

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE BIOLOGIA**

**ENSINO-APRENDIZAGEM EM AMBIENTES NÃO FORMAIS: PRODUÇÃO DE
UMA CARTILHA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE ECOLOGIA EM
ESPAÇO NATURAL**

CARLA MATOZO LOPES

**MOSSORÓ – RN
2020**

CARLA MATOZO LOPES

**ENSINO-APRENDIZAGEM EM AMBIENTES NÃO FORMAIS: PRODUÇÃO DE
UMA CARTILHA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE ECOLOGIA EM
ESPAÇO NATURAL**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Pablo de Castro Santos

**MOSSORÓ – RN
2020**

**Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte**

L864e Lopes, Carla Matozo.

ENSINO-APRENDIZAGEM EM AMBIENTES NÃO
FORMAIS: PRODUÇÃO DE UMA CARTILHA
PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE ECOLOGIA EM
ESPAÇO NATURAL. / Carla Matozo Lopes. - Mossoró,
2020.58p.

Orientador (a): Prof. Dr. Pablo de Castro Santos.
Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Biologia). Universidade do
Estado do Rio Grande do Norte.

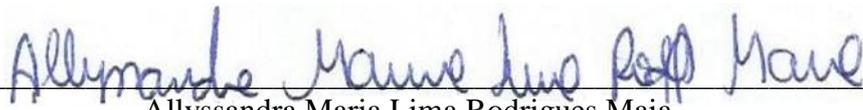
1. Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Biologia. 2. Espaços não formais. 3. Aprendizagem
Significativa. 4. Ambientes Naturais. 5. Meio Ambiente. I.
Castro Santos, Pablo de. II. Universidade do Estado do
Rio Grande do Norte. III. Título.

CARLA MATOZO LOPES

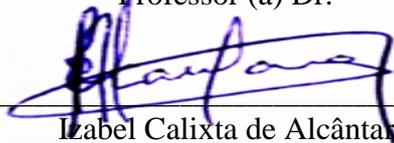
**ENSINO-APRENDIZAGEM EM AMBIENTES NÃO FORMAIS: PRODUÇÃO DE
UMA CARTILHA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE ECOLOGIA EM
ESPAÇO NATURAL - RN**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentada ao Programa de Pós- Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

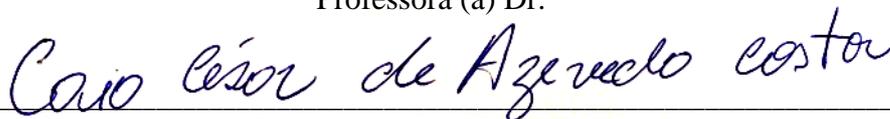
Aprovada em: 18 de dezembro de 2020.



Allyssandra Maria Lima Rodrigues Maia
Professor (a) Dr.



Izabel Calixta de Alcântara
Professora (a) Dr.



Caio César de Azevedo Costa
Professora Dr.



Pablo de Castro Santos
Orientador: Professor Dr.

MOSSORÓ-RN 2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela graça da vida... minha base.

Em um ano atípico, situações únicas em todos os aspectos da minha vida, causados pela pandemia do Covid-19, venho com o coração cheio de gratidão pela minha vida e dos meus pela graça de Deus.

A minha mãe, filha e companheiro pela compreensão nos momentos difíceis por ter que me ausentar para pesquisar, escrever, pelo suporte, força e incentivos que vocês me deram para continuar esse belo trabalho. Vocês são parte desse caminho de estudo que venho trilhando, são minha vida.

Ao meu orientador professor Pablo de Castro pela paciência, compreensão e ensinamentos tão valiosos ao longo desse tempo.

A coordenação local do mestrado profissional em biologia em nome da professora Regina que esteve presente em todos os momentos desde da sala de aula, como nossa professora, nas orientações como também oferecendo as delícias dos seus dotes culinários em nossos encontros pedagógicos.

Aos colegas de mestrado que foram verdadeiros companheiros quando necessário, compartilhando nossos medos e incertezas.

A todos os mestres que lecionaram nas aulas do mestrado, vocês ficaram guardados para sempre em meu coração, todos magníficos e sábios.

A coordenação nacional do mestrado por me oportunizar esse momento de qualificação continuada para ser uma melhor profissional com meus queridos alunos.

A instituição pela qual fiz minha graduação e agora pos a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte por trazer esse importante mestrado.

Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–Brasil (CAPES)–Código de Financiamento 001.

Relato do Mestrando - Turma 2018

Instituição: UERN

Mestrando: Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

**Título do TCM: ENSINO-APRENDIZAGEM EM AMBIENTES NÃO FORMAIS:
PRODUÇÃO DE UMA CARTILHA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE ECOLOGIA
EM ESPAÇO NATURAL**

Data da defesa: 20 de dezembro de 2020

O mestrado profissional em ensino de biologia foi um divisor de águas em minha vida profissional, além do aprendizado pessoal também contribuiu para minha prática pedagógica, pois me permitiu trabalhar de forma diferenciada, dentro de uma abordagem na qual o aluno é o protagonista do processo de ensino e aprendizagem, sempre o levando a refletir e buscar seu conhecimento através de uma metodologia na qual os assuntos de biologia são abordados dentro de uma visão investigativa, pois assim, poderá impelir o educando a desenvolver na sua formação um caráter investigador para que o mesmo compreenda os processos, sejam eles ligados ao seu corpo ou cunho social, econômicos e humanos.

A preocupação em desenvolver aulas investigativas vai além de procurar entender os processos ligados a ciência, procura entender a vida, a realidade na qual o educando está inserido, trazendo o conhecimento da biologia partindo do seu contexto, para que assim a aprendizagem seja significativa, que as experiências vivenciadas durante as aulas façam sentido e os mesmos consigam ligar o conhecimento científico com seu cotidiano.

O ProfBio é um mestrado que nos permitiu vencer as dificuldades que é o ensino da biologia, pois os alunos acham de difícil compreensão, devido à presença de assuntos complexos, devido a presença de reações específicas químicas, físicas e biológicas, nomes científicos e termos que não são comuns no cotidiano dos mesmos. Durante todo o processo do mestrado podemos aprender que precisamos contextualizar o ensino para que assim torne-se significativo aos discentes.

Portanto as experiências vivenciadas no mestrado profissional no ensino de biologia atuam diretamente no desenvolvimento das minhas práticas pedagógicas com meus alunos, promovendo modificações significativas no processo de ensino e aprendizagem e consequentemente contribuindo na vida dos meus alunos, sendo assim, o ensino de biologia terá sentido transformando o educar para cidadania.

“De todos os lados somos pressionados, mas não desanimados; ficamos perplexos, mas não desesperados; somos perseguidos, mas não abandonados; abatidos, mas não destruídos”.

2 Coríntios 4:8-10.

RESUMO

O processo de ensino-aprendizagem utilizando espaços não formais é uma importante estratégia didática pedagógica e tem demonstrado sua eficácia para a aprendizagem significativa do educando, pois consolida os conhecimentos previamente construídos e transforma em novos, dando significados aos já existentes. Este trabalho objetivou produzir uma cartilha ilustrativa contendo um roteiro didático pedagógico direcionado a professores e alunos de biologia para ser utilizada em espaços não formais na lagoa do Apodi-RN. Seu conteúdo e design abordam os assuntos de forma dinâmica, ilustrativa, de fácil compreensão e pode ser um guia prático para trabalhar assuntos de ecologia no ensino médio. A cartilha descreve e disponibiliza através de conversas entre personagens exclusivos, questões ambientais importantes como população, comunidade, ecossistema, hábitat, relações ecológicas interespecíficas e poluição. Busca estimular a percepção nos educandos das causas, consequências e possíveis soluções referentes aos impactos ecológicos oriundos do acúmulo de resíduos sólidos e líquidos que são lançados nas margens e na da lagoa. Ainda, para torná-la mais acessível também contém um QR-code para o acesso virtual, um dicionário ambiental e sites relacionados a ecologia.

Palavras-chave: Espaços não formais. Aprendizagem significativa. Estratégia de ensino. Meio ambiente. Recurso didático pedagógico.

ABSTRACT

The teaching-learning process using non-formal spaces is an important didactic pedagogical strategy and has demonstrated its efficacy for the significant learning of the learner, because it consolidates the previously constructed knowledge and transforms it into new ones, giving meaning to the existing ones. This work aimed to produce an illustrative booklet containing a pedagogical didactic script directed to teachers and students of biology to be used in non-formal spaces in Apodi-RN lagoon. Its content and design approach the subjects in a dynamic, illustrative, easy to understand way and can be a practical guide to work on ecology issues in high school. The booklet describes and makes available through conversations among exclusive characters, important environmental issues such as population, community, ecosystem, habitat, interspecific ecological relations and pollution. It seeks to stimulate the perception in the students of the causes, consequences and possible solutions related to the ecological impacts arising from the accumulation of solid and liquid residues that are thrown into the banks and the lagoon. To make it more accessible it also contains a QR-code for virtual access, an environmental dictionary and sites related to ecology.

Keywords: Non formal spaces. Significant learning. Teaching strategy. Environment. Pedagogical teaching resource.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Partes da Cartilha Ilustrativa	15
Figura 2 - Ambiente não formal da lagoa do Apodi.....	22
Figura 3 - Ambiente não formal da lagoa do Apodi (calçadão).....	23
Figura 4 - Localização do ambiente não formal.....	23
Figura 5 - Ilustração do percurso ecológico na margem da lagoa do Apodi.....	25
Figura 6 - Ilustração da cartilha.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 GERAL	15
2.2 ESPECÍFICO.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3,1 ESPAÇOS NÃO FORMAI DE EDUCAÇÃO	16
3.2 APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS DO EDUCANDO.....	17
3.3 DESAFIOS DO ENSINO DE BIOLOGIA	18
3.4 A IMPORTÂNCIA DAS AULAS DE CAMPO NO ENSINO DA BIOLOGIA	20
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.1 CARACTERIZAÇÕES DA ÁREA DE ESTUDO/LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DO APODI.....	21
4.2 VEGETAÇÕES PREDOMINANTES.....	24
4.3 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO APODI/MOSSORÓ	24
4.4 ROTEIRO PEDAGÓGICO NA LAGOA DO APODI	24
4.5 PROPOSTAS DA CARTILHA.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
6 CONCLUSÕES.....	34
7 REFERÊNCIAS.....	34
8 APÊNDICES.....	42

1. INTRODUÇÃO

No Brasil o ensino da biologia tem sido um desafio para os professores, pois é considerada uma área complexa por parte dos educandos, principalmente devido à presença em seus conteúdos de termos considerados de difícil compreensão pelos estudantes do ensino médio. Muitos desses termos não são comuns no cotidiano, alguns estão em latim, principalmente os nomes científicos, outros são termos específicos utilizados nos processos químico-físicos e biológicos. Neste sentido, a biologia pode ser pouco atraente, dependendo do que for ensinado e de que forma isso for feito (KRASILCHIK, 2016). Para tal, é necessário contextualizar esse ensino de modo que a aprendizagem seja significativa e interessante aos discentes, portanto ressalta-se a importância das aulas acontecerem também em ambientes não formais para trazer o aluno mais próximo da vivência prática, como complementação aos livros didáticos.

Neste contexto, é importante que o professor possa influenciar as dinâmicas de momentos de aprendizagem para tornar o aprendizado prazeroso e facilitador, sendo propício ao docente desenvolver suas aulas em locais que possam ser utilizados para contextualizar o conteúdo de biologia e facilitar a compreensão dos processos envolvidos no ambiente de estudo do educando (LOPES, 2015). Essa aprendizagem deve contribuir para que o cidadão possa criar uma consciência de responsabilidade com a sua vida e a do próximo e também de todos os animais e seres, assumindo dessa forma seu papel humano e social. Por isso o desenvolvimento de aulas em espaços naturais como aulas de campo favorece a interação do educando com o meio, para assim auxiliar na consolidação de conceitos estudados e é importante que os assuntos propostos, no caso os de ecologia, sejam trabalhados de forma prática e que didaticamente tornam-se eficazes na compreensão dos temas estudados.

A ideia de um ensino de ecologia que relaciona os diversos aspectos e desdobramentos que esta ciência possui, corrobora com o que está previsto em alguns documentos que orientam o ensino de biologia, como os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs (BRASIL, 2002) defendem a necessidade de um ensino sob um eixo “ecologia-evolução” numa abordagem histórica que apresente os limites e possibilidades existentes no momento em que determinada temática for estudada, fazendo com que os alunos possam refletir sobre os avanços e a importância das pesquisas ao longo da história. O PCN+ prevê uma abordagem de interação entre seres vivos (uma das áreas de estudo da ecologia), de modo que seja possível compreender a complexidade de manter uma harmonia com o meio em que estamos inseridos, nos identificando e reconhecendo como parte desse meio, agente modificadores dele

e assim formular diagnósticos e propor soluções para os problemas ambientais com base nos conhecimentos científicos (BRASIL, 2002). Não obstante, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) da educação básica (BRASIL, 2013) ao abordar os pressupostos e fundamentos do ensino médio traz a compreensão e reforça a necessidade de questões ambientais como necessárias na atualidade, colocando como um dos objetivos da educação ambiental a compreensão do meio por parte dos professores já que, ainda segundo este documento, os temas que envolvem a educação ambiental são de interesse dos jovens. O documento afirma ainda que a educação ambiental: “[...] é componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, seja formal e não formal” (BRASIL, 2013).

Em consonância com as DCNs a LDB (lei de diretrizes e bases da educação brasileira) estabelece como uma das finalidades para o ensino médio “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática”, para levar os educandos a refletir, analisar, discutir e contribuir significativamente em promover no aluno um ensino significativo. Diante disso, os professores de biologia precisam desenvolver aulas práticas que proporcione novas perspectivas de compreensão dos processos e conteúdos da ecologia. Também é importante frisar que os alunos devam buscar, na medida de sua capacidade cognitiva, as respostas, pois o professor será um mediador do processo, conforme orienta a própria LDB para uma organização educacional que foge da metodologia desenvolvida na escola tradicional, (BRASIL, 2013). No entanto ainda se observa hoje em dia que em escolas tradicionais existe um ensino focado no conteúdo e cumprimento de etapas, as vezes destoantes da realidade do aluno.

A escola tradicional surgiu pela necessidade de uma sociedade democrática e que garantisse a qualificação da burguesia, (SAVIANE, 2000) e a ênfase do ensino tradicional, está na transmissão do conhecimento. O método tradicional foi fundamentado no método expositivo de abordagem dos conteúdos, que segue os seguintes passos: preparação, apresentação, comparação, assimilação, generalização e aplicação (LIBÂNEO, 2002). Nos espaços não formais os conteúdos trabalhados são contextualizados e o professor deve fazer uma ligação com os conteúdos trabalhados nos espaços formais de educação. Os objetivos precisam ser bem direcionados ao longo do processo de ensino e aprendizagem e para (JACOBUCCI, 2002) espaço não formal é todo aquele espaço onde pode ocorrer uma prática educativa, e que esteja inserido no contexto do assunto abordado pelo professor.

Este trabalho pretende estimular a aprendizagem em espaço não formal, através de uma cartilha seu conteúdo é composto de um roteiro na lagoa do Apodi, onde o professor pode utilizar esse cenário para trabalhar de forma prática alguns assuntos importantes da ecologia, levando a uma interação entre o conteúdo e o educando. Essa interação contribui para a aprendizagem significativa do aluno, pois pretende estimular nos estudantes a integração do conhecimento científico com a prática, dando significado e sentido ao que ele está aprendendo, desenvolve ainda nos alunos sentimentos de pertencimento, uma vez que os mesmos vivenciam de forma coletiva temas relacionados às ações humanas, portanto o ambiente não formal define a intencionalidade da aula e se localiza num campo da educação em que há produção de aprendizagens e saberes coletivos, onde há relações sociais e estas acontecem conforme os gostos ou sentimentos de pertencimento a este ou aquele grupo (GADOTTI, 2006).

Os temas propostos para aulas de ecologia numa metodologia tradicional são abordados em sala de aula, através de textos, figuras e vídeos de locais vistos nos livros didáticos, que na maioria das vezes são desconhecidos e não despertam interesse de aprendizagem dos alunos, uma vez que os ambientes abordados são diferentes do contexto e realidade da maioria. Sendo assim, por essa problemática o educador precisa criar meios de ampliar a compreensão e interação do aluno com as aulas, tornando esse momento prazeroso, integrador e ao mesmo tempo transformador, pois são trabalhados temas vistos em sala de aula, mas de uma forma diferenciada, pois o aluno poderá vivencia-los na prática.

A cartilha contendo o roteiro pedagógico está organizada em dois percursos, o primeiro é para discutir e analisar as questões relacionadas ao habitat, nicho, algumas relações ecológicas presentes no ambiente e o bioma da área, no segundo local do percurso é para o estudo da poluição, provocada por esgotos lançados diretamente na lagoa.

Outro aspecto relevante, é que essas aulas contribuem para formar cidadãos participativos e responsáveis por suas ações, em se tratando do ensino da ecologia por ser um tema que envolve questões sociais, pois trará no decorrer da visita a problemática da poluição, a qual é provocada por ação humana e poderá ser de grande importância para que seja criada uma consciência de preservação nos alunos. Na oportunidade também poderão ser discutidas, alternativas para resolver a questão do lançamento de esgotos dentro da lagoa, tornando o percurso enriquecedor e pautado na problemática ambiental como também na importância da preservação das belezas naturais da lagoa. A possibilidade de aprendizagem proporcionada

pela cartilha pode ser ampliada, uma vez que a mesma dispõe de um QR-code pode ser acessada virtualmente. Na Figura 1, temos partes da cartilha ilustrativa.

Figura 1 - Partes da Cartilha Ilustrativa



Fonte: Autoria própria (2020).

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Propor uma cartilha de ecologia contendo um roteiro didático pedagógico utilizando como exemplo a lagoa do Apodi, direcionada para os professores e alunos de biologia.

2.2 ESPECÍFICO

- Estimular os saberes de conteúdos sobre ecologia abordados nos livros didáticos, de forma prática, em ambiente não formal.
- Fomentar nos educandos a compreensão de alguns problemas ambientais e a busca por suas soluções.
- Incentivar nos professores a instigar dos seus alunos a capacidade investigativa através de perguntas durante todo o percurso da aula.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO

No intuito de definir o que seria espaço não formal, é importante entender que o espaço formal de educação e segundo a LDB seria o espaço escolar, que está relacionado às Instituições Escolares da Educação Básica e do Ensino Superior, definidas na Lei 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, portanto é possível inferir que o espaço não formal é qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa (JACOBUCCI, 2008). Os espaços de educação não formais possuem aspectos que são elementos facilitadores nas práticas pedagógicas, tornando-os fundamentais para a promoção de uma prática educacional centrada em propostas problematizadoras. Possibilitando a sua utilização para práticas educativas, possuindo grande significado para os professores e alunos e que proporciona o conhecimento sobre o mundo que o envolve e suas relações sociais (GOHN, 2006).

A aula em espaços não formais necessita de um planejamento e organização privilegiando o espaço da aula e devem ser observados os seguintes aspectos: o planejamento e elaboração devem conter os objetivos específicos atendendo as necessidades de aprendizagens dos alunos, deve estimular a reflexão destes sobre o tema abordado, repensar as práticas diárias com o meio ambiente, utilizar uma linguagem simples de forma pedagógica pelo professor de acordo com o meio para que a compreensão dos conteúdos ocorra da melhor forma (OLIVEIRA, 2007) o ato de planejar exige alguns aspectos básicos a serem considerados, como: o conhecimento da realidade daquilo que se deseja planejar, quais as principais necessidades que precisam ser trabalhadas, para que o planejador as evidencie, faz-se necessário fazer primeiro um trabalho de sondagem da realidade, para assim traçar finalidades, metas ou objetivos daquilo que está mais urgente de se trabalhar, neste sentido, a cartilha com um roteiro em ambiente natural pode contribuir em um melhor entendimento e de forma significativa o estudo do conteúdo e se tornar prazeroso o momento do ensino e aprendizagem (BRITO, 2010).

Neste sentido, o professor deve facilitar a interação do aluno com o espaço da aula, para que o mesmo se sinta à vontade com o meio e o grupo para troca de informação, outro aspecto importante é que essa interação contribuirá para o educando conseguir trazer aquele conhecimento da sala de aula, visto apenas no livro didático, para uma forma prática, sendo um momento de oportunidade para vivenciar de perto a teoria. Vale ressaltar que a aula em

espaços não formais deve ser desenvolvida dentro de uma metodologia diferenciada do espaço formal, pois somente assim o aluno será integrado e sentirá verdadeiramente pertencendo ao ambiente não formal e essa mudança de cenário precisa refletir diretamente na mudança metodológica do educador para que o processo de ensino e aprendizagem seja significativo para o aluno, destaca Moura (2000), ainda que não são exclusivamente os cenários que determinam os tipos de aprendizagem informal ou formal, mas a forma como esses assuntos são abordados é que irá definir a consolidação do processo educacional.

3.2 APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS DO EDUCANDO

Ao se abordar a aprendizagem significativa é necessário compreender que a assimilação de novos conceitos pelos educandos dependerá de quanto e qual conhecimento prévio ele tem sobre determinado assunto, que pode ser um nome, um símbolo, uma frase, denominada de âncora, fazendo uma ligação com o que ele já tem formado na sua memória com o novo, tornando assim a recepção de novas aprendizagens mais atrativas e significativas. Para tal, é necessário que a aprendizagem faça sentido, seja prazerosa, para que cognitivamente os conhecimentos se entrelaçem se moldem e tornem-se novos conceitos, formando novas opiniões, moldando o seu interior para uma implantação sólida na memória das novas aprendizagens, o que contribui para mudanças de hábitos (AUSUBEL, 2008).

Com o passar do tempo, os conhecimentos prévios, denominados de subsunçores, vão permitindo que novas informações responsáveis por esse aprendizado se modifiquem e se estabeleçam no fator cognitivo é citado por Ausubel (2008), chamava de ideia de ligação, ou conhecimento prévio. O que o sujeito já tem de conhecimento na sua estrutura cognitiva que é um dos responsáveis pela ligação entre o aprendizado novo com o antigo, não é estático, ele permite que esteja evoluindo, se modificando ou até mesmo se retraindo, uma vez que, se os conceitos não forem bem consolidados podem não se estabelecer na memória.

Como forma de materializar a aprendizagem significativa para a aula de ecologia, por exemplo, durante o percurso na lagoa o aluno pode observar um animal no seu hábitat da lagoa do Apodi, que pode ser uma garça branca se alimentando na água de um pequeno peixe, ao observar sua forma de pegar o alimento com o bico, ele pode fazer uma ligação diretamente com o nicho ecológico do mesmo, referindo-se a forma como o animal se alimenta, mas essa observação terá significado para o aluno se previamente ele tiver estudado o que é nicho, ao mesmo tempo poderá remeter com as observações de Darwin sobre a forma

do bico dos pássaros, que está diretamente ligado ao tipo de alimentação disponível no ambiente, com isso, ele poderá fazer uma ligação do conceito já estabelecido e o fato observado durante a aula, consolidando ainda mais a aprendizagem significativa, durante o percurso pedagógico. Este é apenas um exemplo das ligações que o fator cognitivo de cada educando pode realizar com os conceitos já estabelecidos e os adquiridos durante o percurso pedagógico.

A estrutura cognitiva permite que à medida que novos conhecimentos são adquiridos, os subsunçores vão se interligando e novos significados surgem, tornando-os mais ricos e mais elaborados, portanto, o conceito de aprendizagem significativa, como aquela em que novos conhecimentos adquirem significados através da interação com conhecimentos especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva de aprendiz, é subjacente a várias outras teorias o que deixa claro até aqui é que, os conhecimentos prévios, estimulam a recepção cognitiva de novos conhecimentos, a torna-los mais significativos (MOREIRA, 2011).

Os conhecimentos adquiridos pelo aluno podem ser conceituais, procedimentais ou atitudinais, mas segundo Ausubel (2000), conceitos ligados aos subsunçores são conceituais, então dentro da teoria significativa do autor existe um conjunto hierárquico dos conhecimentos prévios, no qual um será superior ou englobará outros subsunçores e o que vai definir essa hierarquia são as complexidades de cada assunto. Voltando ao exemplo do tipo de bico da Garça branca que se alimenta de peixe na margem da lagoa, como descrito por Darwin na sua Teoria da Evolução, pode-se perceber que há conhecimentos mais simples, que incorporam outros mais complexos, a estrutura cognitiva caracterizada por esses conhecimentos são responsáveis por incorporar novas aprendizagens, isso ocorre devido a *diferenciação progressiva* e a *reconciliação integradora*, a primeira diz respeito à atribuição de novos significados a subsunçores já existentes, enquanto a segunda é a dinâmica de como o processo de incorporação aos conhecimentos ocorre, em relação as informações prévias já existentes, em detrimento de resolução de alguma inconsistência, excluir diferenças, integrar os conceitos e fazer ordenações (MOREIRA, 2014).

Ao longo do texto baseada na Teoria de Ausubel, em que os conhecimentos prévios têm influência direta sobre a aprendizagem significativa e os tornam mais elaborados, sólidos e consolidados na memória cognitiva, questiona-se: em quais condições a aprendizagem se tornaria significativa ao aluno? Primeiro é o assunto da aula ter significado no sentido dele saber porque está estudando, para que está estudando, ou seja, tenha uma funcionalidade da

vida do aluno em relação aquele tema em questão, segundo o discente precisa está disposto a estudar aquele assunto, o interesse do mesmo precisa aflorar e na terceira condição o material estudado, espaço ou meio, tenha significado ao seu âmbito cognitivo, pois isso irá contribuir para que o assunto seja ligado aos subsunçores já existentes e tenha uma continuidade, uma ligação em uma perfeita sintonia do conhecimento novo com os pré existentes. Neste sentido, o local utilizado para o processo da aprendizagem diz muito sobre de que forma os meios naturais podem ser espaços pedagógicos influenciadores para uma aprendizagem significativa, porque leva o aluno vivenciar a teoria na prática despertando a curiosidade, pois o mesmo sai da posição de receptor apenas para uma posição de buscar seu conhecimento, outro aspecto relevante nesse sentido é o fato do ambiente utilizado seja parte do cotidiano do educando.

3.3 DESAFIOS DO ENSINO DE BIOLOGIA

Atualmente, mesmo com as mudanças ocorrendo de forma rápida, devido ao avanço e acesso as informações serem cada vez mais acelerado devido às transformações tecnológicas, ainda perdura o ensino nas escolas com métodos tradicionais em que o educador é o detentor do conhecimento e o educando é o receptor muitas vezes passiva, desmotivado com as aulas expositivas, sem entender porque está estudando determinado assunto, a aplicabilidade na sua vida não faz sentido e a forma como está inserido no processo, tudo isso tem favorecido a desmotivação nas aulas, falta de empatia por determinada disciplina até mesmo a desistência da escola. Para Nicolla e Paniz (2016) a manutenção dessa lógica com o passar do tempo desmotiva o aluno e leva a perda do interesse pelas aulas de ciências/biologia, pois muito pouco de diferente é feito para tornar a aula mais atrativa e motivante da aprendizagem e da construção do conhecimento, segundo Demo (2011), cabe ao professor conduzir essa aprendizagem significativa, orientando o aluno permanentemente para expressar-se de maneira fundamentada, exercitar o questionamento e formulação própria, reconstruir autores e teorias e cotidianizar a pesquisa, ou seja, tornar a teoria de uma forma fácil de ser compreendida criando assim uma motivação no processo de aprender.

Segundo Cavassan (2014), para ser indiscutível a importância que a motivação deve assumir na educação em geral, o ensino pautado somente nas ideias, no abstrato, sobretudo na fragmentação do conhecimento tem contribuído para o desânimo, uma indiferença e um desprezo em relação ao conhecimento. Diante disso, é necessário criar meios e estratégias para que os mesmos se sintam impelidos na busca do conhecimento, (QUEIROZ, 2011) as

aulas realizadas nesses espaços, quando bem planejadas, possibilitam a aprendizagem e favorecem a memória de longa duração, contribuindo para a construção do conhecimento científico, em função das emoções e sensações que o espaço não formal desperta nos estudantes durante essas aulas, talvez até mesmo a mudança de ambiente estimule os alunos nas aulas nesses ambientes.

3.4 A IMPORTÂNCIA DAS AULAS DE CAMPO NO ENSINO DA BIOLOGIA

As aulas em espaços naturais são importantes justamente para que o aluno saia da mesmice da sala de aula e o leve a prática e o mais importante que ele vivenciará o que ele apenas escuta o professor falar ou ler no livro didático “A maioria dos professores de biologia considera de extrema valia os trabalhos de campo e as excursões; no entanto são raros os que realizam ” (KRASILCHIK, 2008). Para tal, a presente cartilha poderá servir de estímulo para que os docentes e discentes sintam-se motivados, ou que tenham um marco orientador para momentos de aula em ambientes não formais, de forma gratuita, dentro da realidade onde vivem na cidade de Apodi e dessa forma fomentar a aprendizagem significativa.

O espaço da lagoa é um ambiente que proporciona uma aprendizagem significativa, contribuindo assim, para formação humana e social, por justamente ser um local que existe uma relação muito forte da lagoa com os moradores em torno e da própria cidade, um local de aula prático segundo Krasilchik, (2004) as aulas práticas são uma modalidade didática fundamental para levar o aluno a compreender melhor os conteúdos propostos, levando-o a experimentar e aprender as habilidades e os assuntos trabalhados. O que facilita abordar assuntos relacionados a interação desses elementos, enfatizando suas ações incidentes sobre a mesma e demais temas da ecologia, como o hábitat, nicho ecológico, relações ecológicas e por fim poluição provocado por resíduos sólidos e líquidos.

Para a aplicação das aulas práticas de campo, o conhecimento das relações humanas com o ambiente é de fundamental importância, pois assim tornará possível compreender as mais diversas amplitudes da vida e suas inter-relações com o meio em que vivem. As relações de professores e alunos fora do formalismo da sala de aula criam uma convivência muito agradável e produtiva (KRASILCHIK, 2011). É importante enfatizar a aula de campo na lagoa do Apodi, pois possibilita uma compreensão melhor de vários aspectos do estudo da biologia, do ponto de vista da ecologia, pois explora o hábitat e os seres que o constituem, a flora ao seu redor, e possíveis impactos provocados nas mesmas pela ação antrópica, como

naturais do próprio ambiente e a própria poluição da lagoa. Aspectos relacionados a parasitoses e possíveis doenças causadas por microrganismos também permite associar ao conhecimento da microbiologia, portanto a aula de campo nesse ambiente é de uma riqueza de detalhes para o conhecimento biológico de forma prática e poderá ajudar na compreensão do conhecimento científico, a desenvolver problemas contribuindo para a formação social, criando e compartilhando soluções práticas e rápidas.

Ainda sobre a eficiência das aulas práticas Krasilchik orienta (2008) que, “dentre as modalidades didáticas existentes, tais como aulas expositivas, demonstrações, excursões, discussões, aulas práticas e projetos, como forma de vivenciar o método científico, as aulas práticas e projetos são mais adequados”. Nessa visão da autora a aula em campo prática também contribui para o desenvolvimento de projetos em feira de ciências já que ao longo das discussões no decorrer do trajeto do percurso ecológico muitas perguntas são esperadas dos estudantes e com isso muitas dessas perguntas podem ser importantes no desenvolvimento de projetos na feira de ciências da própria escola. Segundo Vigotsky (2000) a assimilação do sistema de conhecimento científica também não é possível se não através dessa relação imediata com o mundo dos objetos, senão através de outros conceitos anteriormente elaborados. Para o autor, os conceitos científicos não são decorados, tampouco memorizados ele se constrói a partir de um turbilhão de pensamentos, sendo influenciada pelas experiências dos indivíduos, que influencia na continuidade do conhecimento refletindo assim em outros momentos na escola.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÕES DA ÁREA DE ESTUDO/LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DO APODI

A cidade de Apodi situa-se no Estado do Rio Grande do Norte da região Nordeste brasileiro, na mesorregião Oeste Potiguar, conhecido como chapada do Apodi, distante a 350 km da capital Natal. Faz fronteira com os municípios das cidades de Governador Dix-Sept Rosado, Felipe Guerra, Caraúbas e Severiano Melo e com o estado do Ceará em sua face Leste. Suas “coordenadas geográficas são Latitude: 05° 39’ 51” Sul, Longitude: 37° 47’ 56” Oeste, Altitude: 67m com uma área de : 1556,1 Km².

O Polo regional é a cidade de Mossoró que fica a 80 km de distância o acesso de Mossoró a Apodi é feito pela BR federal 405 que corta a cidade do Apodi e liga o estado do Rio Grande do Norte ao estado da Paraíba.

A bacia hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró tem como diversidade sua composição geológica, destacam-se o afloramento geológico cristalino, associado ao período pré-cambriano, sendo as formações Seridó, Jucurutu e Equador as mais representativas, relacionados ao período Cretáceo. Tem 15 quilômetros de extensão com uma largura de dois quilômetros de profundidade a dez metros. Antes da perfuração dos poços, fornecia água tanto para o uso doméstico, como para a irrigação agrícola. Como reservatório, seu potencial é imenso, atingindo, quando cheia, vinte milhões de metros cúbicos d'água, (EMBRAPA, 2010). A seguir nas figuras 2,3 e 4 estão contidas ilustrações do ambiente não formal da lagoa, o mapa do estado, localização da cidade do Apodi e uma vista da lagoa em satélite.

Figura 2 - Ambiente não formal da lagoa do Apodi



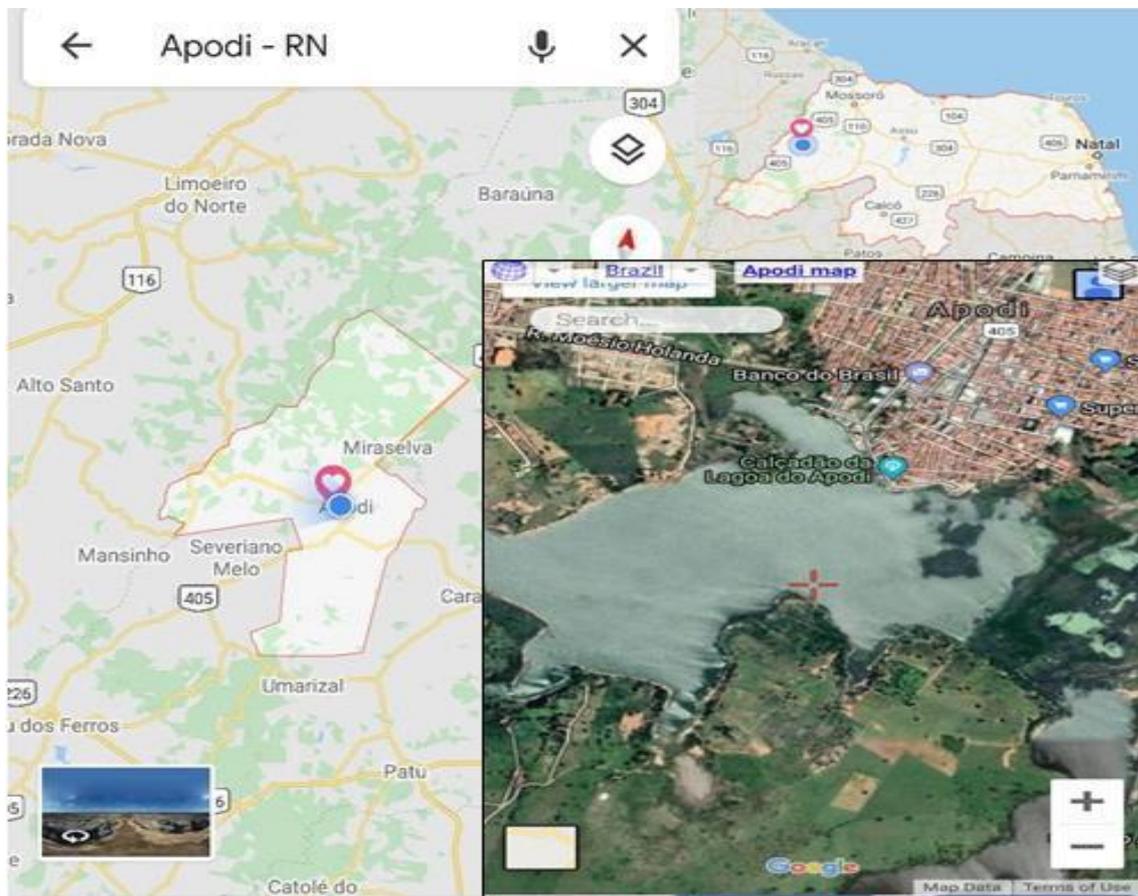
Fonte: Carla Matozo (2020)

Figura 3 - Ambiente não formal da lagoa do Apodi (calçadão)



Fonte: Socorro Maia (2020)

Figura 4 - Localização do ambiente não formal



Fonte: Google maps (2020)

4.2 VEGETAÇÕES PREDOMINANTES

No município do Apodi/RN se configura dois tipos de vegetação: a Caatinga hiperxerófila e a floresta ciliar de Carnaúba. A caatinga hiperxerófila ocorre em áreas que se apresenta seca entre sete e dez meses do ano, enquanto que a Ciliar em áreas que se apresenta seca entre sete e dez meses do ano, enquanto que a carnaúba está presente nas baixadas mais úmidas e várzeas, estando presente também vegetação de porte menor, que predomina e caracteriza o entorno da lagoa do Apodi, pois é característico de terrenos alagados (SANTANA JUNIOR, 2010).

4.3 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO APODI/MOSSORÓ

A bacia do rio Apodi Mossoró é a segunda maior bacia hidrográfica do Estado, ocupando uma área de 14.271km². O rio Apodi é um recurso hídrico de maior porte na região Oeste Potiguar, dando uma qualidade em suas terras de fertilidade e propiciando uma agricultura forte no município (IBGE, 2010).

4.4 ROTEIRO PEDAGÓGICO NA LAGOA DO APODI

A cartilha especifica o roteiro de uma aula de campo, voltada para o ensino da Ecologia, assunto esse já trabalhado pelo professor em sala de aula e que poderá ser complementado nesse roteiro de aula prática em um espaço não formal. A proposta da aula na forma de um roteiro pedagógico a qual será exposta em uma cartilha virtual e ou impressa para auxiliar os professores que se interessarem em utilizar o ambiente da lagoa para realizar aulas, devem seguir um roteiro que esteja dentro do contexto dos assuntos em questão, como uma forma de uma sequência didática facilitando assim, para o educando, a compreensão e a inter-relação existente entre os temas da ecologia, abordado na cartilha.

O roteiro inicia-se na margem norte da lagoa explorando o hábitat com sua flora e fauna, o nicho ecológico de alguns animais presentes, apresentando o modo de vida que vai desde o tipo de alimentação, as condições de reprodução, moradia e estratégias de reprodução e relações ecológicas. Na segunda parte do roteiro será na margem sul da lagoa, onde se encontra o calçadão e poderá ser explorada a poluição provocada por resíduos líquidos advindo dos esgotos domésticos e a poluição sólida, resíduos esses lançados por pessoas que

transitam no local, isso permitirá que o professor juntamente com os alunos, possam analisar os impactos ali causados, por esses efluentes domésticos que são lançados na lagoa e suas consequências ao curso d'água, levando ao desenvolvimento da eutrofização a nível da dinâmica dos seres microscópicos, dos macroscópicos e da flora na margem da lagoa.

A lagoa do Apodi apresenta um grande interesse ecológico e econômico, pois tem uma bela paisagem que eleva o nome da cidade por ser um dos pontos turísticos mais visitados do estado, há registros de usos hídricos como a pesca artesanal, uso para recreação como passeio de barco, mesmo com a poluição, ainda sim existem atividades humanas. Seu conteúdo será de fácil compreensão por serem direcionados para alunos de ensino médio, com descrição dos locais visitados, fotos e dos processos que serão discutidos durante a visita (SANTOS, 2012). Uma ação educativa engloba os processos de ensino e aprendizagem que são mediados pelo processo de comunicação que, por sua vez envolve basicamente três ações: codificação, transmissão e decodificação de uma mensagem. Essa mensagem chegará ao indivíduo e será codificado no decorrer do processo, ou seja, da aula em campo, até ser processado, na transmissão será a metodologia de cada educador e a codificação o que foi assimilado e será avaliado pelo professor.

Figura 5 - Ilustração do percurso ecológico na margem da lagoa do Apodi



Fonte: *Google maps* (2020)



Local do 1º momento do percurso ecológico na lagoa do Apodi



Local do 2º momento do percurso ecológico na lagoa do Apodi

4.5 PROPOSTA DA CARTILHA

A cartilha é uma proposta para ser utilizada como um recurso didático pedagógico de grande importância para o professor e o aluno de biologia do ensino médio, no processo de ensino e aprendizagem, como guia em um roteiro de estudo sobre ecologia na lagoa do Apodi, impressa e online e poderá ser acessada pelo QR code que é um meio a ser utilizada como uma forma de facilitar a orientação e a visualização dos conteúdos que poderá ser explorado no meio natural da lagoa. Na mesma há fotos dos locais visitados, descrição dos assuntos relacionados com esses locais, dicas de como chegar aos pontos utilizados para o estudo, com uma linguagem de fácil compreensão e entendimento.

A proposta para utilização do meio natural da lagoa para aulas práticas também contribuirá, para alertar os participantes da necessidade de preservar o local, de procurar meios de conscientizar a população da importância da lagoa para a cidade, por ser um local que mesmo poluído, ainda serve como meio de sobrevivência para muitos pescadores e pessoas que plantam em épocas de estiagem, como também tem uma importância no turismo, já que a imagem da cidade é ligada à sua lagoa. Sendo assim, explorar a lagoa como um recurso didático pedagógico de forma contextualizada, consciente e planejada, possibilita mostrar aos educandos a importância de conservar e preservar esse meio tão importante, economicamente e socialmente, além de uma relevância no turismo da cidade. Os alunos poderão desenvolver ações coletivas para sensibilizar a população, o poder público e também desenvolver meios para resolver a problemática da poluição, o que possibilita tornar os discentes protagonistas e ativos diante de um processo tão importante que é sensibilizar a sociedade civil para a problemática ambiental.

Este trabalho apresentou uma prática de aspecto investigativo, tendo em vista que a cartilha foi feita baseada, em uma aula em sequências de assuntos da ecologia, descritas em um roteiro composto por perguntas pertinentes ao próprio ambiente, relacionado aos assuntos, e abordando questões que envolvem um pensamento conjunto de tentar resolver problemas quanto às questões ambientais. Contribuindo na aproximação dos estudantes com os assuntos

e o meio natural, levando a uma construção do conhecimento. As atividades investigativas no ensino de ciências devem propiciar, aos estudantes, a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, a observação de dados e a utilização de linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses (SASSERON, CARVALHO, 2011). Uma preocupação com o estudo investigativo além da observação, manipulação de dados é a questão da motivação e o estímulo para refletir sobre como o processo investigativo transcorre durante a aula.

A recomendação é que a cartilha seja usada como um guia de estudo em quatro aulas práticas de ecologia durante um roteiro na lagoa do Apodi, com os seguintes temas: hábitat, espécies, nicho ecológico, comunidades, ecossistema, flora, fauna e poluição. Com o enfoque de ser um recurso didático pedagógico, antes e durante a aula de biologia na lagoa do Apodi, voltado para alunos que estão no terceiro ano do ensino médio, pois o conteúdo citado é estudado no final do ensino médio, por apresentar questões que necessita de um conhecimento denso por parte dos alunos da biologia. Foram feitas pesquisas em livros do ensino médio para que os conteúdos abordados tivessem dentro da realidade do estudante, no ensino da biologia, para deixar densa a discussão sobre a elaboração da cartilha em consonância com a realidade do aluno.

Para ilustrar a cartilha foram utilizadas fotos da lagoa o que contextualiza fielmente os temas citados com as imagens, “a cartilha possui linguagem simples e pode contar com ilustrações, o que nesse caso, amplia as potencialidades de compreensão do conteúdo” (SILVA, 2018) além da criação de personagens que ilustram professor e alunos em um roteiro, dialogando sobre diversos temas da ecologia, com perguntas e respostas sobre cada tópico, enquanto outros tentam responder essas questões e resolução de problemas, criação de hipóteses baseadas nas observações, nas teorias, conceitos descritos no momento da aula (APEDOE, 2007) ressalta que as atividades de investigação na escola não são livres de contexto, uma vez que as disciplinas acadêmicas têm sua própria linguagem, suas teorias e metodologias para a condução de investigação, todas as questões investigativas tem haver com a disciplina, ou seja, a área em que os estudantes estão realizando os processos investigativos.

Além da busca de soluções das questões levantadas pelos personagens sobre a problemática ambiental que envolve o local campo de estudo, tem também possíveis soluções e alternativas propostas pelos personagens e uma demonstração do roteiro por meio de um mapa que liga os pontos de visitação com os temas citados no material. Foi também

desenvolvido um QR-code para tornar a cartilha digital, facilitando assim seu acesso em qualquer lugar e momento, pois esse código direciona o usuário a um site que abrirá o material. Assim é evidente que a cartilha apresenta um enfoque investigativo pela forma como as questões ambientais são tratados ao longo da mesma.

Para que uma atividade seja considerada investigativa, esta deve permitir aos alunos o acesso a dados e a resolução de problemas com o uso de teorias como explicação e garantia possível na articulação entre dados e afirmação (CHINN, MALHOTRA, 2002). O ensino por investigação vai além dos passos científicos, pois tem haver com tentar encontrar resolução de um problema baseado em fatos observados, (GUISASOLA *et al.*, 2006) propõem que alguns elementos compõe esse estudo científico que são 1) os objetivos da ciência (construção de explicações, desenvolvimento de metodologias, contexto sociocultural e caráter imaginativo); 2) a dimensão epistemológica (desenvolvimento de hipóteses e previsões, utilização de diferentes metodologias de investigação e formas de construção do conhecimento) e; 3) a dimensão ontológica (uso de teorias e conceitos, articulação de dados obtidos com apoio conceitual).

As informações para a elaboração da cartilha foram feitas em livros do ensino médio, pois são direcionadas para alunos do ensino médio incentivando-os a buscarem seu conhecimento, foi analisada a linguagem que seria utilizada e a forma como seriam abordados os conteúdos e as imagens ilustrativas. Foi feita visitas ao local da lagoa onde foi observado e analisado a viabilidade de acesso e contexto dos locais com os assuntos descritos na cartilha como também a captura de fotos ao longo das margens do percurso ecológico. Foi elaborada na sua forma inicial no programa *power point*, em seguida foi enviada a um *desing* gráfico para o desenvolvimento dos personagens e inclusão dos mesmos nas conversas já elaboradas anteriormente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O termo cartilha constitui um desdobramento da palavra “cartinha” que, por sua vez, era usada — em língua portuguesa — desde o princípio da Idade Moderna, para identificar aqueles textos impressos cujo propósito explícito seria o de ensinar a ler, escrever e contar (BOTO, 2004). Esta concepção se manteve ao longo do tempo e hoje em dia ainda prevalece, porém, a tecnologia de apresentação da cartilha tem se diversificado. Nesse sentido a cartilha foi organizada da seguinte forma: capa, sumário, apresentação, ilustração do tema em formato

de conversas entre os alunos, personagens e professora com diálogos sobre ecologia na lagoa de Apodi, com destaque para apresentação dos conteúdos de forma dinâmica e interativa cujo intuito é instigar no aluno o desenvolvimento de senso investigativo, uma vez que os mesmos observam, analisam e em grupo realizam as resoluções de questões através de perguntas e respostas por parte dos personagens.

A nossa cartilha apresenta os diálogos acompanhados por ilustrações para facilitar o entendimento dos conteúdos, coloridos e com destaques para os processos biológicos e ambientais envolvendo o local da aula, composta de uma linguagem simples e de fácil entendimento já que são voltados para alunos do ensino médio e ao final é feito um esboço de toda aula com sugestões de soluções em relação à problemática ambiental da lagoa, como também um dicionário ambiental com palavras do conteúdo biológico de toda cartilha, é composta de 34 páginas. A utilização de cartilhas já vem sendo um recurso de grande valia como um material importante educacional, pois apresenta uma configuração informativa, objetiva e de fácil compreensão. Nossa proposição educacional corrobora com o que é proposto por Kunsch (2003), onde afirma que os produtos comunicacionais impressos, eletrônicos ou digitais devem receber tratamento técnico-profissional, revelando a importância da qualidade voltada para seu público.

Neste sentido, o nosso trabalho corrobora com as afirmações de Barbosa e Moura (2013) que afirmam que a aprendizagem ocorre ativamente a partir da interação do estudante com o objeto de conhecimento e a cartilha valoriza o protagonismo do aluno, levando-o a assumir uma postura de sujeito ativo durante todo processo de construção de conhecimento. Ainda, de acordo com Costoldi e Polinarski (2009), “os recursos didáticos são de fundamental importância no processo de desenvolvimento cognitivo do aluno”, já que permite desenvolver a capacidade de observação, aproxima o educando da realidade e permite com maior facilidade a fixação do conteúdo e a aprendizagem de forma mais efetiva.

A valorização do contato do educando com o material didático, contextualizando os temas com o ambiente deve ser estimulado e para Caldart *et al.* (2004), a escola “precisa desenvolver um projeto educativo contextualizado, que trabalhe a produção do conhecimento a partir de questões relevantes para a intervenção social nesta realidade” e a nossa cartilha corrobora com esse pensamento uma vez que parte da realidade dos alunos de Apodi e Região. No mais, a Educação Ambiental com ênfase gera interesse, participação e aprendizagem, como destaca Oliveira e Trivelato (2006), os autores afirmam que desta forma há maior integração entre os educandos, pois assim podem discutir suas ideias e expô-las ao

grupo, proporcionando a interação social e evidentemente facilitando para possíveis resoluções de questões que surgem durante o percurso, por isso faz-se necessário abordar essas e outras possíveis perspectivas a partir do diálogo, fazendo uso do conhecimento técnico científico e das representações sociais da comunidade, buscando novas formas de pensar e compreender a realidade em conjunto para se construir novos modos de agir (SATO, 2001).

O trabalho em grupo facilita o entendimento e enriquece as discursões para chegar a possíveis conclusões relacionadas às questões ambientais pertinentes ao ambiente trabalhado, no meio educacional é fundamental que haja uma reflexão a respeito do desenvolvimento de iniciativas direcionadas para a educação ambiental (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009), contribuindo assim para formação humana e cidadã do indivíduo por mudanças de hábitos voltados a proteção e conservação ambiental da área estudada.

Assim como Souza, Santos e Guimarães (2018) que produziram a cartilha “Água e Cidadania” que trabalhou os conceitos de água e cidadania com os alunos procurando demonstrar a importância da preservação da água, Silva (2018) elaborou uma cartilha como recurso didático pedagógico no ensino da histologia, Mendes e Oliveira (2017) produziram uma cartilha voltada para o ensino médio com o título “A produção de cartilhas científicas: uma proposta pedagógica sobre sustentabilidade no ensino médio”. Já Olguin e colaboradores (2007) optaram por trabalhar uma cartilha, voltada ao ensino de plantas medicinais tem um ponto em comum, corroboraram que as cartilhas são instrumentos pedagógicos eficientes de aprendizado, com uma disposição bem ilustrativa, utilizadas com o intuito de alcançar objetivos importantes nos conhecimentos biológicos que venham contribuir para a formação humana dos alunos. Nesse cenário, a cartilha proposta neste trabalho com ilustrações locais auxilia na exibição da realidade, contribui com a compreensão de detalhes, acrescenta o tamanho real dos objetos representados e segundo Mendes e Oliveira (2017) torna próximo os fatos e os lugares distantes no espaço e no tempo, para tal, apresenta-se como um dos recursos mais importantes no contexto atual, e por ser interativa e tecnológica permite o alcance em massa apenas com um toque na tela de um celular, por professores, alunos ou qualquer pessoa que tenha interesse em conhecer a temática.

O conteúdo abordado na cartilha é sem dúvida muito importante para o professor, pois auxilia na sua prática educacional. Os recursos didáticos pedagógicos contribuem com o trabalho do professor no processo de ensino-aprendizagem (SOUZA, 2007) e principalmente para a formação social e crítica do aluno, em virtude da importância do ensino das questões ambientais para formar cidadãos interessados e preocupados com o meio onde o mesmo está

inserido. No ambiente educacional é fundamental que haja uma reflexão a respeito do desenvolvimento de iniciativas direcionadas para a educação ambiental (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009), no entanto, na maioria das vezes, devido o conteúdo de biologia ser muito extenso esse assunto é apenas trabalhado pelo professor como um tema transversal o que não contribui em nada para o aprendizado real do educando e conseqüentemente não desenvolve uma consciência ambiental, tampouco mudanças de hábitos para com o meio natural. Para tal, é necessário quebrar paradigmas e propiciar um processo educativo em que estejamos os educandos e educadores em contínua formação para o exercício de uma cidadania ativa e para a transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos (GUIMARÃES, 2004).

Neste sentido, nosso produto é realmente uma proposta didática metodológica a qual poderá ser apresentada, distribuída e acessada nas escolas de Apodi e região como também de outras localidades e caso algum professor ou alunos se interesse em conhecer e utilizar o ambiente da área de estudo, poderá acessar por meio da forma digital que será disponibilizada. Observa-se a importância do uso da mesma, uma vez que poderá ser mais um recurso didático pedagógico disponível produzido localmente.

A cartilha, ilustrada parcialmente através da Figura 6, servirá como um incentivo para conhecer melhor a lagoa, além disso, há grandes perspectivas para que essa cartilha venha servir de exemplos a outros educadores da cidade e mesmo de outras regiões, em continuar nas pesquisas para o desenvolvimento de recursos que venham integrar professor, aluno e todo meio escolar, desenvolvendo uma consciência de pertencimento e possam incentivar a sociedade civil e o poder público a olhar com mais cuidado e zelo por esse local natural, para que em um futuro próximo, venha tornar-se um espaço natural, com seus componentes preservados e que todos possam utiliza-la como local de visitaçã, meio para ser usada na educação, com trilhas ecológicas para apreciar suas belezas naturais, sem deparar-se com lixos na sua margem e nas suas águas.

Constitui um exemplo de modelo didático uma vez que utilizada em aulas práticas, torna-se um objeto do conhecimento dinâmico e mantém uma linguagem diferenciada com o educando, sendo um recurso que facilita a apresentação de determinado assunto e por ser exposto de uma forma lúdica e ao mesmo tempo contendo situações do dia a dia do aluno, possibilita que o mesmo se sinta parte do contexto. Isto reforça a importância da cartilha para a aprendizagem significativa, conforme afirmam os autores, Silva (2018) e Mendes e Oliveira (2017) mostra na produção de suas cartilhas a importância da vivência do aluno com o meio

como também com a turma o que gera um significado afetivo e o aprendizado torna-se internalizado gerando respostas nas suas atitudes positivas em relação ao tema estudado.

Figura 6 - Ilustração da cartilha



Fonte: Autoria própria (2020).

Não obstante, as aulas em ambientes naturais propiciam a uma metodologia organizada para uma descrição investigativa, oportunizando os educandos a construir argumentos, relacionando fatos, analisando teorias e contextualizando temas no momento que o professor levantar as questões, tudo isso tem um grande valor para a ciência e os objetos de seu conhecimento, ou seja, há uma ligação da perspectiva do sujeito aos fenômenos e processos naturais percebidos, pautados nos conhecimentos científicos, pelos saberes e argumentações

levantadas pelos estudantes, diante de situações que são desafiadoras (LIMA, AGUIAR JÚNIOR, DE CARO, 2011), pois saber relacionar e encontrar possíveis soluções já é um grande avanço nas mudanças da educação baseada na metodologia investigativa.

O conteúdo da cartilha incentiva os professores a utilizar durante o percurso da aula descrita na mesma os passos científicos, a divulgação científica não está apenas associada aos meios de comunicação ela extrapola o território da mídia e se espalha por outros campos ou atividades, cumprindo papel importante no processo de alfabetização científica (BUENO, 2010).

Por isso, a escola tem um papel importante em incluir nas metodologias aplicadas com os alunos uma linguagem científica, onde o educando aprenderá o verdadeiro sentido da pesquisa que não está restrita apenas aos laboratórios, mas nos meios formais, informais e não formais de educação como também a produção, divulgação e a veiculação de materiais educacionais informativos com conteúdos elaborados utilizando uma linguagem científica com a finalidade de ser utilizada para o processo do ensino aprendizagem da educação básica, há uma crença que por meio de tais atividades facilmente seriam atingidos objetivos como a motivação, o desenvolvimento de atitudes científicas, o adestramento no método científico e no desenvolvimento da capacidade de levar a cabo investigações científicas por parte dos alunos (HODSON, ZANON, 2000)

Michel (2005) enfatiza que a pesquisa é a atividade básica da ciência, a descoberta científica da realidade é anterior à atividade de transmissão de conhecimento é a própria geração de conhecimento; a utilização dos passos científicos nas aulas é um requisito básico para a formação do aluno como também no aperfeiçoamento da prática diária do professor, de forma a conduzir a um aperfeiçoamento contínuo da prática pedagógica e, conseqüentemente, a maiores e melhores possibilidades de transferência e construção de conhecimentos (DEMO, 2000; MEKSENAS, 2002). Para tal, destaca-se a importância linguagem acessível do cientista baseia-se tanto nas suas atividades quanto no registro e na comunicação de suas observações, ou seja, ao mesmo tempo, ele apresenta suas ideias e busca provas para apoiar ou contradizer novos conceitos, afirma (SUTTON, 2003), no decorrer de todo percurso da aula descrita na cartilha apresenta características investigativas e contribui diretamente para a aprendizagem significativa por submeter os alunos a questões que necessita de resoluções de problemas, baseado na problemática das questões ambientais em que a lagoa é caracterizada, portanto a pesquisa vai além de realizar experimentos ou descobrir coisas.

6. CONCLUSÕES

Pôde-se verificar que a cartilha é um importante meio para orientar professores a desenvolver aulas integrativas de aluno e ambiente natural durante o percurso pedagógico na lagoa do Apodi como também serve de guia para os alunos, permite oportunizar ao educando conhecer os processos biológicos que envolvem as questões ambientais locais como também contextualizar a teoria em um ambiente da sua realidade. Outro aspecto impotente é a forma como o roteiro na lagoa foi estruturado na cartilha, estimulando a curiosidade investigativa dos alunos, tendo em vista o formato das conversas dos personagens, alunos e professor, ao longo da cartilha, sempre iniciando por perguntas relacionadas ao tema, instigando o desenvolvimento do método investigativo durante todo o processo de ensino e aprendizagem.

A cartilha abordou problemas ambientais e a busca por suas soluções, apresenta uma relevância na formação ética, social e humana dos alunos, pois aborda questões importantes quanto ao meio no qual estão inseridos, proporcionando um melhor entendimento da interação com o meio natural, sendo assim, desenvolver um olhar diferenciado para todas as questões ambientais levantadas. Não obstante, é uma forma de sensibilizar os alunos que são membros da sociedade local, no interesse pelas questões relacionadas à preservação do meio ambiente, dos espaços públicos, sociedade e da vida de todos os seres e suas inter-relações envolvidas no processo.

7. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Plátano Edições Técnicas.

Tradução do original *The acquisition and retention of knowledge*, Lisboa, 2008.

APEDOE, X. S. **Engaging students in inquiry: tales from an undergraduate geology laboratory-based course**. Science Education, s. l., p. 631-663, Dez. 27, 2007

BUENO, W. da C. B. **Jornalismo científico: revisitando o conceito**. In: VICTOR, C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (Org.). *Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: All Print, 2009. p.157-78.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Boletim Técnico do Senac, v. 39, n.2, p.48-67, 2013. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349/333>>. Acesso em 04 de Dezembro de 2020.

BOTO, C. **Aprender a ler entre cartilhas: civilidade, civilização e civismo pelas lentes do livro didático**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.3, p. 493-511, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/ep/v30n3/a09v30n3.pdf>>. Acesso em 06 do 12 de 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Conhecimentos de Biologia. Parte III, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria da Educação Média e Tecnológica. PCN+: Ensino Médio-Orientações educacionais complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.a. > Acessado em 16 de Agosto de 2020. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/publicacao/busca/Apodi?p_auth=Jt4IDtyU-> Acessado em 18 de Julho de 2020.

BRITO, SILVA HELENA ANDRADE DE. [et al.] (Org.). **A Organização do trabalho didático na história da educação**. Campinas: Autores Associados. 2010.

CALDART, R. S. **Por uma educação do campo: traços de uma identidade em construção**. In: ARROYO, M., et al. (Orgs). Por uma Educação do Campo. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004, p. 150.

CAVASSAN, ANDRÉIA BATISTA DOS SANTOS. **A ARTICULAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA COM OS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**. Universidade Federal do paraná. 2014. Disponível em:<

<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/47060/R%20-%20E%20-%20ANDREIA%20BATISTA%20DOS%20SANTOS%20CAVASSAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y> > em 23 de Novembro de 2020.

COSTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. **Utilização de Recursos Didática- Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem**. I Simpósio Internacional de Ensino e Tecnologia. 2009.

Disponível em:

<<http://atividadeparaeducacaoespecial.com/wpcontent/uploads/2020/09/recursosAcessado> > em 23 de Agosto 2020.

CHINN, C. A.; MALHORTA, B. A. **Inquiry in Schools: A Theoretical Framework for Evaluating Inquiry Tasks**. *Science Education*, v. 86, n. 2, p. 175-218, 2002.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Autores Associados, 7. ed., Campinas, 2011

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 12. Ed. Cortez, p.128, São Paulo, 2011.

FRANCO, CARVALHO JACOBUCCI, D. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Em extensão, v. 7, n. 1, 5 nov. 2008.

GADOTTI, MOACIR. **A questão da educação formal/não-formal**. Institut international des droits de l'enfant (IDE) Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problèmes nas solution? Sion (Suisse) 18 au 22 octobre. 2005.

GADOTTI, M. **A questão da Educação Formal/Não Formal**. Sion, p. 1-11, Suíça, 2006.

GOHN, MARIA DA GLÓRIA. **Educação não formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. Cortez, 5ª Ed, São Paulo, 2011.

GOHN, M. G. **Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ, v. 14, n. 50, p. 27-38, Rio de Janeiro, 2006.

GUIMARÃES, Mauro. **Identidades da educação ambiental brasileira / Ministério do Meio Ambiente**. Diretoria de Educação Ambiental; Philippe Pomier Layrargues (coord.). – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004; p.25-34.

GUISASOLA, J. et al. **Propuesta de Enseñanza en cursos introductorios de física en la universidad, basada en la investigación didáctica: siete años de experiencia y resultados. Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 25, n. 1, p. 91-106, 2007.

GUISASOLA, J.; FURIÓ, C.; CEREBIO, M. **Science.Education Based on Developing Guided Research**. In: THOMASE, M. V. (Ed.). *Science Education in Focus*. New York: Nova Science Publishers, Inc., p. 173-202. 2008.

HODSON, Derek. **Hacia un Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratório. Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). Manual Técnico de Pedologia, 2 ed. Rio de Janeiro.2010.

JACOBUCCI, G.B.; Güth, A.Z.; Turra, A.; Magalhães, C.A.; Denadai, M.R.; Chaves, A.M.R. and Souza, E.C.F. **Assessment of Sargassum spp. macrofauna at Queimada Pequena Island, Ecological Station of Tupiniquins, southern coast of São Paulo State, Brazil. Biota Neotrop.** May/Aug 2006 vol. 6 no. 2, <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?inventory+bn02706022006>. ISSN 1676-0603

KRASILCHIK, MIRIAM. **Práticas de Ensino de Biologia**. Ed.USP, 4º Edição, São Paulo, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Edusp. 4. ed. São Paulo, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática no ensino de Biologia**. Editora da Universidade de São Paulo, Ed 4: São Paulo, 2016..

KRASILCHIK, M. **Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências**. São Paulo em Perspectiva, v.14, n.1, 2000.

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100010> Acessado em: 03 de dezembro de 2020.

KUNSCH, M. M. K. **Planejamento de relações públicas integradas**. São Paulo: Summus, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Produção de saberes na escola: suspeitas e apostas**. In: CANDAU, V. M. (Org.). Didática, currículo e saberes escolares. Rio de Janeiro: DP & A, 2000. p. 11-45.

LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JÚNIOR, O.; DE CARO, C. M. **A formação de conceitos científicos: reflexões a partir da produção de livros didáticos**. Ciência & Educação, v. 17, n. 4, p. 855-871, 2011.

LOPES, J. A., RUTHERFORD, R., CRUZ, M. C., MATHUR, S., & QUINN, M. **Competências sociais: aspectos emocionais, comportamentais e de aprendizagem**, (2ª ed.). Braga: Psiquilíbrios. 2015.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MENDES, Márcia M. D; OLIVEIRA, Gislene L. **A produção de cartilhas científicas: uma proposta pedagógica sobre sustentabilidade no ensino médio**. Universidade Estadual de Goiás, Aparecida de Goiânia-GO, 2017.

MOREIRA, M. **Aprendizagem significativa: a teoria e texto complementares**. Editora Livraria da Física, São Paulo, 2011.

- MOURA, MARIA TEREZA JAGUARIBE ALENCAR DE. **Escola e Museu de Arte: uma parceria possível para a formação artística e cultural das crianças**. Anais da 28ª Reunião Anual da ANPED, p.1-18, Rio de Janeiro, 2005.
- MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa crítica**. Ed. do Autor. 47, Porto Alegre, 2011.
- MOREIRA, M.A. E MASINI, E.A.F.S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. Centauro Editora. 2ª ed., v. 83, São Paulo, 2014.
- MEKSENAS, P. **Pesquisa social e ação pedagógica, conceitos, método e práticas**. Edição Loyola, São Paulo, 2002.
- Ministério da Educação (MEC). **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Parecer CNE/CP nº 009/2001, de 8 de Maio, 2001.
- MICHEL, M. H. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 2005.
- NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia**. Rev. NEaD-Unesp, v. 2, n. 1, São Paulo, p.355-381, 2016.
- OLIVEIRA, O.B.; TRIVELATO, S.L.F. **Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação**. In: XIII encontro nacional de didática e prática de ensino. Rio de Janeiro, RJ, 2007. Disponível em: <<http://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/24615> > Acessado em 06 de Dezembro de 2020.
- OLGUIN, C. F. A. et al. **Plantas medicinais: estudo etnobotânico dos distritos de Toledo e produção de material didático para o ensino de ciências**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 29 n. 2 p. 205-209, 2007. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/920>. Acesso em: 05 de Dezembro de 2020.

QUEIROZ, ANA HELENA BOMFIM. **METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO- APRENDIZAGEM: REVISÃO INTEGRATIVA**. SANARE, Sobral - V.15 n.02, p.145-153, Jun./Dez. - 2016

SANTANA J, HENRIQUE EUFRÁSIO DE. **Zoneamento Agroecológico do Município de Apodi**. Dissertação de Mestrado, p. 121, Natal/RN, 2010.

SANTOS, P. R. **O Ensino de Ciências e a Idéia de Cidadania**. Mirandum: USP, v. 17, n. 17, p. 25-34., 2012.

SASSERON, L. H.; CARVAHO, A. P. **Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin**. *Ciência e Educação*, v. 17, n. 1, p. 97-114, Bauru, 2011.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez,2000.

SATO, Michèle. **Debatendo os desafios da educação ambiental**. In I Congresso de Educação Ambiental Pró Mar de Dentro. Rio Grande: Mestrado em Educação Ambiental, FURG & Pró Mar de Dentro, 17-21/maio/01.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”**. Maringá, PR, 2007. Disponível em:

<http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf> Acesso em: 27. Novembro, 2020.

SOUZA. C.DE M.A.; SANTOS, K,E; GUIMARÃES.W.N, RAMOS. **Água e cidadania: construção de cartilha digital no ensino de ciências**. *Divers@ Revista Eletrônica Interdisciplinar, Matinhos*, v. 11, n. 2, p. 84-91, jul./dez. 2018.

SILVA, MÁRCIA MARIA DA. **Elaboração de uma cartilha como recurso didático para o ensino de histologia**. Vitória de Santo Antão, 2018, 48 folhas.

SUTTON, C. **Los profesores de ciências como profesores de lenguaje.** Enseñanza de las Ciencias.2000.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução: Paulo Bezerra. - São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** Martins Fontes, 2ª ed. brasileira. p.168, São Paulo, 2000.

WILSON, Costa Bueno. **Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais.** Londrina, v. 15, n. esp, p. 1 - 12, 2010.

ZANON, LENIR. B. **Experimentação no ensino de ciências.** *In:* SCHNETZLER,R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

8. APÊNDICES



Índice

01) Apresentação	03
02) Localização da cidade e da lagoa do Apodi	04
03) Ecossistema de Água Doce Parada	05
04) Flora da Lagoa do Apodi	06
05) População, Comunidades e Ecossistema	09
06) O que é habitat?	13
07) Relações Ecológicas interespecíficas - Margem norte da Lagoa	15
08) Poluição - Resíduos Sólidos	17
09) Poluição - Resíduos Líquidos	22
10) Considerações Finais	27
11) Dicionário Ambiental	29
12) Sites Auxiliares	32
13) Referências	33

Apresentação

Bom dia pessoal!!
sejam bem vindos a nossa aula de ecologia!!!
Através desta cartilha iremos conhecer melhor o universo da Ecologia e vamos utilizar a Lagoa de Apodi como exemplo.

Você que está lendo conhece a Lagoa de Apodi?



Ainda não, professor,
mas quero conhecer.
Como posso aprender?

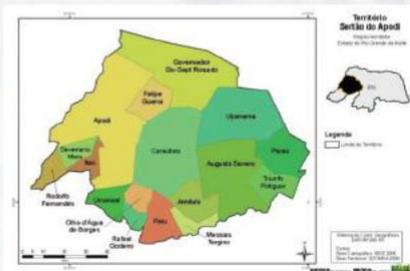


Venha conosco nesta jornada!!
conhecemos a localização, o ecossistema, sua flora, o habitat,
as relações ecológicas interespecíficas e alguns problemas causados
por nós, seres humanos, como a poluição. Ao final, ainda teremos um
dicionário ambiental e sites importantes relacionados ao
meio ambiente. venham!!!

Localização da cidade de Apodi e da lagoa do Apodi

• Área de Estudo:

A área de estudo situa-se na lagoa de Apodi, que faz parte da Bacia do rio Mossoró/Apodi, sendo a segunda maior bacia hidrográfica do estado, com uma área de 14.271 km², o que corresponde a 27% do nosso território estadual (Fig.0.1) Neste ambiente ocorre uma fauna ictica diversificada, que são importantes tanto para o equilíbrio ambiental, como também para a pesca de subsistência das famílias ribeirinhas.



— PRIMEIRO LOCAL DO PERCURSO
— SEGUNDO LOCAL DO PERCURSO

Ecossistema de Água Doce (Águas Paradas)

Vamos entender como é um sistema de águas doces paradas?

-Sabia que as águas doces paradas tem maior diversidade que ecossistemas de águas em movimento?

-Existem Produtores orgânicos fotossintetizantes representados tanto por plantas que vivem submersas quanto pelo fitoplâncton ou plâncton fotossintetizantes.

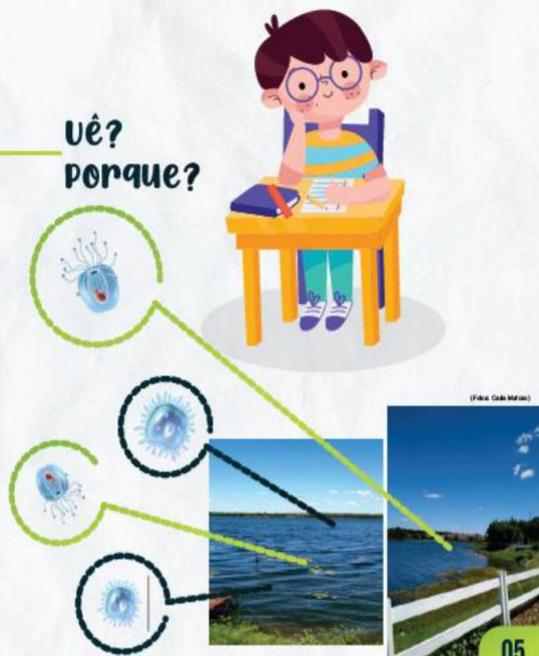
-Constituído por uma infinidade de seres microscópico como: algas verdes, cianobactérias e diatomáceas.

-O fitoplâncton serve de alimento ao plâncton não fotossintetizantes.

• E quem são esses ?

São organismos como fitoplâncton e o zooplâncton. O primeiro grupo é formado por pequenas algas e plantas, já o zooplâncton é formado por pequenos organismos que não realizam fotossíntese, tais como microcrustáceos.

Uê?
Porque?



ROTEIRO PEDAGÓGICO NA LAGOA DO APODI

05

Flora da Lagoa do Apodi 1º momento do percurso ecológico

- Que tipo de flora está presente ao longo da margem da Lagoa?

Características

• Constituída de uma flora arbusto-arbórea espaçada com árvores baixas.

• Caracterizada pela presença de carnaúbas ao redor das principais margens com exceção a margem sul do calçadão devido as construções.

• Em alguns locais a flora se encontra degradada devido a presença de animais, como: vacas, bois, ovelhas, galinhas e patos o que contribui para o processo da desertificação.



ROTEIRO PEDAGÓGICO NA LAGOA DO APODI

06



Populações, Comunidades e Ecossistemas

1º momento do percurso ecológico

O que são populações?

Vamos entender o que são!

- Diferentes espécies que distribuem-se em grupos. População composta quase que predominantemente por pássaros que aparecem pra se alimentar no início e final do dia.
- E alguns mamíferos também.
- Uma população é um conjunto de indivíduos de mesma espécie que vivem em uma determinada área geográfica.

• E as cabras também?
- SIM! se estiverem nesse ambiente.

• Ah entendi!
Tem a jararaca que é característica dessa região.
- sim!



Então vamos dar exemplos.

Formigas (Formicidae), marrecas da água (*Anas bahamensis*), peixes tilápia (*Tilapia rendalli*), garça branca pequena (*Ardea alba*), coruja (*Strigiformes*), pato d'água (*Mergus octosetaceus*), gavião branco (*Leptodon forbesi*), cobras (*Bothrops jararaca*), vacas e os bois (*Bovinaejuntos*), pois estão na mesma área.



Populações, Comunidades e Ecossistemas

1º momento do percurso ecológico

O que são comunidades?

Um conjunto de populações de diferentes espécies que vivem em uma mesma região, mantendo relações entre si. Também chamado de biota.

Exemplos:

Vamos identificar algumas populações que formam essa comunidade? Já foi identificada. Quando as populações se juntam formam a comunidade da lagoa do Apodi. A comunidade é formada por todas as populações juntas e mantendo uma dependência uma da outra como um a grande teia.



Populações, Comunidades e Ecossistemas

1º momento do percurso ecológico

O que é ecossistema?

- Existe uma inter-relação entre as partes vivas, componentes bióticos de um local e as partes não vivas, componentes abióticos.
- Existe uma interdependência dos componentes de um ecossistema, ou seja, todos dependem direta ou indiretamente uns dos outros.

«Ahi agora estou entendendo... Então nós seres humanos dependemos de outros seres humanos e também dos animais e do meio ambiente em geral.

«Por isso precisamos cuidar tão bem desse ambiente e de seus componentes porque se acabar ou for destruído como iremos viver?»



«É, mas o homem tem sido o principal destruidor desse ambiente com ações de poluir, retirar as coisas da natureza como a madeira e não repor.

«A retirada de madeira destruindo milhares de habitats, com isso ele está se autodestraindo.

Populações, Comunidades e Ecossistemas

1º momento do percurso ecológico

- E como podemos fazer pra mudar essa situação?
- É possível fazer mudanças com ações simples.

• Com ações sustentáveis, como:

- Quando tirar uma árvore plantar outra pra substituí-la;
- Reduzir o consumo de água quando for escovar os dentes, lavar a louça, a hora do banho desligar a torneira;
- Adote sacolas sustentáveis;
- A reciclagem;
- Diminua as compras de garrafas PET, opte pelas garrafas de vidro retornáveis e também podemos diminuir o consumo de produtos supérfluos.



Habitat e Nicho Ecológico

1º momento do percurso ecológico

O que é hábitat?

Local onde vivem determinadas espécies ou comunidades biológicas, caracterizadas por suas propriedades físicas e biológicas, ou seja, com suas particularidades de sobrevivência, lutando pela vida de uma forma equilibrada.

O que pode quebrar esse equilíbrio?

A ação antrópica se errada pode causar um grande desequilíbrio nesse ambiente, prejudicando o habitat de milhares de seres vivos.

Então ambiente é o hábitat de muitos seres vivos?

Justamente! esses seres juntos habitam nesse ecossistema.

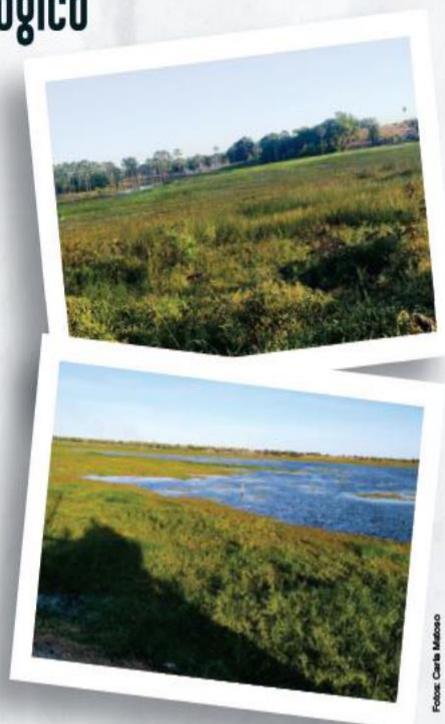


Foto: Carol Matoso

Habitat e Nicho Ecológico

1º momento do percurso ecológico

O que é nicho ecológico?

• Cada espécie está adaptada ao seu hábitat. Essa adaptação permite a seu desenvolvimento, porque as condições do local tem permitido essa condição do ser vivo.

• Essas condições são alimentos, reprodução, moradia, hábitos, inimigos naturais, estratégia de sobrevivência.

•Ah então cada ser vivo tem uma forma de fazer todas essas coisas?

•sim! É específico, particular de cada ser vivo por isso chamado de nicho.



Foto: Carol Matoso

Relações Ecológicas Interspecíficas

Margem Norte da Lagoa - 1º momento do percurso ecológico

Relações ecológicas:

Predação, herbivoria, competição, protocooperação, hepivismo

• As relações ecológicas entre seres de diferentes espécies de uma comunidade pode ser que os indivíduos de uma espécie se alimentam de outras espécies até relações em que os indivíduos trocam benefícios.

• Pode ser positiva ou negativa

• Competição: por alimento como os bois e as cabras que comem o pasto, plantas que estão com as raízes no mesmo local.

• Relação da foto-Herbivoria

• Predação: um indivíduo mata e come uma presa de outra espécie pra sobreviver.

• Parasitismo algumas plantas podem ser parasitas se alimentando do alimento de outras plantas. Existe o ectoparasita e o endoparasita.



• Ah, então pode levar a algumas espécies sair ganhando nessa disputa.

• Isso mesmo na natureza sempre vai ter o mais forte, por isso que algumas espécies chega a migrar para outra região.



Poluição - Resíduos Sólidos

2º momento do percurso ecológico: Ações humanas e o ambiente da lagoa do Apodi

O que são resíduos sólidos?

• São materiais produzidos pelas atividades industrializadas e que são consumidas pelos seres humanos.

• São consumidos e descartados inadequadamente pela população.

• Podem ser aproveitadas ou recicladas para ser reutilizadas

• E porque a população não faz isso?

Reaproveita em vez de jogar no ambiente e prejudicar o solo, as águas e os seres desse ambiente?

• A falta de educação ambiental, a pessoa não teve o conhecimento que seus atos de jogar os resíduos sólidos no meio da rua pode ser muito prejudicial ao meio ambiente e a ela mesma,

• Então precisa de conscientizar a todos da comunidade que jogar lixo de forma inadequada é MUITO errado e que por causa disso ocorre a poluição das águas, dos peixes e isso quando alguém como esse peixe acaba adoecendo e pode até morrer.



Foto: Carla Matoso

Poluição - Resíduos Sólidos: Margem do Calçadão

2º momento do percurso ecológico: Ações humanas e o ambiente da lagoa do Apodi

O que pode causar o descarte de resíduos sólidos nesse ambiente?

- Contaminação da água, flora e fauna aquática.
- Proliferação de endemias dos moradores próximos como também daqueles que realizam pesca.
- Assoreamento das margens da lagoa.

- Contaminação do solo, água e ar por substâncias tóxicas (bisfenol, metilparabeno), presentes nas sacolas, garrafas pet, papel, plástico.
- E essas substâncias contaminam os peixes e quem se alimentar dos mesmos pode ser contaminados.

• Curiosidade: você sabia que o bisfenol e o metilparabeno são substâncias que se ingerida entra na corrente sanguínea e tem função semelhante a de alguns hormônios?

• Como isso ocorre? Muitas crianças hoje tem problemas de crescimento, aprendizagem porque em vez dos hormônios normais agirem perdem suas funções no corpo devido a ação dessas substâncias.

• E os adultos? Os adultos também tem suas funções hormonais alteradas, causando muitos desequilíbrios metabólicos.



Foto: Carla Matoso



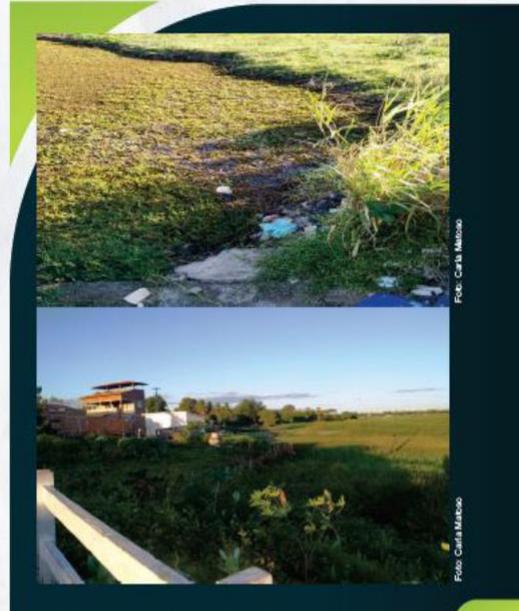
UAU!

Poluição - Resíduos Sólidos: Margem do Calçadão

2º momento do percurso ecológico: Ações humanas e o ambiente da lagoa do Apodi

Impactos que esses rejeitos provocam:

- Transformação dos macroplásticos em microplásticos.
- Os microplásticos são ingeridos pelos peixes causando efeitos tóxicos
- Diminuição das atividades turísticas
- Aumento de metais pesados presentes nos plásticos na água e no solo.
- A geração de odores. Proliferação de patógenos e vetores.
- Concentrações extremas de pesticidas



O que deve ser feito para evitar a poluição desses resíduos na lagoa?

- Todo o lixo deverá ser armazenado em local adequado, coletado, e destinado a uma área correta e determinada; aterros sanitários.
- E não deve ser queimado.
- O lixo orgânico deve ser usado na compostagem para ser transformado em adubo;
- É preciso que as pessoas sejam conscientizadas do destino correto de cada lixo, obedecendo a coleta seletiva, só assim podemos reduzir o acúmulo de lixo na nossa lagoa.
- Aprender a descartar o lixo corretamente.



O que fazer para não jogar os rejeitos sólidos na lagoa?

Quanto aos resíduos sólidos

- Primeiro conscientizar a população da cidade quanto a importância da lagoa como um local natural, por ser um ambiente onde muitas pessoas ainda tem sua dependência financeira da pesca, da plantação de arroz em seu entorno, na época da seca;
- Dar a importância que a lagoa tem como um ponto turístico que leva o nome da cidade de Apodi a muitos lugares;
- Colocar placas de não jogar lixo na sua margem;
- Conscientizar os donos de restaurantes e seus frequentadores em não jogar resíduos na sua margem;
- Um trabalho em conjunto todos saem ganhando e a natureza agradece e nós também;

• São ações simples, mas que têm uma importância gigantesca e todos unindo forças, sociedade civil e poder público, acabaremos com a poluição.



Poluição: Resíduos Líquidos / Esgotos na Margem do Calçadão - 2º momento do percurso ecológico

Esgotos domésticos, o que causa?

- Esses dejetos aumentam os níveis de nitratos devido o ser constituído de matéria orgânica.
- Provoca o processo da eutrofização que é a multiplicação intensa de bactérias aeróbicas, ou seja, que utilizam o gás oxigênio em sua respiração.
- E como ocorre a fotossíntese pelas algas, porque são elas que produzem os alimentos dos peixinhos, dos camarões.
- Diminui a produção de oxigênio e eles acabam morrendo.
- Transmissão microrganismos patogênicos que causam doenças. Presentes nas fezes humanas para outros consumidores da água. Sem citar o fato de que o esgoto doméstico pode estar contaminado com substâncias tóxicas não orgânicas.
- E qual seria essas substâncias?
O sabão, água sanitária, detergente.

• Ah, então o oxigênio desaparece da água?



E o que ocorre quando essas substâncias entram na água pelos esgotos que são lançados diretamente na lagoa?

- Os detergentes impedem a difusão do oxigênio na água, diminuindo assim sua disponibilidade.
- Mas não dizem que são biodegradáveis? Mas muitos não são por falta de fiscalização.
- Os antioxidantes, que impedem a oxidação; os anti-sépticos que protegem das contaminações microbianas no processo de fabricação e utilização; e os fungicidas, que impedem a proliferação de mofo e fungos.
- Eles podem ser naturais ou sintéticos mas as empresas que os fabricam preferem os sintéticos por serem mais baratos.
- Difusão de muitos metais pesados que são utilizados na fabricação dos produtos de limpeza.
- Acabam entrando na cadeia alimentar e chegando aos seres humanos provocando doenças como o câncer.
- Já existem os produtos de limpeza chamados ecológicos mais são caros e a maior parte da população não tem acesso.
- Como os leitores puderam constatar, o potencial que os produtos de limpeza sintéticos possuem para causar danos à saúde humana e ao meio ambiente é grande. Por essa razão devem ser usados de forma moderada, cuidadosa e, quando possível, substituídos por outros métodos e produtos menos agressivos aos ecossistemas.

Muita coisa ruim!



Mas o que fazer, então, para evitar esse desastre?

Ações coletivas

- Agora é mais difícil. Porque vários esgotos da cidade vem sendo despejado na lagoa há muito tempo.
- Inclusive dos bares que foram construídos no calçadão.
- Só resta a população cobrar do poder público, dos seus governantes a construção imediata do saneamento básico.

• O saneamento básico é um conjunto de serviços compreendidos como: distribuição de água potável, coleta e tratamento de esgoto, drenagem urbana e coleta de resíduos sólidos. Os serviços de saneamento impactam diretamente na saúde, qualidade de vida e no desenvolvimento da sociedade como um todo.

Ações individuais

- Procurar conhecer e testar os produtos de limpeza ecológicos que existem no mercado;
- Dar preferência aos produtos que tenham selo de certificação.

• Buscar alternativas para limpeza com produtos caseiros e igualmente eficientes. Exemplos:

- a) Vinagre: tira manchas de tecidos, neutraliza odores fortes, remove gordura e limpa azulejos, fogões e panelas.
- b) Bicarbonato de Sódio: serve para limpar pias, e vasos sanitários em banheiros, Também substitui o cloro.

• Evitar adquirir produtos em cuja fórmula constem componentes como cloro, formaldeído e solventes.



Xiii, mas será que o povo ta disposto a isso?

Depende da educação ambiental que esse cidadão foi submetido.

saneamento Básico?
o que é isso?



Poluição: Resíduos Líquidos / Esgotos na Margem do Calçadão - 2º momento do percurso ecológico

Esgoto doméstico o que causa?

• Nesse processo a proliferação dessas bactérias acaba consumindo o oxigênio dissolvido na água, matando muitas formas de vida presente na água.

• Devido a poluição por esgotos humanos, a flora e a fauna são destruídas.

• Acabam morrendo ou são contaminados e quando o ser humano come também se contamina.

• Aumento de insetos nas margens da lagoa.

• E a água fica com uma cobertura impedindo a entrada dos raios solares.



Foto: Carla Malvano

E OS PEIXINHOS?



(Foto: Google Images)



(Foto: Caribbean)



(Foto: Google Images)

Poluição: Resíduos Líquidos / Esgotos na Margem do Calçadão - 2º momento do percurso ecológico



• **que triste a lagoa está morrendo aos poucos.**

• **É! Ela se transformou em depósito de esgotos.**



• Precisamos mudar essa situação. Um local tão bonito e cheios de seres vivos lindos, tantos pássaros que moram na sua margem.

• É queridos alunos, podemos chamar atenção dos moradores, empresas privadas e públicas com campanhas de conscientização.

• Mostrando a todos a importância da preservação do meio natural para a sobrevivência dos seres que vivem nesse habitat como também do nosso, pois somos parte integrante desse meio.

Considerações Finais

•Podemos observar que melhores práticas com o meio ambiente, ajudam a criar e restabelecer uma relação de respeito e cuidado com o meio ambiente e assim estaremos cuidando também da nossa saúde e bem estar.

•Quando a natureza é bem cuidada e respeitada podemos perceber que ela estará apta a sustentar as gerações futuras. Ao fazer uso dos recursos naturais temos o dever de repor e cuidar para que não venhamos destruir aquele espaço natural.

•Ao longo da aula podemos perceber o quanto a lagoa do Apodi mesmo poluída ainda mantém uma paisagem tão bonita e exuberante, mas como o passar do tempo se essas práticas que vimos durante todo nosso percurso continuar, infelizmente ela e todo o ecossistema ao seu redor desaparecerá.

•Precisamos cuidar para que as gerações futuras tenham a oportunidade de fazer esse percurso educacional e se orgulhem da Lagoa do Apodi.



Considerações Importantes

Além de interferir nos ambientes naturais e produzir resíduos e poluentes, a humanidade altera o equilíbrio dos ecossistemas pela introdução de espécies exóticas, jogando lixo, despejo de esgotos industriais e domésticos. A interferência em comunidades naturais equilibradas pode colocar em risco toda a intrincada trama de relações que levou centenas ou milhares de anos para se estabelecer.

A expansão das cidades e o crescimento industriais tem provocado o aumento exagerado da geração de lixo, nessa cartilha além de mostrar como o meio ambiente é formado também aprenderemos boas práticas sobre como devemos ser cidadãos conscientes e cuidadosos com o meio onde vivemos, porque também fazemos parte do meio.

O professor e seus alunos mostraram como o meio ambiente é constituído e como nossas ações tem reflexo direto no bem estar do meio, como tudo isso reflete em nossas vidas, já que somos parte desse meio.



Oba Professores, agora eu entendi que a lagoa tem muito mais coisas do que eu imaginava. Adorei!!!

Devemos protegê-la e preservar, pois assim estamos também preservando a vida de plantas, de diversos animais, inclusive o ser humano!! Vou já conversar com meus familiares e amigos porque não podemos deixar essa lagoa morrer!!!

Obrigada pela aula!!!!

Dicionário Ambiental

A

Ação Antrópica: resulta da ação do homem especificamente contra o meio ambiente.

Assoreamento: acúmulo de sedimentos pelo depósito de terra, areia, argila, detritos etc., na calha de um rio, na sua foz, em uma baía, um lago etc., consequência direta de enchentes pluviais, freq. devido ao mau uso do solo e da degradação da bacia hidrográfica, causada por desmatamentos, monoculturas, garimpos predatórios, construções etc.

Antioxidante: que ou o que inibe os efeitos da oxidação

Anti-séptico: que combate infecções ou acaba com micróbios: sabonete antisséptico. Relativo à antissepsia, aos processos de eliminação de agentes causadores de doenças

B

Biota: conjunto da flora e fauna de uma região

Bisfenol: substância utilizada no desenvolvimento e realização de algumas resinas, bisfenol A presente nos plásticos advindos do petróleo.

Bacia Hidrográfica: Depressão de terreno ocupada por um rio e pelos seus afluentes.

C

Componentes bióticos: são componentes vivos de um ecossistema, tais como vegetais, fungos, protozoários e animais

Concentração: ato, processo ou efeito de concentrar(-se)

Conscientização: tomada de consciência (ou trabalho visando-a) da natureza das relações humanas dentro da sociedade em que se vive, esp. da relação explorado/explorador, e de como atuar para modificar essa relação

Competição: a competição é uma relação ecológica desarmônica que ocorre quando organismos da mesma espécie ou de espécies diferentes competem por um determinado recurso. Por essa razão, essa relação ecológica pode ser intraespecífica ou interespecífica.

Componentes abióticos: são fatores físicos e químicos de um ecossistema

D

Desertificação: processo de modificação ambiental ou climática que leva à formação de uma paisagem árida ou de um deserto propriamente dito

Diatomáceas: algas microscópicas que vivem na água ou na terra úmida

Disponibiliza: o mesmo que: oferece, dá, proporciona, providencia, propicia, ocasiona, possibilita

E

Endoparasita: parasito que vive no interior do corpo do seu hospedeiro, como a solitária.

Ectoparasita: parasito externo, pulga, piolho e etc.

Estratégia: habilidade, astúcia, esperteza

Específico: próprio de uma espécie; peculiar, destinado ou pertencente exclusivamente a um indivíduo ou a um caso, uma situação; especial, exclusivo, próprio.



Dicionário Ambiental

F

Fitoplancton: camada de algas que é base da alimentação de muitas espécies.

Fotossíntese: síntese de moléculas orgânicas a partir do dióxido de carbono atmosférico e da água, utilizando a luz como fonte de energia [É um processo característico das plantas e de diversas espécies de protistas e bactérias.

Fotossintetizante: são organismo capazes de realizar fotossíntese

Formaldeído: composto orgânico (CH₂O) usado na produção de resinas e como matéria prima para vários produtos químicos

Flora: conjunto de plantas us. para determinados fins

H

Herbivoria: é a relação estabelecida entre os animais que se alimentam de plantas e as próprias plantas.

Hepivitismo: é um tipo de comensalismo, onde uma planta se utiliza da outra para obter uma posição melhor

Hormônios: molécula produzida por glândulas endócrinas ou células especializadas de animais e secretada ger. em pequenas quantidades na corrente sanguínea, exercendo um efeito fisiológico específico sobre uma ou mais partes do corpo.

I

Interdependência: estado ou qualidade de duas pessoas ou coisas ligadas entre si por uma recíproca dependência, em virtude da qual realizam as mesmas finalidades pelo auxílio mútuo ou coadjuvação recíproca.

Íctica: de peixes que se alimentam de outros

M

Metais pesados: substâncias tóxicas aos seres vivos advindas das atividades industriais .

Macroplásticos: são moléculas grande de plásticos

Microplásticos: são moléculas menores, minúsculas que são ingeridas por peixes e podem contamina-los chegando até seres humanos.

Metiparabenos: conservante sintético de efetiva atividade antibacteriana e, principalmente, fungicida. Pertence à controversa família dos parabenos, os quais são muito utilizados na indústria farmacêutica, de alimentos e cuidados pessoais devido a sua ação de amplo espectro contra microrganismos patogênicos. Pode ser empregado sozinho ou combinado com outros conservantes, especialmente com outras variações dos próprios parabenos:

Microcrustáceos: é um termo que designa um plâncton representado pelos cladóceros e copépodos: se alimenta seres aquático pequenos, do fitoplancton e servem de alimentos para peixes maiores.

Matéria orgânica: compreende tudo aquilo que provém dos seres vivos da natureza, desde excrementos até restos de seres mortos.

N

Nitratos: os nitratos desempenham papel importante como fertilizantes. Agem fornecendo nitrogênio à vegetação e são empregados sob a forma de sais de sódio, de potássio, de cálcio, de amônio. Existem nitratos naturais, entre os quais o mais conhecido é o salitre do Chile, e os nitratos artificiais, obtidos por síntese

Dicionário Ambiental

P

Patógenos: agente causador de doenças

Predação: matar um animal; abater: o jacaré predou a cobra. Buscar abater um ...

Protocooperação: é uma relação entre seres vivos de espécies diferentes na qual ambos podem ser beneficiados.

A sobrevivência dos indivíduos de cada espécie, porém, não dependem dessa relação.

Proliferação: ato ou efeito de proliferar; reprodução, aumento, multiplicação

Pesticida: diz-se de ou substância que combate as pragas.

R

Rejeitos: restos que sobram dos processos em que são submetidas algumas substâncias, sendo impossível reutilizá-los novamente: rejeitos de mineração; rejeitos nucleares

S

Submersão: estado de um ser orgânico que vive debaixo da água

Subsistência: conjunto das coisas essenciais à manutenção da vida; sustento

Sustentáveis: que pode ser sustentado; passível de sustentação

Supérfluo: que ou o que ultrapassa a necessidade, que é mais do que se necessita, sem necessidade.

Solvente: que solve ou pode solver

Submetido: adjetivo que se submeteu, se subordinou; subordinado, subjugado, sujeito.

Z

Zooplâncton: BIOLOGIA plâncton constituído por seres unicelulares não fotossintéticos, como pequenos animais, larvas e ovos de animais de maiores dimensões.



Sites Auxiliares

• https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/prod_limpeza.pdf

• Amabis, José Mariano, 1947-Biologia- 3ª ed-São Paulo: Moderna, 2016. Conteúdo: V.3. Biologia das populações. Bibliografia.

• <https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/dicas-de-educacao-ambiental>

• <https://portal.flocruz.br/pergunta/limpar-casa-com-agua-sanitaria-misturada-com-agua-e-algum-detergente-e-desinfetante-mata-o>

• <http://freepik.com>

• http://geopro.crn.irpe.br/apodi_m.htm#:~:text=Download%20do%20Mapa

• https://materiais.ipoma.org.br/descubra_a_permacultura?gclid=CjwKCAjwps75BRACeIwAEIACMFU3uJGhT8KGN6Cj9Yl6gbhZLD8yfkBIWd9WZ6LysD0BXA8ZDHBROc2GgQAvD_BwE

• <https://www.gov.br/ibama/pt-br>

• <https://dead.uern.br/profbio/moodle/course/view.php?id=4>

• Araújo, C. S. F.; Souza, A. N. Estudo do processo de desertificação na Caatinga: uma proposta de educação ambiental. Ciênc. educ. (Bauru) vol.17 no.4 Bauru 2011



Referências

AULETE, C. Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa. VII.5. ed. Rio de Janeiro: Delta, 2012.

Amabis, José Mariano, 1947-Biologia-3ª.ed-São Paulo:Moderna,2016.Conteúdo:V.3.Biologia das populações. Bibliografia.

Araújo, C.S.F.; Souza, A.N. Estudo do processo de desertificação na Caatinga: uma proposta de educação ambiental. Ciênc. educ. (Bauru) vol.17 no.4 Bauru 2011.

PINTO FILHO, J.L.O.; OLIVEIRA, A.M. Impactos Socioambientais da Ocupação Desordenada das Margens da Lagoa do Apodi-RN. Revista Verde (Mossoró - RN - Brasil) v.3, n.1, p.58-76, 2008.

Santana Junior, Henrique Eufásio de. Zoneamento Agroecológico do Município de Apodi. Dissertação de Mestrado, Natal RN, pag 121, ano 2010.

RABELO, R.C.; GUTJAHR, A.L.N.; HARADA, A.Y. Metodologia do processo da elaboração da cartilha educativa "o papel das formigas na natureza". Enciclopédia Biosfera, n.21, v.11, p.2769-2777, 2015.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A.M.A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, n.1, v.3, p.70-92, 2008.



ROTEIRO PEDAGÓGICO NA LAGOA DO APODI

33

ROTEIRO PEDAGÓGICO NA LAGOA DO APODI

Cartilha Produzida no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

ECOLOGIA - Carla Matozo Lopes

Orientador: Professor Dr. Pablo de Castro Santos



Design: www.maxlogo.com.br