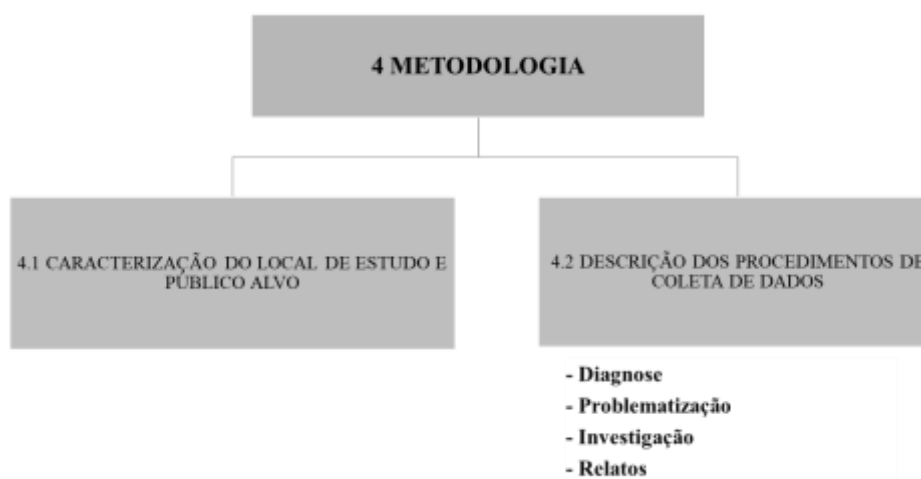
4 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos aqui apresentados para o desenvolvimento da investigação como prática educacional na promoção da educação ambiental, tem como base as concepções de problematização de Freire (1987), de educação ambiental de Leff (2000) e de ensino por investigação de Carvalho (2013), apresentados na construção do referencial teórico desta dissertação.

O tipo de pesquisa desenvolvida pode ser caracterizado como uma pesquisa-ação, tendo como metodologia a de cunho exploratório, que de acordo com Gil (2008), está voltada à uma pesquisa com objetivo de proporcionar uma visão geral, em estudo de caso, acerca de um objeto, tendo em vista que o mesmo se apresenta, em cenário regional, como tema a ser explorado.

Este capítulo está estruturado em dois tópicos como mostra a figura 1, iniciando pela caracterização do local de estudo e apresentação do público alvo, seguido pela descrição dos procedimentos de coleta de dados, que aqui foram nomeados como diagnose, problematização, investigação e relatos, que posteriormente serão explanados.

Figura 1 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos.



Fonte: Próprio autor.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO E PÚBLICO ALVO

Para o conhecimento da região em que foi desenvolvido o estudo, caracteriza-se aqui o município de Abaetetuba, que é um componente do estado do Pará, localizado na zona fisiográfica Guajarina, à margem direita da foz do rio Tocantins. (IBGE, 2017).

O Município compreende dois distritos: Abaetetuba, sede do mesmo e a Vila de Beja, e ainda possui uma rede hidrográfica bastante vasta, navegável em quase toda a sua extensão. Existem cerca de 72 ilhas que constituem a chamada Região das Ilhas. (IBGE, 2017).

É a cidade-polo de uma região que abrange os municípios de Moju, Igarapé-Miri e Barcarena (somando uma população de mais de 350 000 habitantes), sendo Abaetetuba a sétima mais populosa cidade do estado. Apresenta atividade econômica voltada à prestação de serviços e ao comércio em geral, com forte tendência ao ramo alimentício, sendo considerada a 2ª maior produtora de açaí, a 3ª maior produtora de bacuri e cupuaçu e a maior produtora de manga do estado do Pará, e devido sua localização, também desenvolve forte atividade no ramo pesqueiro. (PORTAL ABAETETUBA, 2017).

É no município de Abaetetuba que está localizado um dos campi do Instituto Federal do Pará, que hoje atende à demanda de uma parcela da população dos municípios abrangentes por esta cidade-polo, no que diz respeito a educação técnica profissional de nível médio e superior.

Assim, o público alvo participante desta pesquisa constitui-se em alunos dos cursos técnicos de nível médio de informática e meio ambiente, que naquele momento encontravam-se cursando a disciplina de Química III, na qual a professora pesquisadora estava lotada, bem como os demais professores colaboradores que participaram das etapas desenvolvidas. Fato este que permitiu a sistematização das práticas propostas de cunho interdisciplinar.

4.2 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Prodanov e Freitas (2013), classificam os métodos de pesquisa em 2 grupos, sendo eles: métodos de abordagem e métodos de procedimento. Segundo os mesmos autores, os métodos de abordagem se referem a base lógica da investigação onde estão agrupados os métodos dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico. Enquanto que os métodos de procedimento se referem aos meios técnicos da investigação, onde estão agrupados os métodos histórico, experimental, observacional, comparativo, estatístico, clínico e monográfico.

Partindo desta classificação o presente estudo está enquadrado no segundo grupo, métodos de procedimento, por fazer-se uso do estudo observacional e monográfico, tendo em vista que a coleta de dados dar-se-á pela observação dos sujeitos, de suas produções e respostas individuais e coletivas mediante as ações desenvolvidas (método observacional) em um estudo de caso que possa vir a ser representativo em condições semelhantes (método monográfico).

Em relação ao levantamento de dados fez-se o uso de questionários semiestruturados (apêndices A e B), que foram aplicados no início da pesquisa à alunos e professores de

diferentes turmas e cursos do Instituto Federal do Pará-Campus Abaetetuba, totalizando um número de 29 docentes e 373 discentes.

O questionário aplicado aos docentes teve como objetivo conhecer a formação deste sujeito e verificar sua atuação na promoção da Educação Ambiental. Em contrapartida, o questionário aplicado aos discentes teve como objetivo analisar a compreensão desses sujeitos acerca da temática meio ambiente, como ela vem sendo trabalhada no ambiente escolar, qual problema ambiental da comunidade é considerado de maior relevância e como este sujeito gostaria que esta problemática fosse trabalhada de modo que ele possa vir a contribuir com alternativas para sua solução.

A partir de uma análise preliminar destes questionários foi elaborado um cronograma de ações no formato de um projeto integrador de ensino, condizente com o modelo de Carvalho (2011 e 2013), que pudesse atender aos anseios dos alunos acerca das problemáticas da comunidade. Este projeto foi apresentado a três turmas do 3º ano do nível médio integrado, sendo duas do curso de informática e uma do curso de meio ambiente, com livre participação, ou seja, os alunos poderiam optar em participar ou não do projeto, a saber 46 alunos aceitaram participar.

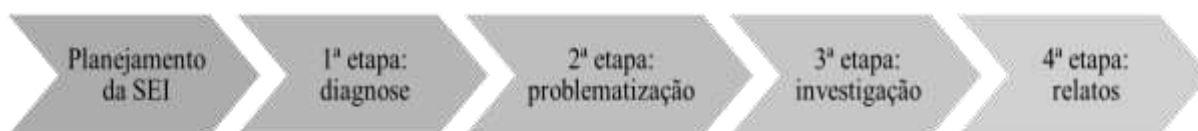
O critério de seleção das turmas consistiu na condição de lotação da professora pesquisadora na mesma, ou de um professor colaborador que se comprometesse com as práticas a serem desenvolvidas no decorrer da pesquisa.

Para atender a esta condição, foi feito o convite aos professores das turmas do ensino médio integrado, a fim de desenvolver um trabalho interdisciplinar. Este convite foi aceito por duas professoras de letras, que ministram a disciplina de Português.

Com a colaboração das duas professoras somado as informações coletadas pelos questionários, foram definidas as etapas da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) para a coleta de dados, sendo elas: a diagnose, a problematização, a investigação e a construção dos relatos, que serão descritas detalhadamente ademas.

Além dessas etapas, será realizada a produção e aplicação do produto desta dissertação, como forma de validação do mesmo, sendo descrito no capítulo referente aos resultados desta pesquisa. De forma sumaria apresenta-se na figura 2 as etapas da SEI.

Figura 2 - Etapas da sequência de ensino investigativa



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.1 Diagnose

Para Freire (1987) a educação transformadora tem como um de seus pilares o conhecimento da realidade e das vivências do educando, para que assim as práticas desenvolvidas durante o processo de construção dos conhecimentos tornem-se significativas.

Deste modo apresenta-se a concepção de diagnose, que foi desenvolvida nesta pesquisa estando diretamente vinculada com a etapa de planejamento da SEI com a aplicação dos questionários semiestruturados aos discentes, já descritos anteriormente, onde um dos objetivos era saber qual a problemática ambiental mais relevante na visão dos educandos e como este sujeito percebe o meio ambiente.

Compondo a etapa de diagnose foi realizado de um encontro com os alunos das três turmas selecionadas pelas professoras que aceitaram participar do projeto. Este encontro se deu por meio do diálogo acerca das problemáticas ambientais mais recorrentes no município e partir deste diálogo foi escolhido o tema “Recursos Hídricos” para ser investigado mais profundamente.

Partindo do tema a ser investigado, os discentes formaram nove grupos de trabalho, cada grupo escolheu um subtema de interesse, que considerou relevante e que pudesse ser investigado. Estes subtemas estavam relacionados com a qualidade da água, seu processo de tratamento no município e o reflexo na saúde da população, que foi investigado por dois grupos (grupo 1 e grupo 2).

As formas de utilização dos rios e os impactos relacionados a essas práticas, que foi investigado por três grupos (grupo 3, grupo 4 e grupo 5). Os impactos ambientais e sociais causados pelos grandes empreendimentos instalados na região, que foi investigado por dois grupos (grupo 6 e grupo 7). E a acessibilidade do tema à população em geral, que se materializou por meio de um blog criado por um grupo (grupo 8), e pela confecção de um jogo da memória em Libras criado pelo nono grupo (grupo 9).

Partindo destas problemáticas, demandadas como os subtemas a serem investigados pelos educandos, foi solicitado aos grupos que fizessem um plano de trabalho, onde os mesmos apresentassem o objetivo da investigação, a metodologia a ser utilizada e um cronograma das atividades a serem realizadas. E a partir daqui seguiu a etapa de problematização.

A fim de sistematizar a etapa de diagnose e facilitar a visualização das ações desenvolvidas segue o resumo no quadro 4.

Quadro 4: Definição e síntese das ações desenvolvidas na etapa de diagnose.

Diagnose: prática de conhecer a realidade dos sujeitos e o cenário no qual estão inseridos para que seja possível a construção do conhecimento de forma significativa. (FREIRE, 1987)	
1ª ação: encontro com os alunos participantes, conduzido pelas professoras, com objetivo de dialogar e definir o tema/problema dentre os quais compõe a realidade local. Tema definido: Recursos Hídricos.	
2ª ação: organização dos alunos em grupos de trabalho e definição dos subtemas.	• Grupos 1 e 2: qualidade da água, seu processo de tratamento no município e o reflexo na saúde da população. • Grupos 3, 4 e 5: formas de utilização dos rios e os impactos relacionados a essas práticas. • Grupos 6 e 7: Os impactos ambientais e sociais causados pelos grandes empreendimentos instalados na região. • Grupo 8: a acessibilidade do tema à população em geral. • Grupo 9: produção de um jogo da memória em Libras sobre o tema.
3ª ação: construção de um plano de trabalho para a abordagem dos subtemas pelos grupos.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.2 Problematização

De acordo com Freire (1987) os subtemas a serem investigados pelos grupos podem ser caracterizados como temas geradores, pois levam os sujeitos a refletir sobre sua realidade. Para contribuir com tal reflexão de modo que a mesma ocorra de forma verdadeiramente crítica, torna-se necessário a promoção da problematização, que consiste em um amplo diálogo entre os diferentes sujeitos da sociedade contribuindo com os seus diversos olhares acerca das problemáticas em questão.

Admitindo esta concepção e considerando o campo da educação ambiental, que de acordo com Leff (2000) constitui-se na interdisciplinaridade como forma de compreender a complexidade da realidade, esta etapa foi desenvolvida em três momentos de problematização, sendo eles: o cine-debate, a mesa-redonda e a visita às estações de tratamento de água da COSANPA (Companhia de Saneamento do Pará) de Abaetetuba e de Belém.

O momento intitulado de “cine-debate” foi desenvolvido através da colaboração do Grupo de Trabalho de Meio Ambiente do Instituto Federal Campus Abaetetuba (GT – Meio Ambiente) e com professores coordenadores do projeto Cine Debate, que organizaram um evento para promover o diálogo com os estudantes do IFPA e comunidade, acerca do documentário “Para onde foram as andorinhas”.

O momento ocorreu no dia 29 de junho de 2018, como pode ser visto na imagem de divulgação a seguir (figura 3), e contou com a participação dos professores Pedro Chaves Baía Júnior, professor de biologia e coordenador do curso de meio ambiente, Vinicius Zuniga

Melo, professor de história e integrante do escritório de práticas comunitárias – EPC do campus Abaetetuba e Ronney Alano dos Reis, professor de filosofia e mentor do projeto Cine Debate, que permitiram a concretização de uma abordagem interdisciplinar.

O filme mostrou de forma sensível como os povos que habitam o Parque Indígena do Xingu, em Mato Grosso, estão percebendo e sentindo em seu dia a dia os impactos das mudanças do clima: seja em sua base alimentar, em seus sistemas de orientação no tempo, em sua cultura material e em seus rituais. Assim o conceito de sustentabilidade ligado a relação do homem com a natureza se fez presente no diálogo entre professores e educandos.

Figura 3 - Folheto de divulgação do cine debate nas redes sociais.



Fonte: <https://abaetetuba.ifpa.edu.br/>

Em seguida foi realizado o momento intitulado de mesa-redonda, ainda contando com a colaboração do Grupo de Trabalho de Meio Ambiente do Instituto Federal Campus Abaetetuba (GT – Meio Ambiente). Este momento ocorreu no dia 30 de junho de 2018, no turno da manhã, onde o diálogo tratava sobre os “Grandes projetos de desenvolvimento: limites e oportunidades na área ambiental, socioeconômica e educacional” com enfoque local.

Participaram desta mesa, como pode ser visto a seguir (figura 4), o professor Valdinei Mendes da Silva, diretor geral do campus Abaetetuba na época, o professor André Farias, do Núcleo de Meio Ambiente da UFPA (NUMA), o professor Mário Assunção, representante da comunidade Quilombola Gibrié do São Lourenço, Alexandre Vilhena, Engenheiro Ambiental representante da prefeitura, e Néia Nery, representante da associação dos comerciantes de Abaetetuba.

Figura 4 - Convidados participantes da mesa redonda.



Fonte: <https://abaetetuba.ifpa.edu.br/>

Este momento teve como objetivo dialogar com os discentes e com a comunidade sobre os impactos socioeconômicos e ambientais dos grandes projetos de desenvolvimento planejados e implementados na região de Abaetetuba, considerando diversas vertentes relacionadas ao tema.

Concluindo a etapa de problematização, os alunos foram levados às Estações de Tratamento de Água (ETA) da COSANPA de Abaetetuba e Belém, para conhecerem seus processos de funcionamento e como os parâmetros de qualidade da água são utilizados.

As visitas foram realizadas em dias diferentes, apenas com os alunos participantes do projeto. A primeira estação a ser visitada foi a de Abaetetuba (figura 5), onde dois funcionários da Companhia apresentaram a planta de funcionamento da estação, explicaram todas as etapas, desde a captação até a distribuição e por fim responderam aos questionamentos feitos pelos alunos.

Figura 5 - Professores e educandos em visita a ETA de Abaetetuba



Fonte: <https://abaetetuba.ifpa.edu.br/>

A segunda estação a ser visitada foi a de Belém, onde os alunos além de conhecerem a ETA puderam fazer uma trilha ecologia no Parque Ambiental do Utinga (trilha do Patauá) acompanhados por um guia do Instituto IdeFlor-Bio (figura 6) que os levou para conhecer o

lago Bolonha de onde é captada a água usada para o abastecimento da grande Belém (figura 7).

Figura 6 - Trilha ecológica no parque do Utinga.



Fonte: <https://abaetetuba.ifpa.edu.br/>

Figura 7 - Visita ao lago Bolonha.



Fonte: <https://abaetetuba.ifpa.edu.br/>

Ainda nesta visita os alunos participaram de uma palestra promovida pela COSANPA acerca da utilização consciente da água tratada (figura 8) e em seguida conheceram todas as etapas de funcionamento da ETA – Belém (figura 9).

Figura 8 - Palestra sobre a utilização da água.



Fonte: <https://abaetetuba.ifpa.edu.br/>

Figura 9 - Visita a ETA de Belém.



Fonte: <https://abaetetuba.ifpa.edu.br/>

Seguido a etapa de problematização, onde os alunos puderam amadurecer suas concepções acerca dos temas e de acordo com os cronogramas por eles propostos e analisados pelas professoras orientadoras, partiu-se para a etapa de investigação.

E também a fim de sistematizar a etapa de problematização e facilitar a visualização das ações desenvolvidas segue o resumo no quadro 5.

Quadro 5: Definição e síntese das ações desenvolvidas na etapa de problematização.

Problematização: amplo diálogo entre os diferentes sujeitos da sociedade contribuindo com os seus diversos olhares acerca das problemáticas em questão.
1ª ação: cine-debate, evento para promover o diálogo com os estudantes do IFPA e comunidade, acerca do documentário “Para onde foram as andorinhas”, fazendo uma abordagem interdisciplinar acerca da situação dos povos que habitam o Parque Indígena do Xingu, em Mato Grosso, dos impactos ambientais que interferem em sua base alimentar, em seus sistemas de orientação no tempo, em sua cultura material e em seus rituais.
2ª ação: mesa-redonda, dialogo sobre os “Grandes projetos de desenvolvimento: limites e oportunidades na área ambiental, socioeconômica e educacional” com enfoque local. Contando com a presença de diversos sujeitos representantes de diferentes segmentos da sociedade.
3ª ação: visita as ETA de Abaetetuba e Belém com objetivo de conhecerem seus processos de funcionamento e como os parâmetros de qualidade da água são utilizados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.3 Investigação

Carvalho (2013) quando trata do ensino por investigação ressalta a importância da existência de um problema no processo de construção do conhecimento e complementa dizendo que qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior.

Desta maneira o ensino por investigação foi desenvolvido nesta pesquisa como forma de concretizar a promoção da educação ambiental, tendo em vista que esta prática confirma as concepções já apresentadas aqui anteriormente e as complementa. Assim, segue a descrição das práticas de investigação realizadas pelos educandos, acompanhadas pelos professores.

Os grupos 1 e 2 que investigaram o processo de tratamento de água no município e o reflexo na saúde da população realizaram entrevistas semiestruturadas com a comunidade e com profissionais da área.

Os grupos 3, 4 e 5 realizaram um levantamento teórico acerca do subtema investigado que tratava da utilização das águas dos rios, utilizando como ferramenta principal artigos de revistas, trabalhos acadêmicos e matérias de jornais veiculadas pela internet que apresentassem fontes confiáveis.

Os grupos 6 e 7 que investigaram os impactos ambientais e sociais causados pelos grandes empreendimentos instalados na região, realizaram além de um levantamento teórico uma visita a uma comunidade ribeirinha afetada diretamente pela implantação desses grandes projetos.

O grupo 8 que foi um dos que tratou sobre a acessibilidade do tema à população em geral construiu um blog para a divulgação das práticas realizadas ao decorrer da pesquisa, e também para divulgação de materiais relacionados ao tema geral, Recursos Hídricos.

O grupo 9 que também tratou da acessibilidade ao tema organizou uma oficina de Libras que contou com a colaboração de um interprete do Instituto Federal campus Abaetetuba e de um aluno surdo participante do projeto, para construção de uma tecnologia educacional (jogo didático) capaz de promover a acessibilidade do tema aos alunos surdos e a aprendizagem dos sinais em Libras aos alunos ouvintes e comunidade em geral.

Assim deu-se a etapa de investigação e a partir desta cada grupo pôde relatar suas vivências e conhecimento construído ao decorrer da pesquisa para que pudesse ser divulgado posteriormente no formato de revista (apêndice C) para toda comunidade.

4.2.4 Relatos

A socialização do conhecimento construído ao decorrer de toda a pesquisa é uma etapa de extrema importância na promoção da educação ambiental. A prática de relatar aquilo que foi vivenciado, investigado e aprendido foi utilizada aqui em duas vertentes: como forma de confirmação e materialização do aprendizado, e como forma de divulgação do tema para sociedade.

A confirmação e materialização do aprendizado se faz na fala dos sujeitos, no diálogo com seus pares, no discurso crítico acerca do meio no qual está inserido, que para Freire (1987) consiste no produto da educação emancipatória, que nesta pesquisa apresenta-se na forma de relatos escritos que compõe o produto desta dissertação.

Estes relatos, organizados em textos, jogo ou no formato de um blog também são meios de divulgação do tema e do aprendizado construído ao longo do processo, que foram apresentados e debatidos, inicialmente, em uma oficina de produção textual (figura 10).

Figura 10 - Oficina de produção textual.



Fonte: Próprio autor.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados da pesquisa foi realizada com base nas informações coletadas a partir dos questionários (apêndices A e B), na observação dos alunos ao decorrer do processo e no que foi produzido por eles ao final da pesquisa. Correlacionando-os com o estabelecido no referencial teórico em relação a este tipo de prática pedagógica, suas finalidades e resultados obtidos em cada etapa dos procedimentos de coleta, qualificando esta pesquisa como quali-quantitativa.

5.1.1 A percepção ambiental

É comum o entendimento de educação ambiental sendo simplesmente o estudo da natureza, dos animais e plantas (visão naturalista). Assim como relaciona-la unicamente a uma disciplina onde se estuda a relação do homem com a natureza (visão disciplinar). Porém a educação ambiental vai para além desses entendimentos, como já apresentado por Leff (2000) e Loureiro (2006) (visão interdisciplinar).

Para compreensão da percepção ambiental dos professores e alunos e em concordância com o descrito nos procedimentos de coleta de dados, iniciam-se as análises a partir do conhecimento da formação dos professores seguido pela forma no qual estes atuam em relação a educação ambiental.

No que diz respeito a formação docente na área ambiental pode-se observar na tabela 1 que é um quantitativo pequeno. E a partir da análise do questionário docente (apêndice A) verifica-se que estes professores que possuem formação na área são aqueles das licenciaturas em biologia, bacharel em engenharia ambiental ou sanitária. O que confirma a existência de um déficit em termos de formação continuada para o trato com a questão ambiental.

Tabela 1: Formação docente na área ambiental.

POSSUI FORMAÇÃO NA ÁREA AMBIENTAL (GRADUAÇÃO OU PÓS GRADUAÇÃO)?	
SIM	6
NÃO	23

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em contra partida, ainda que exista esse déficit em relação a formação docente, observa-se na tabela 2 que estes sujeitos consideram o tema, predominantemente, muito relevante para formação dos alunos.

Tabela 2: Relevância da educação ambiental para formação segundo os docentes.

COMO VOCÊ CLASSIFICA A RELEVANCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A FORMAÇÃO INTEGRAL DOS SUJEITOS?	
SEM RELEVÂNCIA	0
POUCO RELEVANTE	0
RELEVANTE	2
MUITO RELEVANTE	27

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando perguntados se há promoção da educação ambiental e a forma com que ela vem sendo trabalhada no ambiente escolar é possível notar que a maioria dos professores confirmaram a existência dessa promoção. Porém é importante destacar também que ainda existem docentes que desconhecem ou julgam não existir ações dessa natureza (Tabela 3).

Tabela 3: Como a educação ambiental vem sendo trabalhada no ambiente escolar segundo os docentes.

HÁ PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO IFPA?	
SIM	24
NÃO	1
DESCONHEÇO	4
DE QUE FORMA?	
EVENTOS	11
DISCIPLINA	9
PROJETOS	13
AÇÕES DE CONSCIENTIZAÇÃO	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

O que nos faz refletir sobre a relação existente entre as ações promovidas institucionalmente e o envolvimento dos professores com as mesmas. E de que maneira isso afeta o processo de ensino-aprendizagem no cenário ambiental.

A partir dessa reflexão apresenta-se a percepção dos alunos acerca do conceito de educação ambiental (tabela 4), se eles a consideram relevante para sua formação (tabela 5), como vem sendo trabalhada do ambiente escolar (tabela 6), quais os problemas mais graves em termos ambientais de sua comunidade (tabela 7) e como eles gostariam de aborda-los no ambiente escolar.

Tabela 4: Compreensão dos alunos acerca do conceito de educação ambiental

O QUE VOCÊ ENTENDE POR EDUCAÇÃO AMBIENTAL?			
	VISÃO NATURALISTA	VISÃO DISCIPLINAR	VISÃO INTERDISCIPLINAR
1º ANO INFORMÁTICA	10	10	9
1º ANO EDIFICAÇÕES	15	6	12
1º ANO MECÂNICA	8	10	25
1º ANO MEIO AMBIENTE	15	10	8
2º ANO INFORMÁTICA	2	7	19
2º ANO EDIFICAÇÕES	12	1	7
2º ANO MEIO AMBIENTE	9	3	16
3ª/4º ANO INFORMÁTICA	12	6	23
3º/4º ANO EDIFICAÇÕES	3	4	25
3º/4º ANO MECÂNICA	1	1	10
3º /4º ANO MEIO AMBIENTE	5	2	38
TOTAL	92	60	192

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando a tabela 4 acima verifica-se que a compreensão do conceito de educação ambiental pautada na interdisciplinaridade amadurece de forma geral a medida que os alunos avançam em sua escolaridade e vivenciam situações significativas voltadas a este cenário. Podendo ser observado de maneira mais evidente na evolução das turmas do curso de Meio Ambiente, onde a abordagem voltada ao tema é mais recorrente.

Corroborando com a análise acerca da percepção que os alunos têm em relação a relevância da Educação Ambiental na formação deles próprios, como pode ser visto na tabela 5 abaixo.

Tabela 5: Relevância da educação ambiental para formação segundo os alunos.

COMO VOCÊ CLASSIFICA A RELEVANCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SUA FORMAÇÃO?				
	SEM RELEVANCIA	POUCO RELEVANTE	RELEVANTE	MUITO RELEVANTE
1º ANO INFORMÁTICA	3	5	16	5
1º ANO EDIFICAÇÕES	0	1	18	14
1º ANO MECÂNICA	1	4	31	7
1º ANO MEIO AMBIENTE	0	1	24	8
2º ANO INFORMÁTICA	0	3	17	8
2º ANO EDIFICAÇÕES	0	1	18	1
2º ANO MEIO AMBIENTE	0	1	13	14
3ª/4º ANO INFORMÁTICA	1	5	20	15
3º/4º ANO EDIFICAÇÕES	0	1	18	13
3º/4º ANO MECÂNICA	0	0	3	9
3º /4º ANO MEIO AMBIENTE	0	0	7	38
TOTAL	5	22	185	132

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando a tabela 6 abaixo e considerando que os alunos das turmas do 1º ano são recém ingressos no IFPA pode-se julgar que os dados oriundos destes refletem o cenário do sistema escolar do município a nível fundamental no que diz respeito ao trato com a educação ambiental.

Tabela 6: Como a educação ambiental vem sendo trabalhada no ambiente escolar segundo os alunos.

COMO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL É TRABALHADA EM SUA ESCOLA?			
	NÃO É TRABALHADA	DATAS COMEMORATIVAS	INTERDISCIPLINAR
1º ANO INFORMÁTICA	3	15	11
1º ANO EDIFICAÇÕES	4	9	20
1º ANO MECÂNICA	11	22	10
1º ANO MEIO AMBIENTE	15	9	9
2º ANO INFORMÁTICA	1	17	10
2º ANO EDIFICAÇÕES	1	16	3
2º ANO MEIO AMBIENTE	0	11	17
3º/4º ANO INFORMÁTICA	6	28	7
3º/4º ANO EDIFICAÇÕES	4	23	5
3º/4º ANO MECÂNICA	0	9	3
3º /4º ANO MEIO AMBIENTE	1	21	23
TOTAL	46	180	118

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 6 também nos mostra de maneira geral que a educação ambiental ainda é trabalhada predominantemente em datas comemorativas, o que reforça o entendimento deste tema como algo eventual e fragmentado, confirmando o apresentado na tabela 3 em relação ao modo no qual a educação ambiental vem sendo trabalhada no ambiente escolar, quando dito que esta ocorre em maioria em eventos. Com um adendo, que os professores ressaltaram também o desenvolvimento de projetos.

A saber que uma SEI parte de um problema significativo, uma das ações do planejamento foi identificar possíveis problemas que os alunos consideram críticos em sua comunidade (tabela 7), o que os tornam significativos e passíveis de investigação.

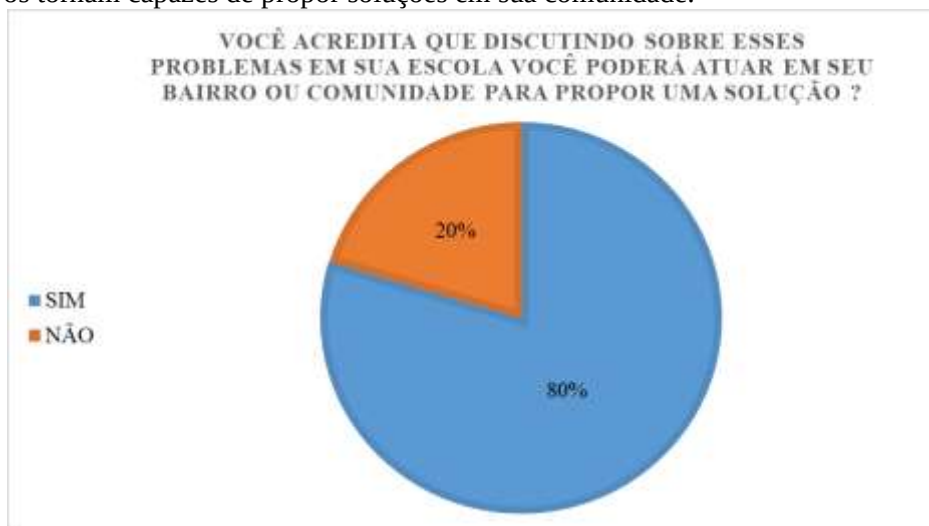
Tabela 7: Gravidade dos problemas ambientais da comunidade a partir da visão dos alunos.

INDIQUE DOIS PROBLEMAS AMBIENTAIS QUE VOCÊ CONSIDERA OS MAIS GRAVES DO SEU BAIRRO OU COMUNIDADE.				
	POLUIÇÃO DO AR	POLUIÇÃO DA ÁGUA	LIXO NAS RUAS	SANEAMENTO/ INFRAESTRUTURA
1º ANO INFORMÁTICA	5	6	20	22
1º ANO EDIFICAÇÕES	9	10	16	21
1º ANO MECÂNICA	16	16	22	26
1º ANO MEIO AMBIENTE	8	14	19	19
2º ANO INFORMÁTICA	5	9	19	19
2º ANO EDIFICAÇÕES	5	6	11	13
2º ANO MEIO AMBIENTE	5	13	16	16
3º/4º ANO INFORMÁTICA	3	11	22	33
3º/4º ANO EDIFICAÇÕES	3	8	22	27
3º/4º ANO MECÂNICA	1	4	8	8
3º /4º ANO MEIO AMBIENTE	8	17	25	36
TOTAL	68	114	200	240

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além disso a maioria dos alunos afirmam que trabalhar essas problemas no ambiente escolar contribuem para que os mesmos possam atuar em sua comunidade propondo soluções (gráfico 1).

Gráfico 1: Porcentagem de alunos que acreditam ou não que discutindo sobre as problemáticas ambientais os tornam capazes de propor soluções em sua comunidade.



Fonte: Próprio autor.

Os 80% dos alunos expressos no gráfico 1 acima afirmam que ações como a criação de projetos de ensino e extensão, a criação de cooperativas, a promoção de visitas técnicas, formações sobre o tema para a comunidade em geral e a divulgação do que é produzido por eles no ambiente escolar podem ser alternativas viáveis para que estes atuem na proposição de soluções e estreitem a relação com seu entorno.

A partir de todos estes dados a SEI foi planejada e conduzida pelas professoras participantes da pesquisa de forma a respeitar os anseios dos alunos e colaborar com o trabalho docente geral da instituição.

5.1.2 Análise da sequência de ensino investigativo: da diagnose aos relatos

De acordo com Carvalho (2011 e 2013) apresentado no quadro 3, uma SEI parte do “problema para construção do conhecimento”. O que é observado na etapa de diagnose com a proposição do tema Recursos Hídricos em consideração ao quantitativo de alunos que indicaram “poluição da água” e “saneamento/infraestrutura” como os problemas mais latentes da comunidade, os tornando assim significativos.

O que é confirmado pela análise do envolvimento dos alunos com o tema proposto partindo da observação de que os mesmos se organizaram em grupos e construíram planos de trabalho para a abordagem de problemas específicos acerca do tema geral.

Na sequência a problematização torna-se “a passagem da ação manipulativa para ação intelectual na resolução do problema”, tendo em vista que por meio das ações desenvolvidas nessa etapa (cine-debate, mesa redonda e visitas às ETA), houve a ampliação das informações referentes ao tema, permitindo assim formulações de hipóteses, como também é indicado por Carvalho (2011 e 2013).

Após a problematização deu-se início a etapa de investigação, que de acordo com a autora já citada anteriormente configura-se na “tomada de consciência”, onde os alunos sob orientação do professor ou de forma espontânea devem identificar as ações necessárias para alcançar as soluções. O que ocorreu quando os alunos participantes da pesquisa executaram seus planos de trabalho, como descritos na metodologia, o que possibilitou a eles a construção das soluções aos seus referidos problemas.

Ao final da SEI há a etapa de “construção de explicações”, fazendo referência ao proposto por Carvalho (2011 e 2013), que nesta pesquisa consiste na etapa dos relatos. Nesta etapa foi observado a socialização dos conhecimentos de maneira oral, quando os alunos puderam dialogar na oficina de produção textual, na forma de relatos escritos para a produção dos textos da revista, de forma material na construção do jogo didático como forma de tecnologia educacional e também na construção de um site para a divulgação das atividades desenvolvidas.

5.2 CONCLUSÕES

A partir da construção, aplicação e análise da SEI pode-se apresentar como um dos resultados desta dissertação a elaboração da revista Meio Informativo (Apêndice C), que consiste em uma tecnologia educacional pois foi produzida a partir das percepções dos alunos acerca de um tema/problema significativo.

Este material tem validade de um recurso paradidático, podendo ser utilizado como texto motivador em aulas de ciências, em aulas de produção textual (redação) e ainda associado a outros materiais, seja na rede pública ou particular de ensino da educação básica.

Como parte constituinte da revista, também destaca-se como um importante resultado desta pesquisa a criação do jogo “Aprendendo com a inclusão” (figura 9 e figura 10), que foi testado pelos alunos que o desenvolveram com os demais alunos de suas turmas que não participaram do projeto, e em uma sala de jogos de uma feira de ciências que tinha como tema geral os Recursos Hídricos validando-o como um recurso didático.

Figura 9: Carta do jogo da memória - água



Fonte: Próprio autor.

Figura 10: Carta do jogo da memória - chuva



Fonte: Próprio autor.

Também apresenta-se como resultado desta pesquisa a aprovação de dois resumos em evento da área, na categoria ensino, frutos da investigação desenvolvida pelos alunos. O que comprova o envolvimento dos mesmos com o tema investigado e que de fato a construção e aplicação de uma SEI pode ser uma metodologia de ensino para a promoção da educação ambiental no ensino de ciências.

Além dos resumos, a pesquisa foi aprovada para tornar-se um capítulo de livro, também na categoria ensino, o que proporcionará à comunidade uma fonte de ampla divulgação de informações educacionais acerca do tema e de todas as problemáticas levantadas ao decorrer desse estudo.

Concluindo que o ensino por investigação para a promoção da educação ambiental estabelece uma relação direta entre a escola, os conhecimentos subjetivos de qualquer que seja a disciplina curricular com as vivências dos alunos, permitindo que estes possam atuar em sua comunidade.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, Mónica Luísa Mendes. **Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico**. 2010. 563 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010. Cap. 4.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biblioteca online**. 2017. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/para/abaetetuba.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2017.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI). In: LONGHINI, Marcos Daniel. **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: Edufu, 2011. Cap. 18. p. 253-266.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17.ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

LEFF, Enrique. **Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental**. Interdisciplinaridade em ciências ambientais. São Paulo. Signus, 2000.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Complexidade e dialética: Contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental**. Educação e sociedade. Campinas, vol. 27, n. 94, p.131-152, jan./abr. 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Editora Atlas S.A. São Paulo. 6ª edição.2008.

PARÁ. Portal Abaetetuba. Prefeitura de Abaetetuba. **Acesso à informação**. 2017. Disponível em: <www.abaetetuba.pa.gov.br/portal/abaetetuba/cidade/economia>. Acesso em: 20 out. 2017.

PRODANOV, Cléber C.; FREITAS, Ernani C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Universidade Feevale. Novo Hamburgo; Rio Grande do Sul; 2ª ed.; 2013.

SÁ, Eliane Ferreira de. **Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação**.2009. 202 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

APÊNDICE – A

QUESTIONÁRIO DOCENTE

1. Qual sua área de formação (Graduação)?

- Ciências Exatas e Naturais
☐ Matemática ☐ Química ☐ Física ☐ Biologia
- Ciências Humanas e Sociais
☐ Filosofia ☐ Sociologia ☐ História ☐ Geografia
- Linguagens e suas tecnologias
☐ Letras (Português/outras) ☐ Artes ☐ Educação Física
- Outras. Qual? _____

2. Possui qual nível de pós graduação?

- ☐ Não possui ☐ Especialização ☐ Mestrado ☐ Doutorado

3. Possui formação na área ambiental? (Graduação ou Pós-graduação)

- ☐ Sim ☐ Não

4. Qual(is) as disciplina(s) você ministra?

- ☐ Química ☐ História ☐ Português ☐ Outras. Quais?
☐ Física ☐ Geografia ☐ Literatura

☐ Matemática ☐ Filosofia ☐ Artes

☐ Biologia ☐ Sociologia ☐ Educação Física

5. Como você classifica a relevância da Educação Ambiental para a formação integral dos sujeitos?

- ☐ Sem relevância ☐ Pouco Relevante ☐ Relevante ☐ Muito relevante.

6. Dentro da Instituição no qual trabalha há promoção da Educação Ambiental?

- ☐ Sim. Como?

- ☐ Não.
☐ Desconheço informações referentes ao assunto.

7. Dentro de sua área de atuação há promoção da educação ambiental?

- ☐ Sim. ☐ Não.

Se SIM. De que forma a Educação Ambiental é desenvolvida?

Se NÃO. Existe uma justificativa para a não promoção?

8. Independente se sua área de atuação, de que forma você acredita que a Educação Ambiental possa se efetivar?

APÊNDICE – B

QUESTIONÁRIO – DISCENTE

Identificação

Curso: _____

Serie/semestre: _____

1. O que você entende por Educação Ambiental?

() é o processo de educação responsável pelo aprendizado dos indivíduos, relacionado a natureza, ao solo, as águas, as florestas e aos animais.

() é uma disciplina na qual os indivíduos estudam a forma correta que devem se relacionar com o meio ambiente.

() é um processo de educação pelo qual os indivíduos são levados a refletir sobre como suas ações individuais e coletivas podem afetar o meio ambiente.

2. Como você classifica a relevância da Educação Ambiental para sua formação?

() Sem relevância () Pouco Relevante () Relevante () Muito relevante.

3. Como a Educação Ambiental é trabalhada na sua escola?

() não é trabalhada.

() é trabalhada em forma de palestras e eventos como o Dia do Meio Ambiente ou dia da Água.

() é trabalhado de maneira interdisciplinar ao decorrer das aulas das diferentes disciplinas.

4. Você acha satisfatório a forma com que é trabalhada a Educação Ambiental em sua escola?

() Sim () Não

5. Você sabe como as disciplinas do seu curso podem fazer ligações com a temática meio ambiente e os projetos existentes dentro do IFPA Campus Abaetetuba?

() Sim () Não

6. Marque 2 problemas ambientais que você considera os mais graves do seu bairro ou comunidade.

() Poluição do ar; () Poluição das águas;

() Grande quantidade de lixo nas ruas; () Problemas de saneamento e infraestrutura.

7. Você gostaria de falar sobre esses problemas em sua escola?

() Sim () Não

8. Você acredita que discutindo sobre esses problemas em sua escola você pode atuar no seu bairro ou comunidade para propor uma solução?

() Sim () Não

9. De que forma a escola poderia trabalhar a Educação Ambiental para possibilitar que você atue em seu bairro ou comunidade propondo alternativas de soluções para os problemas ambientais que você destacou?

APÊNDICE – C

PRODUTO: REVISTA MEIO INFORMACIONAL



MEIO INFORMACIONAL **RECURSOS HÍDRICOS**



Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Agência Nacional de Águas (ANA)



Apresentação

A revista Meio Informacional traz nesta edição uma abordagem sobre o tema **Recursos Hídricos**, mostrando um pouco da realidade existente no município de *Abaetetuba*, relatada por seus moradores e profissionais da região à alunos do Instituto Federal do Pará.

Esta revista apresenta matérias falando sobre as formas de utilização, qualidade e tratamento das águas em Abaetetuba. Traz uma reportagem com um profissional da área. Relata a situação de comunidades afetadas pela contaminação dos rios mostrando as doenças causadas por este problema ambiental e ainda oferece ao leitor a oportunidade de se divertir e aprender por meio da inclusão, com o jogo da memória "Educação Ambiental e Inclusão: aprendendo com as diferenças".



Conhecendo Abaetetuba

A terra do miriti, do açaí e de sujeitos críticos.

Abaetetuba é a sétima mais populosa cidade do estado. O Município compreende dois distritos: Abaetetuba, sede do mesmo e a Vila de Beja. E ainda possui uma rede hidrográfica bastante vasta, navegável em quase toda a sua extensão, composta por cerca de 72 ilhas que constituem a chamada Região das Ilhas. É a cidade-polo de uma região que abrange os municípios de Moju, Igarapé-Miri e Barcarena, somando uma população de mais de 350 000 habitantes. (IBGE, 2017)

Assim apresenta grande demanda de utilização de seus recursos naturais, em especial os Recursos Hídricos, que são usados para o transporte, para o lazer, para o consumo dentro de casa, e principalmente para o consumo industrial. Dessa forma é um recurso que precisa ser utilizado de maneira consciente para que não venha perder sua qualidade e assim se tornar impróprio para o uso da população.

Se liga!

Você conhece a água que você consome?

“A água é o princípio de todas as coisas” (Tales de Mileto)

Os recursos hídricos são fundamentais para os seres vivos e encontram-se cada vez mais escassos. Pense da seguinte maneira: nosso organismo é formado por 70% de água, para manter essa porcentagem precisamos consumir água diariamente.

Além disso, nós utilizamos a água para várias atividades ao decorrer do nosso dia. Tomar banho, limpar a casa, fazer a comida, cuidar dos animais, dentre outras. Será que você conseguiria ficar sem água? Com certeza não!

Dessa forma podemos entender que este recurso tem um papel fundamental em nosso corpo e em nossa vida. Mas você já parou para pensar na qualidade da água que você consome? Partindo deste questionamento iniciamos uma investigação sobre a Qualidade da água distribuída pela COSANPA em Abaetetuba.

Então caro leitor, se sua casa é abastecida pela água da COSANPA e se você quer entender como funciona uma Estação de Tratamento de água, fique atento a esta matéria!

Uma Estação de Tratamento de Água (ETA) pode ser composta de diversas etapas e cada Estação atende às características de tratamento de água de uma determinada região. Então, dependendo do seu município e das características da água que ele apresenta, a Estação de Tratamento pode ser composta por etapas diferentes.

Entenda quais etapas são essas e qual a função de cada uma delas. Depois compare com a Estação de Tratamento de Água do seu município.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DA COSANPA DE ABAETETUBA

CAPTAÇÃO: é o processo de retirada da água de rios, lagos ou represas.

Em Abaetetuba a água é retirada através de poços no Bairro da Francilândia, pois é o local onde o teor de ferro é mais baixo e seu nível topográfico é ideal para a retirada da água por gravidade, ou seja não precisa de bombeamento.

Aeração: é um processo que aumenta a quantidade de oxigênio na água, auxiliando da oxidação e precipitação do ferro e manganês.

Em Abaetetuba esta etapa é responsável pela retirada de 50% do ferro presente na água. O que aparentemente não é suficiente. Pois a sua coloração característica é um indicador da presença do metal.

Filtração: é o processo no qual a água é submetida a um série de filtros com o objetivo de retirar impurezas insolúveis que ainda possam existir.

Em Abaetetuba esta etapa ocorre com a utilização de 16 filtros, que apresentam como material filtrante, carvão, areia e pedras de diversos tamanhos. Nessa etapa, as impurezas de tamanho pequeno ficam retidas no filtro. Depois de 24h ocorre a retro lavagem (lavagem dos filtros com bombas), a água que sai da lavagem é jogada no esgoto que vai diretamente para o rio.

Desinfecção: também chamado de cloração, este é o processo no qual a água recebe uma determinada quantidade de cloro, com objetivo de eliminar os microrganismos causadores de doenças.

Em Abaetetuba esta etapa ocorre com a aplicação do cloro gasoso dentro de um Reservatório Apoiado (RAP), dentro do tanque existe uma estrutura similar a um labirinto, essa forma possibilita um maior contato da água com o cloro, o que torna o processo mais eficaz.

Armazenamento e distribuição: por fim a água tratada é bombeada até um reservatório, e de lá é distribuída para as caixas d'água dos bairros.

Segundo informações dadas por funcionários da ETA de Abaetetuba, cerca de 50% do ferro ainda permanece na água, mesmo após todos os processos de tratamento citados. A tubulação utilizada na distribuição da água vem a contribuir com esse aumento, devido sua oxidação que ocorre pela falta de manutenção da mesma.

O sistema de distribuição é 'antigo' e não construído em galerias, o que seria o ideal para a manutenção, os tubos são subterrâneos, portanto, não seria viável a troca em toda a cidade, o custo seria alto, e haveriam muitas ruas interditadas por conta das obras e de rachaduras no asfalto.

Além do ferro, existem outros fatores importantes para a qualidade da água, como o pH (que determina a acidez e basicidade) e a presença de coliformes (que indica a existência de microrganismos), que de acordo com os funcionários da ETA, estão dentro dos parâmetros aceitáveis para o consumo da água com segurança.

A comunidade participante

Como proposta para tentar minimizar o problema existente do alto teor de ferro na água, os alunos do curso de Meio Ambiente deram a sugestão de incluir uma etapa na ETA de Abaetetuba, sendo ela a Floculação, que seria adicionada antes da Filtração, que foi tida como uma boa sugestão pelos funcionários da companhia.

Este processo foi investigado em uma visita à Estação de Tratamento de Água de Belém que apresenta ao final do tratamento uma água dentro dos parâmetros. Pra que você entenda melhor o que são esses parâmetros, observe a tabela abaixo.

TABELAS DA NORMA DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO (Portaria 1469, de 29/12/2000)

Art. 17. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo expresso na Tabela, a seguir:

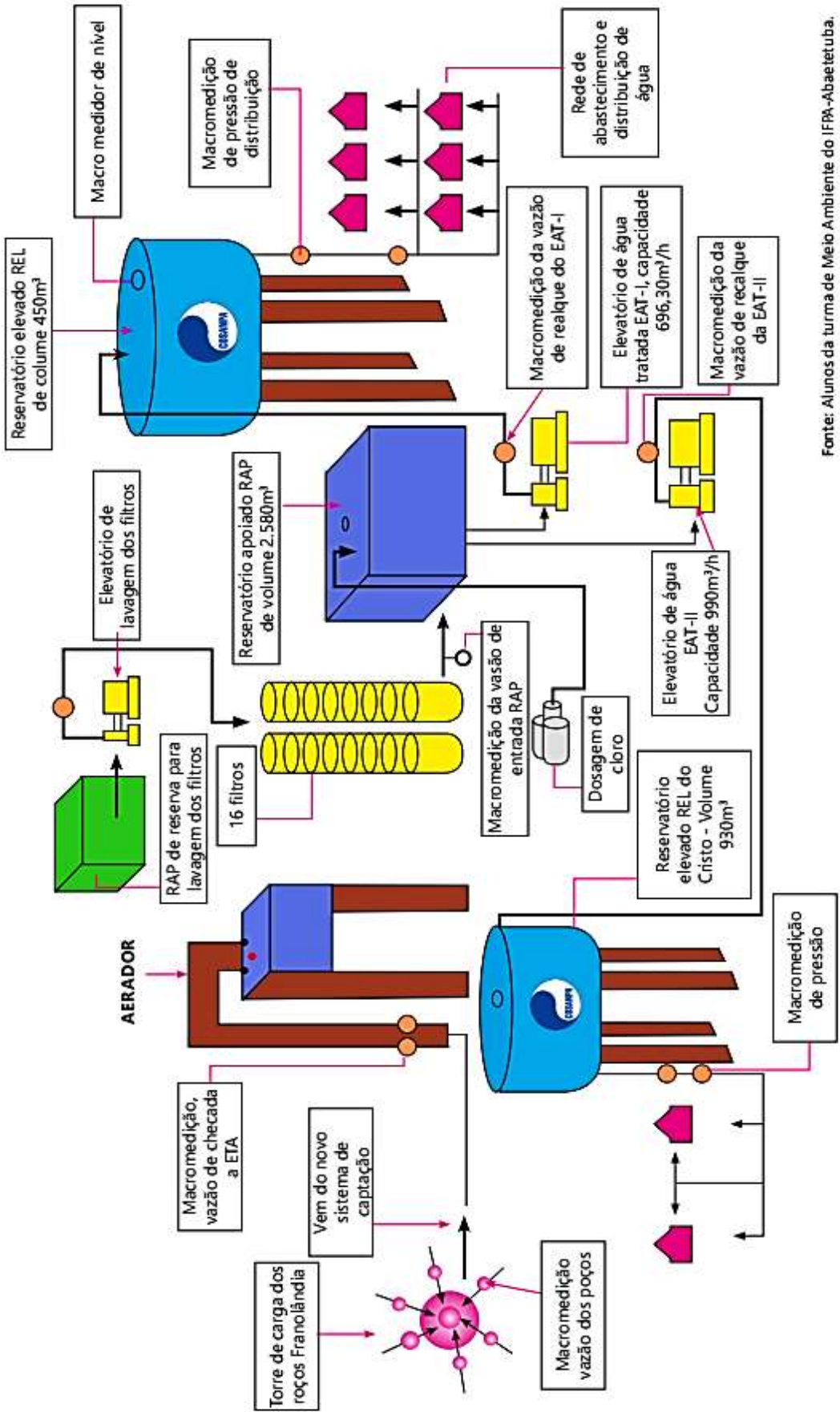
PADRÃO DE ACEITAÇÃO PARA CONSUMO HUMANO

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP ⁽¹⁾
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH ⁽²⁾	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	-	Não objetável ⁽³⁾
Gosto	-	Não objetável ⁽³⁾
Sódio	Mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	Mg/L	1.000
Sulfato	Mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	Mg/L	0,05
Surfactantes	Mg/L	0,5
Tolueno	Mg/L	0,17
Turbidez	UT ⁽⁴⁾	5
Zinco	Mg/L	5
Xileno	Mg/L	0,3

NOTAS: (1) Valor máximo permitido. (2) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L).
(3) Critério de referência. (4) Unidade de turbidez

Representação da Estação de Tratamento de Água de Abaetetuba

FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ABAETETUBA



Fonte: Alunos da turma de Meio Ambiente do IFPA-Abaetetuba.

Entrevista com especialista

O nosso entrevistado é Professor Dr. e diretor geral do Instituto Federal do Pará – Campus Abaetetuba, Valdinei Mendes da Silva, que tem formação em Engenharia Sanitária.

Quando perguntado sobre qual é a importância de se debater a temática Recursos Hídricos nas instituições de ensino, o professor disse o seguinte?

■ “A importância não, na verdade a necessidade de discutir recursos, porque, falar de recursos hídricos, é falar da água como recurso, em todas áreas o tema deve ser abordado por todos os professores e em todos os conteúdos, porque falar de água nesse contexto recursos hídricos pode se considerar como tema transversal. Então a necessidade de se falar é básica em todo mundo se precisa, e é escasso cada vez mais, principalmente por conta da poluição”.

Quais estratégias traçar para introdução da temática nas escolas?

■ “É trazer para dentro das instituições de ensino a realidade dos recursos hídricos na sociedade, é um exercício interessante você saber o quanto consome de água, pois através disso é possível trazer essa temática para dentro da sala de aula”

A água distribuída pela COSANPA de Abaetetuba chega na casa do consumidor com qualidade?

■ “A COSANPA está dentro dos parâmetros da água se de fato for feito um levantamento”

Qual a relação entre a água própria para o consumo humano e saúde público?

■ “A população está sujeita a diversos fatores que podem comprometer a saúde, a população que não tem acesso a essa água ela vai buscar a todo e qualquer forma para se abastecer. Se formos em um posto de saúde e buscarmos a ocorrência de doenças de veiculação hídrica (como a diarreia), vamos ver que esses indicadores são maiores nas regiões periféricas, que não são abastecidos por sistemas nenhum.

Se nós fizéssemos uma associação com os indicadores de doenças de veiculação hídrica, sem dúvida o resultado seria bem expressivo e o pior é que existem pessoas que ainda morrem por isso, principalmente crianças”.

Quais cuidados devemos tomar para evitar o desperdício e reduzir o consumo de água?

■ “Primeiro seria atentar para a segurança da água que é consumida e logo depois e preciso estar consciente de que quanto mais você usa, mais dificuldade você vai ter dessa água potável estar disponível pois a água se tornara irregular e virara esgoto, e ela irá comprometer essa disponibilidade”.



Professor entrevistado e alunas de meio ambiente responsáveis pela entrevista.



Alunas de meio ambiente responsáveis pela matéria.

O pão que vem das águas

A pesca representa uma atividade importante para a região do Baixo Tocantins no estado do Pará, constituindo-se como fonte de subsistência para a maioria das comunidades ribeirinhas, e também é uma das principais atividades da economia local (Imagem 1).

Desenvolvida há séculos na região, esta atividade ainda mantém aspectos artesanais (Imagem 2) como o uso de canoas, matapis, malhadeira e anzóis, contudo, devido à expansão do mercado, é possível observar a introdução de técnicas mais aprimoradas, tais como máquinas e amplas embarcações para a captação de grandes quantidades do pescado para o mercado exterior.



Imagem 1: Mercado de peixe de Abaetetuba.
Fonte: <racismoambiental.net.br>



Imagem 2: Pesca artesanal.
Fonte: <www.programapanorama.com>

Nesse sentido, também torna-se importante analisar que a atividade pesqueira vem sofrendo impactos devido à implantação de dois grandes projetos na Amazônia: Abras/Alunorte e Usina Hidrelétrica de Tucuruí; outro fator é a falta de saneamento básico existente na região ribeirinha. Estes geram muitos impactos ambientais negativos, como a poluição dos rios, morte de nascentes, alterações prejudiciais na reprodução de peixes e morte da biodiversidade aquática (Imagem 3), contribuindo diretamente ao processo crescente de escassez de pescado na região.



Imagem 3: Registro de morte de peixes no rio Xingu - Fonte: <www.portalparanews.com.br>

Outra questão que também merece atenção é a pesca predatória que acontece na região, alguns pescadores utilizam-se de equipamentos considerados inadequados como a zagaia e as chamadas "redes finas" que servem para a captura de peixes pequenos. Também há a pesca de animais ameaçados de extinção como peixe-boi e pirarucu e ainda a realização da atividade pesqueira no período da piracema; entre outros.

Assim, torna-se imprescindível que medidas de prevenção e preservação sejam realizadas de maneira mais efetiva. As grandes empresas devem atuar de maneira mais responsável, seguindo as diretrizes ambientais vigentes; assim como o governo deve cumprir seu papel de fiscalizar e punir irregularidades.

Os pescadores devem se conscientizar, utilizando os recursos pesqueiros de maneira sustentável, proporcionando assim uma relação mais harmoniosa entre o homem e a natureza. Só assim, o sustento das populações tradicionais será mantido e a economia poderá se fortalecer cada vez mais, contribuindo para o desenvolvimento local das regiões da Amazônia Tocantina.

Autora: Juliane Correa e Correa – aluna do 3º ano do curso de informática.

Fontes: PORTAL PARÁ NEWS; PROGRAMA PANORAMA; CARTA DENÚNCIA ELABORADA POR COMUNIDADES RIBEIRINHAS TRADICIONAIS DO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA-PARÁ e TESE: MANEJO COMUNITÁRIO DE RECURSOS COMUNS NA AMAZÔNIA: UMA ANÁLISE SOBRE OS ACORDOS DE PESCA DA REGIÃO DO BAIXO TOCANTINS NO ESTADO DO PARÁ.

Este Rio é Minha Rua

No local onde vivemos é comum utilizarmos os nossos rios como via de transporte. A região Norte é a região que mais usa os meios marítimos como forma de deslocamento. Nós usamos nossos rios tanto para o deslocamento de pessoas quanto para o deslocamento de mercadorias, e como exemplo das nossas embarcações mais usadas temos: as canoas, os barcos, as rabetas, as voadeiras e os rabudinhos.

Essas embarcações são muito importantes na vida dos ribeirinhos, são utilizadas para o deslocamento das famílias, para a atividade de pesca e ainda podem ser usadas como uma forma de renda, pois existem algumas pessoas que trabalham como freteiros – que são aqueles que transportam os ribeirinhos dos sítios para as cidades e em troca eles cobram taxas que variam de acordo com a distância percorrida.

Mas os rios também sofrem com essa forma de uso, pois as pessoas que utilizam-no como via de deslocamento muitas vezes não têm o cuidado necessário com este recurso, o que acaba prejudicando os seres vivos que ali habitam.

Como exemplo podemos citar, os diversos tipos de materiais que são jogados nos rios de dentro das embarcações, principalmente plásticos. Temos também o despejo do óleo diesel utilizado nos motores das embarcações, que por meio da sua queima ainda poluem o ar atmosférico.

Dessa forma, caro leitor, seja consciente! Pratique o respeito com a natureza. Ao utilizar embarcações não jogue lixo nos rios, verifique se há algum vazamento no casco do seu barco e tente utilizar combustíveis que sejam mais limpos.



Uso da canoa como meio de transporte.

Balneabilidade, você pode até não saber o que é, mas com certeza já utilizou!

Quem nunca tomou um banho de igarapé? Ou um banho de praia? Ou até mesmo um banho na cacimba no fundo do quintal? Se você ainda não entendeu onde queremos chegar, vamos começar explicando este palavão, balneabilidade, que é a capacidade que um local (praia, rio, lago, lagoa etc), tem de possibilitar o banho ou atividades esportivas em suas águas. Agora sim, né?

Agora que você já sabe o que é balneabilidade, vamos entender os fatores e critérios utilizados para dizer se uma água, pode ou não, ser utilizada para o banho e atividades esportivas.

Fatores e critérios da balneabilidade

Os Principais fatores que influenciam na balneabilidade dos locais estão relacionados a existência de habitações nas proximidades, se essas habitações apresentam sistema de tratamento de seus esgotos, se há coleta de lixo no local e se há destinação adequada para estes resíduos.

Pois tudo isso interfere na quantidade de bactérias e outros microrganismos que podem estar presentes na água. São elas que irão determinar se as águas de um determinado local são próprias ou não para o banho.

A quantidade de coliformes fecais é o principal termômetro utilizado para a classificação das águas dos rios e praias para saber se estão próprios para a banho. Essas partículas estão presentes principalmente nas fezes de aves e mamíferos, e podem provocar diversas doenças ao ser humano.

Balneabilidade de abaetetuba e regiões próximas

Além dos fatores já mostrados anteriormente podemos considerar outros tipos de contaminação que irão influenciar na balneabilidade de nossas águas.

Após um vazamento de rejeitos de bauxita da barragem da Mineradora Norueguesa, localizada em Barcarena, ocorrido no dia 17 de fevereiro de 2018, o relatório divulgado pelo Instituto Evandro Chagas (IEC), aponta que as operadoras irregulares da refinaria da Mineradora contaminaram os fluxos do rio Pará com metais tóxicos, e informou que os riscos à saúde ambiental foram bem maiores, não limitando-se a bacia do rio Murucupi.

De acordo com o IEC, nas amostras coletadas, entre 25 de Fevereiro e 8 de Março foram encontrados níveis de substâncias acima do permitido pela lei ambiental em áreas, e Igarapé do Tauá.

Nesses afluentes os pesquisadores encontraram níveis consideráveis de 14 substâncias químicas pesadas, que causaram danos a natureza, principalmente ao ecossistema aquático e as pessoas que utilizam o rio como meio de sobrevivência (pesca, consumo, banho etc.). Portanto, o lançamento de qualquer material sem nenhum tratamento representa riscos e danos aos ecossistemas e a vida humana.

O acidente afetou diretamente moradores próximos a empresa que utilizaram as águas e aos afluentes atingidos, os sintomas mais frequentes relatados por médicos da região eram: ânsia de vômitos, diarreias, fraquezas, dores gastrointestinais, coceiras na pele, além de apresentarem machas doloridas pelo corpo. Esse episódio demonstra claramente que a balneabilidade dessas regiões são impróprias, pois as águas foram diretamente afetadas.

Autores: Alunas do curso de informática 3º ano - Luana Figueiró; Maria Tainá Santos; Valéria Queren Rodrigues.

Falando no assunto ...

Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) a mesma mineradora a que se refere a matéria anterior, vem desde 2009 sendo multada por danos ambientais causados aos recursos hídricos da região. Danos esses que interferem diretamente na vida da população que hoje sofre com a falta de água.

Segundo o IBAMA, em 2009 um vazamento de rejeitos pode ter sido a causa de diversas doenças relatadas pela população e pela mortandade de peixes naquela região. É relatado ainda, que as multas aplicadas não foram pagas até hoje.

Recentemente foi possível acompanhar nos jornais que este crime ambiental voltou a acontecer, só que desta vez em uma proporção muito maior que as anteriores. A confirmação do vazamento foi feita pelo pesquisador em saúde pública do Instituto Evandro Chagas (IEC), Marcelo de Oliveira Lima, que contrariou a versão divulgada pela empresa, que negou a contaminação. (Informações divulgadas pelo G1)

Com isso a empresa está sendo novamente multada e o valor das multas somam cerca de 17 milhões de reais, no qual a empresa encontra-se recorrendo.

Para refletir!

O principal afetado por esse desastre é a população que ali reside. A empresa está lucrando enquanto moradores sofrem com problemas de saúde causadas pela água contaminada.

A empresa afirma que suas bacias de rejeitos são seguras no entanto ocorrem frequentes “acontecimentos”, e os moradores vivem com medo de um desastre ainda maior.

Os Grandes Projetos na Amazônia

Desenvolvimento X Meio Ambiente: O preço que se paga não é caro demais ??

A região Norte do Brasil, mais precisamente o estado do Pará, que é um estado em desenvolvimento, chama a atenção de investidores do mundo todo pelo fato de ser uma região rica em recursos naturais e pela grande facilidade de importação e exportação de produtos e matérias primas. Sendo assim, tornou-se o cenário ideal para a implantação de grandes projetos.

Hoje sabemos que investidores internacionais trouxeram e implantaram estes projetos na região amazônica, e temos como exemplo em Abaetetuba e proximidades, as Mineradoras; os Polos Industriais, os Portos para o escoamento da produção, entre outros.

Com a implantação de tais projetos, houve o desenvolvimento econômico da região, mas em contra partida observamos os impactos ambientais negativos que esses projetos ocasionaram devido ao excessivo uso dos recursos naturais.

Recentemente, a imprensa local, nacional e internacional publicou notícias sobre um crime ambiental ocorrido no município de Barcarena, localizado no Pará, e a partir destas notícias resolvemos visitar uma comunidade da região, para que pudéssemos conhecer os moradores e de que forma eles foram afetados por este ocorrido.

A comunidade visitada é chamada de Bom Remédio do Rio Assacú, localizada nas ilhas do município de Abaetetuba-PA. Ao chegar lá fomos recebidos pelo líder da comunidade, visitamos uma escola e entrevistamos alguns moradores. Essa entrevista você pode acompanhar a seguir:



Alunos em visita à comunidade do Bom Remédio



Entrevista realizada com moradores da comunidade do Bom Remédio do Rio Assacú

Quando perguntamos o que os moradores sabiam sobre um suposto vazamento da barragem de uma mineradora do município de Barcarena, em geral as respostas foram:

- Que o vazamento realmente aconteceu e que foi comprovado pelo Instituto Evandro Chagas, que gerou danos aos rios com contaminação de ferro, alumínio e chumbo.

Em relação aos danos ambientais os moradores responderam:

- Que houve muitos danos ao meio ambiente como a seca do açaí, o desaparecimento do peixe, do camarão e da caça.

Em relação a saúde da população que consome a água do rio, a comunidade respondeu:

- Que houve aparecimento de coceira e feridas em quem tomava banho no rio, queda de cabelo, dor de barriga e diarreia e havia um caso de câncer e perda de memória, que eles também atribuíram a contaminação da água. A comunidade também relatou que várias crianças começaram a passar mal e que uma equipe de saúde foi cuidar dessas crianças, mas o atendimento não atingiu toda a população e que por conta disso uma criança que passou mal teve que ser internada, ficando por um mês no hospital.

Quando foi perguntado se algum órgão do município ou estado informou a comunidade sobre a contaminação da água ou tentou de alguma forma amenizar os problemas relatados, eles responderam que:

- não tiveram nenhum apoio, nem da SEMEIA, nem da prefeitura dos municípios e não houve comunicação com a comunidade sobre contaminação da água.

Quando perguntamos qual foi o reflexo disso na economia local, eles disseram que:

- houve um impacto muito grande, pois a partir do vazamento a pesca artesanal diminuiu consideravelmente, não existem mais peixes como antes, o camarão que dava todos os anos em grande quantidade desapareceu, afetou também o açaí que passou a secar antes da colheita e as plantações reduziram antes mesmo do amadurecimento.

Em relação a uma resposta da prefeitura e da empresa que gerou o dano ambiental os moradores esperam:

- que a empresa reconheça o erro e venha auxiliar a população, assim como os órgãos competentes. Haja vista que os ribeirinhos afirmam que houve vazamento da barragem e que afetou diretamente os rios, e como eles utilizam a água para todas as tarefas diárias (preparo da alimentação; banho; irrigar as plantações; para beber, entre outros), ficaram bastante prejudicados, pois nem todos têm condições de comprar água mineral, dificultando ainda mais a vida das pessoas que residem nessa comunidade.

Água de qualidade é sinônimo de saúde!

Água é saúde, vida e diversidade.

No dia 07 de julho de 2018 alunos do IFPA CAMPUS ABAETETUBA realizaram uma pesquisa de campo em Tauerá de Beja, com o intuito de saber como é o tratamento da água utilizada pela comunidade, tanto para consumo próprio, como para uso doméstico, recentemente aconteceu um vazamento de bauxita na região, que afetou o rio de Tauerá de Beja, trazendo alguns problemas para a comunidade.

A maior parte dos moradores que residem às margens do rio Tauerá de Beja, dizem que não são frequentemente visitados por agentes de saúde e que pouco sabem sobre a importância do tratamento da água para consumo e desconhecem o funcionamento dos agentes como cloro para desinfecção da água.



Devido aos problemas ambientais que a região do baixo Tocantins vem enfrentando é comum encontrarmos comunidades ribeirinhas com problemas de falta de água ou ainda com problemas de contaminação das águas do rio.

Conscientes da existência dessas inúmeras doenças decidimos fazer uma investigação na comunidade, sabendo que eles consomem a água direto do rio. Entrevistando alguns moradores descobrimos que:

- A maior parte da população não tem acesso a água tratada e não sabem da função do cloro como agente desinfetante.
- A pequena parcela dos moradores que tratam a água para beber e fazer comida utilizam o hipoclorito.
- A grande maioria dos moradores sofre com problemas intestinais ou inflamações na pele e eles afirmam que isso se dá por conta da qualidade da água que consomem.

Doenças relacionadas a contaminação das águas

Hepatite A

A Hepatite A é uma doença do fígado altamente contagiosa e, apesar de geralmente ser leve, em alguns casos pode evoluir de forma grave e ser fatal quando não tratada. A Hepatite A é transmitida através do contato com fezes contaminadas, podendo ocorrer através do contato com água que contém os microrganismos de origem entérica.

Giardíase

A Giardíase é uma infecção do aparelho digestivo causada pelo parasita *Giardia intestinalis*. A sua transmissão é feita através do consumo de alimentos ou água contaminadas por fezes contendo cistos do parasita, sendo uma doença infecciosa que pode ser transmitida entre pessoas.

Amebíase ou disenteria amebiana

A Amebíase ou disenteria amebiana é uma infecção causada pelo protozoário *Entamoeba histolytica*, que se instala no intestino e que impede a absorção de nutrientes importantes para o organismo. A sua transmissão é feita através do consumo de alimentos ou água contaminadas por fezes contendo cistos amebianos maduros.

Cólera

A Cólera é uma infecção que ocorre no intestino, causada por uma bactéria que pode estar presente em água contaminada ou em alimentos, capaz de produzir toxinas que desencadeiam os sintomas da doença.

Piodermite

As piodermites incluem diversas doenças de pele, como o impetigo, causada por bactérias que invadem a pele. Essas bactérias estão nos esgotos e águas contaminadas, com as quais o ser humano que vive nessas áreas entra em contato.

Autores: Bruna Valesca; Luan Henrique; Wandressa Lobato; Suely Sousa; Shyrlen Ribeiro; Geise Mesquita e Raissa Ferreira.

VAMOS JOGAR?

Aprendendo com a inclusão

Regras do jogo:

1. Convide os amigos. Podem jogar até 3 pessoas por vez.
2. Decidam a ordem dos jogadores.
3. Embaralhem as cartas e coloque-as viradas para baixo.
4. Cada jogador deve desvirar 2 cartas por vez, sem tira-las do lugar. Com o objetivo de encontrar os pares que representem a mesma palavra.
5. Ao encontrar o par de cartas correto, o jogador deve fazer o sinal em Libras que representa aquela palavra, para que as cartas possam ser tiradas do jogo.
6. O jogador que acertar o par e fazer o sinal em Libras corretamente segue tirando as cartas, até que este tire o par de cartas errado e seja a vez do próximo jogador.
7. Vence aquele que ao terminarem todas as cartas estiver com o maior número de pares.





Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-53189-01-4



ETE



ÁGUA



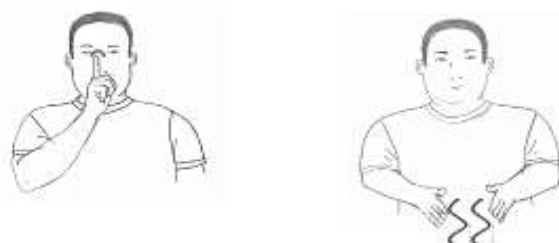
ETA



CHUVA



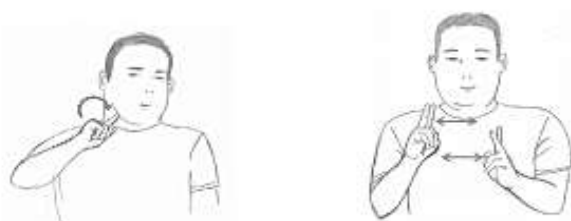
RIO



ESGOTO



POLUIÇÃO



CONTAMINAÇÃO



RIBEIRINHO



CICLO HIDROLÓGICO



