



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO**

**A CONSTRUÇÃO DE METODOLOGIA INVESTIGATIVA PARA AUXILIAR OS  
PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO SOBRE O TEMA PRESERVAÇÃO E  
CONSERVAÇÃO DE NASCENTES E MATAS CILIARES.**

**NEIDE CÂNDIDA DE OLIVEIRA SANTOS PESSOA**

**BRASÍLIA – DF  
2022**

**NEIDE CÂNDIDA DE OLIVEIRA SANTOS PESSOA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO**

**A CONSTRUÇÃO DE METODOLOGIA INVESTIGATIVA PARA AUXILIAR OS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO SOBRE O TEMA PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE NASCENTES E MATAS CILIARES**

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Biologia.

**Área de Concentração:** Ensino de Biologia

**Macroprojeto:** Aprendendo biologia por meio de questões socioambientais e culturais.

**Linha de Pesquisa:** Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia.

**Orientadora:** Dra. Maria Fernanda Nince Ferreira.

**BRASÍLIA - DF  
2022**

CN397CÂ  
NDIDA  
DE  
OLIVEIR  
A  
SANTOS  
PESSOAc

CÂNDIDA DE OLIVEIRA SANTOS PESSOA, Neide  
A CONSTRUÇÃO DE METODOLOGIA INVESTIGATIVA PARA AUXILIAR  
OS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO SOBRE O TEMA PRESERVAÇÃO E  
CONSERVAÇÃO DE NASCENTES E MATAS CILIARES / Neide CÂNDIDA  
DE OLIVEIRA SANTOS PESSOA; orientador Maria Fernanda Nince  
Ferreira. -- Brasília, 2022.  
91 p.

Tese (Doutorado - Mestrado Profissional em Ensino de  
Biologia) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. Conservação. 2. Sequência Didática. 3. Ensino de  
Biologia. I. Nince Ferreira, Maria Fernanda , orient. II.  
Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me dar determinação, resiliência nos momentos difíceis e pela fé durante a caminhada. Sem ele, não teria conseguido chegar até aqui. Agradeço a ele pela família e amigos maravilhosos que tenho.

Aos meus pais Hamilton e Wilma, que sempre incentivou a estudar acreditaram que seria possível a realização desse sonho.

A minha sogra Amujaci, pelas orações e apoio incondicional.

Ao meu esposo Iris, meus filhos Eduardo, Sophia e Júlia, por todo amor, paciência e companheirismo dispensados a mim durante essa jornada, gratidão.

Um agradecimento muito especial à minha orientadora, Maria Fernanda, por ter desempenhado tal papel com maestria, sempre me transmitiu muita paz, tranquilidade e conhecimento, agradeço por toda paciência e colaboração.

A todos os colegas do PROFBIO 2020, pela troca de experiência e parceria, em especial aos meus amigos - Antônia, Leonardo, Marianna e Tatiane – que, mesmo à distância, criamos laços de apoio e amizade.

A todos os professores do PROFBIO pelos ensinamentos e transmissão de conhecimentos durante as aulas, mas, além disso, pelas demonstrações de respeito, compreensão e atenção sempre que solicitados.

Ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, à Universidade de Brasília - UnB e ao Instituto de Ciências Biológicas, pela formação acadêmica e pela oportunidade da realização deste trabalho.

À Capes, pela bolsa de estudo.

Ao Colégio Estadual Getúlio Vargas, em nome da gestora Maria Aparecida dos Santos Melo, a todos os servidores da unidade escolar, aos alunos que contribuíram para com o aperfeiçoamento da minha prática pedagógica.



Dedico esse trabalho aos meus pais (Hamilton e Wilma), à minha sogra (Amujaci), ao meu esposo (Iris) e aos meus filhos (Eduardo, Sophia e Júlia), com todo carinho, amor e gratidão, pois sempre acreditaram e sonharam junto comigo.

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

*Paulo Freire*

## RELATO DO MESTRANDO

**Instituição:** Universidade de Brasília (Unb)

**Mestrando:** Neide Cândida de Oliveira Santos Pessoa

**Título do TCM:** A Construção de Metodologia Investigativa para Auxiliar os Professores do Ensino Médio sobre o Tema Preservação e Conservação de Nascentes e Matas Ciliares

**Data da defesa:** 12 de agosto de 2022.

No ano 2000 fui aprovada no vestibular para o curso de licenciatura em ciências biológicas na Universidade Estadual de Goiás (UEG) de Iporá-GO. Na universidade, sempre tive mais afinidade nas disciplinas de ecologia e zoologia, mas infelizmente não desenvolvi projetos. Tive uma gravidez e um aborto no segundo ano, outra gravidez de risco no terceiro ano e meu filho nasceu no quarto ano de faculdade. Em meu último ano da graduação abriu o concurso do estado de Goiás para professores e havia vaga para o âmbito de biologia em minha cidade, então, fiz o concurso, fui aprovada e comecei a trabalhar no ano seguinte.

Sou professora efetiva desde 2004, fiz duas pós-graduações, uma em Gestão Escolar e outra em Psicopedagogia Institucional e Clínica, nenhuma na minha área de atuação, embora sempre tenha sonhado com o mestrado, que, a meu ver era uma realidade muito distante.

Nesses 17 anos de atuação como professora da educação básica, sempre desenvolvi projetos na área de educação ambiental. O nosso município tem grandes plantações de soja, milho e feijão, o que acarreta muitos problemas ambientais. A escola em que trabalho é única no município, recebemos no período vespertino os alunos da zona rural.

Temos um projeto de reflorestamento de nascentes já há 20 anos, denominado “Cavalgada Ecológica”, além de envolver todos os docentes e discentes, abarca ainda a comunidade escolar, e, até mesmo as cidades vizinhas. Esse projeto é feito em duas etapas: no primeiro momento do mês de agosto, professores, estudantes e comunidade saem da escola a cavalo e fazem uma trilha percorrendo algumas nascentes para verificar quais necessitam de replantio, feito isso, os cavaleiros chegam a um local às margens do Rio Claro, onde é servido um almoço, tomam banho no rio, no decorrer da tarde, fazemos sorteios de brindes e brincadeiras. No segundo momento já no mês de outubro, quando inicia o período

das chuvas, levamos os alunos com as mudas até as nascentes, e juntos, replantamos.

Em meio a esse longo período de mais de uma década, só no ano de 2019, soube do PROFBIO, então, comecei a cursá-lo em 2020, por meio de seu viés, pude ressignificar conceitos e redirecionar minha atuação docente. Morando em Jaupaci – GO, o polo mais próximo era Brasília (417km), porém não vi a distância como um entrave, mas, veio a pandemia e começamos o mestrado de forma online com atividades síncronas e assíncronas. Mesmo assim, estão sendo dois longos e difíceis anos, pois, temos o distanciamento de professores e colegas e ainda uma carga horária de 60h semanais na escola.

Contudo, impossível não reconhecer a importância desse mestrado, ao me proporcionar aprofundar vários conceitos, ao longo do curso aprendi a desconstruir e reconstruir conceitos e repensar o fazer pedagógico, sempre com a perspectiva do ensino por investigação se tornaram constantes em minha prática como professora. Aprendemos o valor de colocar o estudante como protagonista no processo de aprendizado. Gratidão aos professores e à UnB- Instituto de Ciências Biológicas por toda estrutura e por essa oportunidade de aprimorar a minha atuação docente através dos conhecimentos vivenciado.

# **A CONSTRUÇÃO DE METODOLOGIA INVESTIGATIVA PARA AUXILIAR OS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO SOBRE O TEMA PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE NASCENTES E MATAS CILIARES**

Neide Cândida de Oliveira Santos Pessoa

Maria Fernanda Nince Ferreira.

## **RESUMO**

Este projeto teve por objetivo elaborar uma Sequência Didática Investigativa - SDI, contextualizada, para atender professores e estudantes do ensino médio na disciplina de biologia, para incentivar, o ensino investigativo neste componente curricular com a utilização deste produto. O estudo foi desenvolvido no Colégio Estadual Getúlio Vargas, na cidade de Jaupaci no estado de Goiás. Assim, a partir da vivência na escola de professores e estudantes e da contextualização do tema meio ambiente, propomos e construímos uma SDI com o tema; “A construção de metodologia investigativa para auxiliar os professores do ensino médio sobre o tema preservação e conservação do meio ambiente”, planejadas com a sequência de seis aulas que auxiliará no processo de ensino e aprendizado de biologia no ensino médio. A sequência criada possui como conteúdo programático o Ciclo da Água, Interações Ecológicas Dinâmicas das Comunidades, Ciclos Biogeoquímicos, Recursos Hídricos. O projeto vem ao encontro ao anseio dos professores em criar estratégias de ensino que tornem a aprendizagem de biologia mais significativa para o aluno, trabalhando questões problematizadoras reais para o estudante. Tal estratégia visa promover a investigação, coleta e tabulação de dados, discussões, formulação de ações, o protagonismo estudantil, o conhecimento científico, a autonomia a tomada de decisões para o seu bem-estar e do meio em que vive, sendo um agente de transformações.

**Palavras-chaves:** Conservação. Sequência Didática. Ensino de Biologia.

**THE CONSTRUCTION OF INVESTIGATIVE METHODOLOGY TO HELP HIGH SCHOOL TEACHERS ON THE THEME OF PRESERVATION AND CONSERVATION OF SPRINGS AND RIPAIR FORESTS**

Neide Cândida de Oliveira Santos Pessoa

Maria Fernanda Nince Ferreira.

**ABSTRACT**

This project aimed to develop an Investigative Didactic Sequence - SDI, contextualized, to serve teachers and high school students in the discipline of biology, to encourage investigative teaching in this curricular component with the use of this product. The study was developed at Colégio Estadual Getúlio Vargas, in the city of Jaupaci in the state of Goiás. Thus, based on the experience at school of teachers and students and the contextualization of the environment theme, we propose and build an SDI with the theme; "The construction of an investigative methodology to help high school teachers on the subject of preservation and conservation of the environment", planned with a sequence of six classes that will help in the process of teaching and learning biology in high school. The sequence created has as programmatic content the Water Cycle, Dynamic Ecological Interactions of Communities, Biogeochemical Cycles, Water Resources. The project meets the teachers' desire to create teaching strategies that make the learning of biology more meaningful for the student, working on real problem-solving issues for the student to promote investigation, data collection and tabulation, discussions, formulation of actions, student protagonism, scientific knowledge, autonomy and decision-making for their well-being and the environment in which they live, being an agent of transformation.

**Keywords:** Conservation. Following teaching. Biology Teaching.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**BNCC** - Base Nacional Comum Curricular

**CAPES** - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CONEP** - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

**PNEA** - Política Nacional de Educação Ambiental

**PROFBIO** - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional

**SDI** - Sequência Didática Investigativa

**TCM** - Trabalho de Conclusão de Mestrado

**UnB** - Universidade de Brasília

**UNESCO** - Organização Das Nações Unidas Para Educação Ciência E Cultura

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 Ensino Investigativo na Educação Básica no Brasil.....	12
1.2 Ensino de Ecologia .....	14
1.3 O uso da Sequência Didática Investigativa para o ensino .....	16
1.4 O Cerrado e os Desgastes Ambientais.....	17
1.5. Justificativa.....	20
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>21</b>
2.1 Objetivo Geral.....	21
2.2 Objetivos Específicos .....	21
2.3 Procedimento Comitê de Ética.....	21
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>23</b>
3.1 Elaboração da Sequência Didática Investigativa – Preservação e Conservação das Nascentes.....	23
3.2 Construção da Sequência Didática Investigativa .....	24
3.3 Etapas da Sequência Didática Investigativa - SDI.....	24
3.4 Competências Específicas e Habilidades da Base Nacional Curricular a serem trabalhadas.....	25
3.5 Organização da Sequência Didática Investigativa - SDI .....	26
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>31</b>
4.1 Aula nº 1 – Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre preservação e conservação do meio ambiente e socialização de ideias.....	31
4.2 Aula nº 2 – Questionário Diagnóstico.....	34
4.3 Aula nº 3 – Construção de Maquetes/Desenhos.....	38
4.4 Aula nº 4 –Estudo Direcionado/Aula Campo .....	39
4.5 Aula nº 5 – Discussão para Resolução de Problema e Pesquisa.....	44
4.6 Aula nº 6 – Ações para Resolução do Problema de Pesquisa .....	46
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>48</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>50</b>
<b>ANEXO I</b> .....	<b>55</b>
<b>APÊNDICE A Sequência Didática Investigativa</b> .....	<b>56</b>



## **1. INTRODUÇÃO**

### **1. 1. Ensino Investigativo na Educação Básica no Brasil**

Mesmo com os avanços tecnológicos presentes na sociedade moderna, na educação brasileira ainda há um predomínio da utilização de métodos/estratégias de ensino tradicionais, nesse contexto, o professor ocupa o centro do processo de ensino e aprendizagem, sendo ele o responsável por transmitir o conhecimento, enquanto os estudantes são meros receptores desse saber. Consequentemente, as aulas tornam-se monótonas, causando desinteresse e desmotivação nos alunos para a aprendizagem (NICOLA; PANIZ, 2017).

Diante do cenário atual, percebe-se uma falta de entusiasmo e uma grande desvalorização em relação ao ensino de Biologia, por parte de alguns alunos (VIEIRA, et al., 2010), tendo em vista que, as práticas pedagógicas utilizadas pela maioria dos professores, principalmente, na educação básica, não estimulam a participação ativa dos estudantes, que seguem padrões pré-estabelecidos, tornando-os apenas ouvintes do conteúdo, não sendo incentivados a pensarem criticamente e contribuindo significativamente para a desmotivação do aprender a aprender (MOREIRA, 2009).

De acordo com Rossasi e Polinarski (2011), a utilização, dos métodos de ensino e aprendizagem, pelos professores de biologia, precisa ser repensada constantemente, focar no desenvolvimento de uma postura ativa, crítica, criativa, autônoma, participativa e colaborativa. Já que, segundo os autores mencionados acima, existem fatores que influenciam no processo de aprendizagem, há exemplos de: utilização de métodos de ensino pelos professores, a forma como estes se relacionam com os estudantes e se eles demonstram segurança na transmissão do conhecimento. Não só da sua área de atuação, como também em áreas afins, com o objetivo de promover uma aprendizagem interdisciplinar e significativa para o aluno.

Para que a aprendizagem significativa aconteça, segundo Castellar e Machado (2016), é preciso estimular a utilização de métodos ativos, que promovam mudanças na prática docente, atentando para a promoção de estratégias que valorizem os conhecimentos prévios do estudante, sendo este estimulado a observar, analisar e resolver problemas, dessa maneira apresentará mudanças em seu comportamento sobre a aprendizagem, tendo consciência que também é responsável pela construção do conhecimento.

A aprendizagem ativa, conforme Morán (2015) deve acontecer por meio de situações problemas, reais ou simuladas, propostas aos alunos, com a finalidade de prepará-los para a vida adulta, sendo estes capacitados a solucionar problemas cotidianos, exercendo assim a cidadania e preparados para o mundo do trabalho. Segundo o autor, para que a aprendizagem real aconteça, é necessário que os métodos de ensino utilizados pelo professor, sigam os objetivos que desejam alcançar, levando em consideração que o uso desses instrumentos didáticos sem finalidade não promove o ensino. O autor ainda ressalta que, para desenvolvermos uma postura ativa no estudante, devemos adotar métodos de ensino que estimulem a participação do mesmo na realização de atividades, o que desenvolverá sua autonomia, criatividade, senso crítico e capacidade de avaliação.

Essa postura ativa, de acordo com Trivelato e Tonidandel (2015), é percebida com o ensino investigativo, pois essa estratégia didática aproxima o aluno do conhecimento científico, por meio da utilização de questão-problematizadora, que possibilita o estudante desenvolver seus níveis cognitivos e proporciona alfabetização científica.

Para Sasseron e Carvalho (2011), um estudante alfabetizado cientificamente tem suas habilidades e competências desenvolvidas, sendo este capaz de interpretar e analisar o conhecimento científico e, além disso, torna-se um agente transformador na sociedade. Na visão das autoras, essas habilidades são desenvolvidas, à medida que o professor valoriza o conhecimento prévio dos alunos e eles são envolvidos em atividades de cunho investigativo, percorrendo etapas necessárias a investigação científica. Estas etapas abrangem a observação, a problematização, discussão, coleta e tabulação de dados, leitura de materiais científicos, experimentação, realização de atividades práticas, testagem de hipóteses e divulgação dos resultados obtidos.

Em conformidade com Carvalho (2018, p. 767), que apresenta duas etapas imprescindíveis para a aplicação de métodos de ensino investigativos, na primeira, o professor deve valorizar o conhecimento prévio do estudante e, na segunda, deve propor situações problemas aos alunos. Segundo a autora, eles “são essenciais para o professor criar condições em sala de aula para os estudantes interagirem com o material e construírem seus conhecimentos em uma situação de ensino por investigação”.

A abordagem investigativa não deve ser resumida em um conjunto de etapas e/ou procedimentos realizados em laboratório ou em sala de aula, com a reprodução

de experimentos propostos em manuais de ensino (CARVALHO, et al., 2013). O que é reforçado com a implantação da Base Nacional Comum Curricular-BNCC (2017):

A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nessa etapa da escolarização ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental. Dessa maneira, intensificam-se o diálogo com o mundo real e as possibilidades de análises e de intervenções em contextos mais amplos e complexos, como no caso das matrizes energéticas e dos processos industriais, em que são indispensáveis os conhecimentos científicos, tais como os tipos e as transformações de energia, e as propriedades dos materiais. Vale a pena ressaltar que, mais importante do que adquirir as informações em si, é aprender como obtê-las, como produzi-las e como analisá-las (BRASIL, 2017, p. 551).

Sendo assim, é de suma importância a utilização, de diferentes estratégias pedagógicas, a exemplo da Sequência Didática Investigativa-SDI, para o ensino e aprendizagem do componente curricular de Biologia, que tem por objetivo despertar o protagonismo estudantil e auxiliar o aluno na construção do seu projeto de vida, (BRASIL, 2017), dando-lhe oportunidades para ir além da assimilação de conceitos pré-estabelecidos nos livros didáticos, podendo este refletir sobre “os procedimentos e raciocínios pelos quais eles foram elaborados, que isso pode ter se modificado ao longo do tempo e que pode ter limitações e influências na sociedade, além de sofrer influências dela” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 27).

## **1. 2. Ensino de Ecologia**

De acordo com a Unesco (1987), a educação ambiental é um conjunto de ações permanentes onde os indivíduos e a comunidade adquirem consciência do meio ambiente em que vivem, acumulando saberes, habilidades, experiências e valores, tornando-os capazes de agir, individual ou coletivamente, buscando soluções para os problemas ambientais a curto e a longo prazo. A Unesco (2005, p. 44), ainda diz que “Educação ambiental é uma disciplina bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos adequadamente”.

Para Brando (2010), o ensino de biologia e a aplicação dos conteúdos ligados

a ecologia são trabalhados geralmente separados da realidade cultural e socioambiental dos estudantes, sendo que a ligação entre a teoria e o contexto de vida dos alunos poderia ser valorizada. Barbosa, et. al., (2004), corrobora com essa ideia quando diz que apesar dos conteúdos de ecologia serem abordados de forma dinâmica, eles são transmitidos de forma sem graça e cansativa, e que o aluno é transformado, quase sempre, apenas num receptor passivo no processo de aprendizagem.

A Ecologia como ciência que estuda as relações entre os seres vivos e destes com o meio em que vivem, investiga como o homem intervém no ecossistema provocando disparidades ou quando coopera para com o seu equilíbrio. É, portanto, de vasta imprescindibilidade por trazer fios condutores que possibilitam problematizar os impactos que a ação humana ocasiona para os seres vivos e para o meio ambiente, de forma simultânea (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2008). Nesta ótica, é importante lembrar que são estas relações e suas interações como avanços tecnológicos, sociais, econômicos, culturais e políticos que podem diretamente ou indiretamente influenciar o meio ambiente nesta estrita relação (MACIEL, 2018).

De acordo com Segura (2001):

Quando a gente fala em educação ambiental pode viajar em muitas coisas, mais a primeira coisa que se passa na cabeça do ser humano é o meio ambiente. Ele não é só o meio ambiente físico, quer dizer, o ar, a terra, a água, o solo. É também o ambiente que a gente vive – a escola, a casa, o bairro, a cidade. É o planeta de modo geral. [...] não adianta nada a gente explicar o que é efeito estufa; problemas no buraco da camada de ozônio sem antes os alunos, as pessoas perceberem a importância e a ligação que se tem com o meio ambiente, no geral, no todo e que faz parte deles. A conscientização é muito importante e isso tem a ver com a educação no sentido mais amplo da palavra. [...] conhecimento em termos de consciência [...]. A gente só pode primeiro conhecer para depois aprender amar, principalmente, de respeitar o ambiente (SEGURA, 2001, p. 165).

A Educação Ambiental se torna uma boa alternativa quando instiga o pensamento crítico a partir da vivência de análise de problemas e na busca para a solução destes (SILVA, 2005). Para Jacobi (2003), a escola como formadora tem um papel fundamental na sensibilização dos educandos como futuros cidadãos. Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, referindo-se ao ensino de biologia, tem um olhar prioritário às questões ambientais e para as etapas do processo de ensino-aprendizagem, sugerindo que a natureza seja compreendida como uma rede intrincada de relações. Neste cenário, o ser humano é parte integrante

que interage, depende, mas que também interfere, tendo o ser humano a implicação de ser um agente de transformações intencionais no meio em que vive (BRASIL, 2002).

### **1. 3. O Uso da Sequência Didática Investigativa para o Ensino**

Levando em consideração que o ensino, no contexto atual, privilegia o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao saber científico (SOLINO; FERRAZ; SASSERON, 2015), atender as diferenças individuais dos alunos no que se refere ao modo como eles aprendem, tem sido um desafio. Assim, para o professor, a utilização de diferentes recursos metodológicos mostra-se como uma estratégia válida e promissora para a aprendizagem (TAXINI, et al., 2012).

Deste modo, a elaboração e utilização, de uma sequência didática investigativa (SDI) que contribua para o ensino e a aprendizagem dos alunos, é, totalmente necessária. A SDI é estruturada, organizada e sistematizada de forma que o conteúdo a ser ensinado siga as etapas propostas no ensino investigativo, facilita o alcance dos objetivos propostos pelo professor. Ao pautar-se em atividades de aprendizagem e avaliação, permite que o professor amplie sua capacidade de adaptar e modificar sua aula. Com isso, facilita o processo de ensino e aprendizagem (MAROQUIO, 2021).

As sequências didáticas são consideradas como um conjunto de aulas planejadas e articuladas ou atividades ordenadas e estruturadas (ZABALA, 1998). Em todos os casos, há objetivos educacionais a alcançar, o que requer já na sua elaboração o planejamento, a análise e o conhecimento prévio das etapas envolvidas. Corroborando com essa ideia, Dolz e Schneuwly (2004) afirmam que, as sequências didáticas são instrumentos que norteiam o trabalho dos professores em sala de aula, fazendo possíveis intervenções, quando necessário. Desse modo, que cada etapa da sequência pode ser elaborada com base no conhecimento prévio dos estudantes, e ir aumentando gradativamente o nível de dificuldade. Com isso, amplia os saberes dos educandos, o resultado, as atividades se transformam em conhecimentos significativos.

Uma sequência didática compõe-se de “certo número de aulas planejadas e analisadas previamente, com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática” (GUIMARÃES & GIORDON, 2011). Nessa visão, os objetivos a serem alcançados abrangem conceitos científicos

e sua elaboração, exige consulta em diferentes fontes que levam à definição do objeto, contemplando uma concepção ampla e social, mas também a positivista, conceitual e científica (PAIS, 2007). Para Bernadetti (2011), a sequência didática é um conjunto de atividades estratégicas onde o docente tem a liberdade de fazer as intervenções em cada etapa de acordo com conteúdo ou tema proposto. Pode até lembrar um plano de aula, entretanto, é mais abrangente, pois este aborda várias estratégias para alcançar o ensino e aprendizagem dos estudantes e por ser uma sequência de aula envolvendo vários dias.

Taxini, et al., (2012), reforça que é de extrema importância considerar os saberes que os estudantes já possuem para a elaboração de uma sequência didática, o que auxiliará as rodas de conversas e discussões. Este momento, somado aos conteúdos, contribui para a aprendizagem significativa, auxiliando no desenvolvimento cognitivo dos alunos, servindo de base para a construção de conhecimentos científicos. Ao falarmos de uma abordagem investigativa para as sequências didáticas, concordamos com Carvalho (2013, p. 9):

Nesse contexto teórico é que propomos as sequências de ensino investigativas (SEIS), isto é, sequência de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

#### **1. 4. O Cerrado e os Desgastes Ambientais**

O cerrado é o segundo maior bioma brasileiro em território, possui biodiversidade rica tanto na fauna quanto na flora e é considerado o “berço das águas”. Abriga três nascentes de importantes bacias hidrográficas do continente sul-americano: a Amazônica, Platina e São Francisco, constituindo, um potencial hídrico favorável à manutenção da biodiversidade. Contudo, diversas ações do homem, principalmente no que se refere as atividades econômicas, tem contribuído para uma ocupação desordenada em regiões de cerrado e, como consequência, tem levado à uma rápida degradação do meio ambiente. (DE QUEIROZ, 2004).

O bioma “Cerrado” é composto por diversas formas fisionômicas, formando um mosaico de aspecto desordenado, que se alterna entre Campo Limpo, Campo Sujo,

Campo Rupestre, Cerrado, Cerradão, Matas Secas, Veredas, Cílios e Galeria. No bioma “Cerrado”, há um longo período de estiagem, o que leva à baixa umidade do ar, favorecendo a fragmentação da vegetação devido ao amplo e ilegal desmatamento, queimadas e incêndios para limpar a terra, estes ameaçam as áreas remanescentes e a vida silvestre (SANTOS, 2018).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente já é estimado que, em torno de 20% das espécies nativas e endêmicas (espécie animal ou vegetal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica), já não existem mais em áreas “protegidas” e que, em torno de 137 espécies de animais que fazem parte do bioma Cerrado estão em risco de extinção. Com a demanda crescente da produção de carne e grãos para exportação, aumentou a fronteira agrícola e com isso tem gerado o esgotamento dos recursos naturais do bioma (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente).

Para Bonelli (2001), o crescimento da agricultura, a implementação de novas tecnologias e maquinários modernos no Cerrado, foram responsáveis pelo aumento da produtividade nas lavouras. Impactou também sob o âmbito social e econômico, elevando a oferta dos produtos agrícolas tanto para a demanda nacional como para exportação, influenciando na arrecadação dos municípios, contudo, a mensuração ou a quantificação dos resultados desse crescimento sobre a geração de emprego, renda e o aperfeiçoamento das condições de vida, era difícil de quantificar.

Além disso, a expansão pela qual a agricultura passou, tem sido apontada como uma das causas pelo aumento do índice de desmatamento do Cerrado. A disponibilidade de terras com o predomínio de planície com pequenas ondulações (favorável à agricultura mecanizada e à irrigação), as técnicas utilizadas para corrigir a acidez dos solos, fizeram com que as grandes plantações fossem cada vez mais difundidas neste bioma. Em face do crescimento agrícola, o meio ambiente sofreu e ainda sofre com os impactos ambientais. Nesse contexto, destaca-se a perda de diversidade biológica do bioma, impacto esse facilmente percebido no caso das extensas plantações de soja que recorrem ao uso intensivo de fertilizantes e calcário, os quais poluem córregos e rios e reduzem os suprimentos de água doce para áreas urbanas e rurais (QUEIROZ, 2009).

A grande expansão das plantações de soja tem atuado como um importante agente da perda da biodiversidade do Cerrado tem colocado em dúvida o modelo implantado e sua compatibilidade com os princípios da sustentabilidade. Pode ser

facilmente percebido diversos desgastes ambientais como: a erosão e infertilidade do solo, o desmatamento, as queimadas que comprometem a saúde das nascentes e de outros recursos hídricos, destruição de habitats naturais, riscos de desertificação e alteração dos ciclos biogeoquímicos da região, a utilização de produtos químicos, mecanização intensiva, necessidade de extensas áreas para o seu cultivo e o sistema de irrigação. São muitos problemas ambientais citados e todos eles entrelaçam que, a questão hídrica está associada aos desgastes ambientais de maneira direta ou indiretamente (DE QUEIROZ, 2004).

Para Gaudereto, et al., (2018), o desrespeito e a degradação com o meio ambiente atingem hoje todo os países do mundo, mas os países subdesenvolvidos geram uma maior preocupação, pois devido à pouca renda per capita, pouco se faz em relação à educação ambiental, contribuindo assim para um maior desgaste do meio ambiente. De acordo com Dias, Leal e Carpi Junior (2016), é preciso colocar em prática ações que sensibilizem e transformem nossa sociedade para uma melhor qualidade de vida, trabalhar com educação ambiental possibilita pensar na construção de em um futuro melhor.

No Brasil, a educação ambiental está fundamentada na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795, de 27 de abril de 1999), que a considera como o processo pelo qual indivíduos e comunidades constroem valores, ideias e opiniões sociais, sobre conservação ambiental que é essencial para a qualidade de vida e sustentabilidade do meio ambiente e o bem comum da população (PNEA, 1999). Para Rosa et al., (2015), diante desse cenário de desastres e redução de riscos, a educação ambiental deve ser utilizada como estratégia que possibilita as mudanças, pois estimula uma nova forma de pensar a sociedade.

Marchezini, et al., (2018), ressalta que trabalhar questões sobre sustentabilidade envolvem as questões ambientais locais, qualidade de vida da população, equilíbrio do meio ambiente e o aperfeiçoamento na prevenção e redução do risco de desastres naturais. Ainda de acordo com a Lei nº 9.795/99, “a educação ambiental envolve a promoção de processos pedagógicos que favoreçam a construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a conquista da sustentabilidade socioambiental e a melhoria da qualidade de vida”. Assim, a educação ambiental leva a reflexão e impulsiona a sensibilização, uma vez que não é possível conscientizar, mas sensibilizar para internalizar conceitos como: sustentabilidade, resiliência, risco e prevenção.



Diante disso, a educação ambiental utilizando recursos metodológicos, desenvolve a percepção ambiental nos estudantes que são multiplicadores de novas atitudes. O trabalho do professor é de extrema importância para garantir a formação do estudante enquanto sujeito-cidadão. O processo de ensino/aprendizagem da educação básica deve proporcionar aos estudantes um aprendizado que faça significado, que as informações os leve a identificarem e a pensarem sobre os riscos aos quais estão expostos (ABREU, et al., 2016). Deste modo, muitos são os recursos metodológicos passíveis de serem utilizados na educação ambiental como a cartografia social, textos informativos, aula campo, construção de maquete, roda de conversa, construção de folhetos e questionários de percepção ambiental. Estes recursos auxiliam os estudantes a perceberem a importância do meio ambiente O qual fazem parte e discutir relação entre riscos ambientais e a geração de instrumentos de prevenção (DE ANDRADE E MARQUES, 2019).

### **1.5 Justificativa**

A pesquisa nasce sobre a necessidade de elucidações que exemplifiquem de maneira sistemática os conteúdos propostos, ecologia para ensino médio, numa relação de intrínseca interação com a aprendizagem de biologia. Com isso, a pesquisa tem a possibilidade de levar o ensino de biologia para a realidade da escola, criando a oportunidade ideal para o ensino com métodos investigativos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

✓ Esta pesquisa apresenta a elaboração de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) contextualizada, tendo como objetivo atender professores e estudantes do ensino médio na disciplina de Biologia. Dessa maneira, incentivar o ensino investigativo neste componente curricular e propor melhorias relacionadas ao ensino com a utilização deste produto pelos professores em sala de aula.

## **2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Analisar e interpretar o ciclo da água e as consequências da ação do homem neste contexto;
- ✓ Definir conceitos fundamentais de Biologia com foco na temática do ciclo biogeoquímico da água, utilizando estratégias investigativas de ensino;
- ✓ Propor SDI contextualizada para atender os alunos e professores no ensino e aprendizado de temas de Biologia do Ensino Médio.
- ✓ Promover atividades de educação ambiental, sensibilizando os estudantes sobre a importância da conservação e preservação das matas ciliares e nascentes para o meio ambiente.

## **2.3. Procedimentos Junto ao Comitê de Ética**

O projeto de pesquisa seguiu todos os procedimentos necessários que asseguram as exigências legais e éticas para sua realização, como: autorização da Secretária de Estado de Educação através da direção da escola para sua realização.

Considerando que a atividade principal da pesquisa é a construção da sequência didática, sem a obtenção de dados via questionários e com a opção de focar em reflexões acerca das informações de conteúdo e vivências na escola, esclareço que o projeto se enquadra na resolução 510/2016 da CONEP, que em seu Art. 1º, parágrafo único, Inciso VII – onde afirma que:

“não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situação que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revele dados que possam identificar o sujeito” (BRASIL, Resolução 510, 2016, Art. 1º).

Assim, não há qualquer questão ética relativa aos participantes da pesquisa de acordo com as resoluções do Conselho Nacional de Saúde, vigentes.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Elaboração da Sequência Didática Investigativa - Preservação e Conservação de Nascentes**

A BNCC afirma que formação integral do aluno deve considerar o desenvolvimento intencional dos aspectos físicos, cognitivos e sócios emocionais por meio de processos educativos significativos que promovam a autonomia, e o protagonismo na construção de seu projeto de vida (BRASIL, 2017). Uma Sequência Didática Investigativa é um recurso pedagógico que pode ser utilizado por professores para facilitar o ensino e aprendizado e visando à formação integral do estudante. Esse material pode ser impresso ou disponibilizado de forma virtual, auxiliando os professores no planejamento de suas aulas, orientando e direcionando suas ações.

Essa SDI foi elaborada com base nas Competências e Habilidades da Base Nacional Comum Curricular, pois ao analisarmos a BNCC do Ensino Médio em sua Competência Específica 3, compreendemos que o protagonismo do aluno é fundamental para que os objetivos de tais competências sejam alcançados. A BNCC visa que os estudantes desenvolvam habilidades, protagonismo juvenil, que sejam proativos na sociedade, pois a escola tem o papel de formar cidadãos críticos e conscientes, capazes de analisar uma situação problema e aplicar o conhecimento científico e tecnológico com ética e responsabilidade (BNCC, 2017, p. 544)

Este material é um dos produtos do trabalho de conclusão do mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO apresenta na sua estrutura organizacional: capa, folha de rosto, sumário, apresentação, uma breve introdução sobre o que são sequências didáticas, etapas a serem seguidas na (SDI), organograma das mesmas, as competências e habilidades da BNCC que serão trabalhadas, a organização da SDI com um número de seis aulas, referências bibliográficas. Constitui-se de 36 páginas que será disponibilizado aos professores de forma virtual, no formato PDF Adobe Acrobat DC.

Este formato foi adotado por facilitar o acesso e o compartilhamento do material pedagógico com professores da rede pública e particular de ensino nas diversas regiões do país, pois dessa maneira pode ser facilmente armazenado, ocupando

pouco espaço no computador, celular ou drive, podendo ser consultada de forma instantânea e descomplicada.

O material produzido fará parte do acervo da Biblioteca Virtual da Universidade de Brasília - UnB e será divulgado nas redes sociais do PROFBIO, que possuem mestrandos de todos os polos e podem servir como multiplicadores da proposta.

A escolha desse tema “Preservação e Conservação de Nascentes e Matas Ciliares”, selecionado para a construção desta SDI, ocorreu pelos seguintes motivos: o crescente desmatamento de áreas de cerrado na cidade de Jaupaci-GO, devido à grande expansão das lavouras de soja, ocasionando assim a diminuição da mata ciliar de nascentes e córregos e conseqüentemente a perda de biodiversidade de fauna e flora.

A Sequência Didática Investigativa, APÊNDICE A, foi elaborada no *software Microsoft Word* e editada e diagramada no *software Adobe InDesign®*. Esta SDI é constituída por seis aulas, que servirão como proposta para orientar professores de biologia sobre a importância da preservação e conservação de nascentes, de matas ciliares, de manutenção do ciclo hidrológico e do reflorestamento de áreas degradadas.

### **3.2 Construção da Sequência Didática Investigativa**

Esta pesquisa teve como proposta a produção de uma SDI para aplicação com estudantes do ensino médio, de escolas públicas ou privadas. O Colégio Estadual Getúlio Vargas, localizado na cidade de Jaupaci, no estado de Goiás, foi a referência para a construção desta SDI. A escola tem em uma área de 7.548 m<sup>2</sup>, bem arejada, possui sete salas de aula, uma biblioteca, um laboratório de informática e um de ciências da natureza.

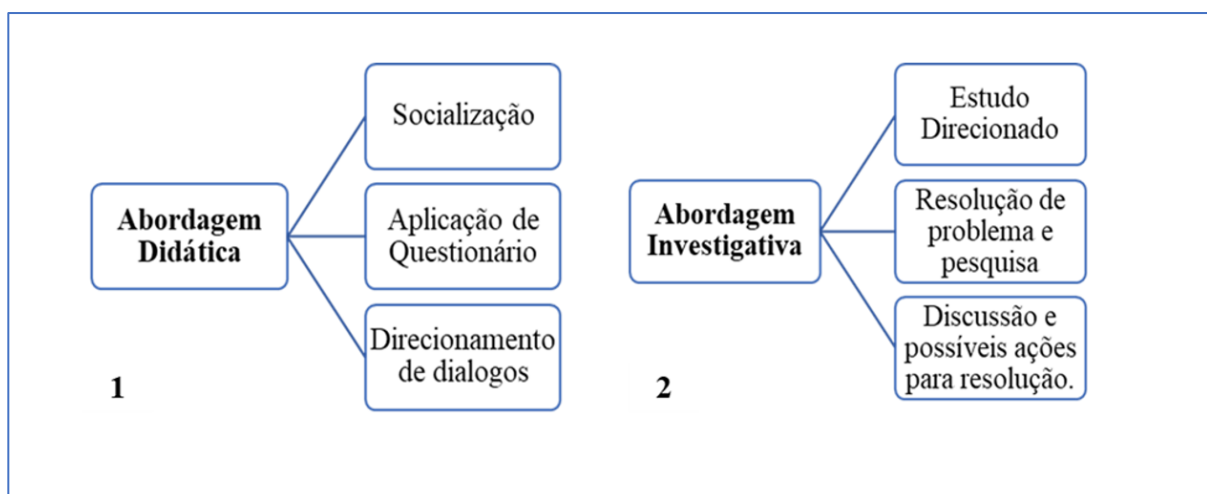
### **3.3 Etapas de uma Sequência Didática Investigativa – SDI**

Para a elaboração de uma sequência didática investigativa (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015), é preciso considerar entre outros aspectos, os propostos por Gil-Pérez, et al., (1999), que destacam que as atividades de cunho investigativo devem proporcionar:

- a) situações-problematizadoras com níveis de dificuldades adequados à escolaridade do estudante;
- b) possibilitar a formulação de hipótese como procedimento indispensável à investigação científica;
- c) favorecer a reflexão dos alunos;
- d) proporcionar a elaboração do planejamento da atividade experimental;
- e) promover momentos de discussões entre os estudantes sobre as atividades desenvolvidas e potencializar a dimensão coletiva do trabalho científico.

Embasado nas ideias dos autores acima e buscando alcançar os objetivos pretendidos sobre preservação e conservação das nascentes e matas ciliares, esta SDI pode ser organizada e simplificada nas etapas descritas abaixo e ilustradas na Figura 1:

Figura 1 - Organograma das etapas de desenvolvimento de uma SD



Fonte: Adaptado de SILVA e RUSSO (2020).

### 3.4 Competências Específicas e Habilidades da Base Nacional Comum Curricular a serem trabalhadas

**Competência Específica I** - Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

**EM13CNT105** - Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

**Competência Específica II** - Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

**EM13CNT203** - Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**EM13CNT206** - discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

### **3.5 Organização da Sequência Didática Investigativa - SDI**

A estruturação e validação da SDI terá sua confirmação por meio da contribuição dos professores de diferentes áreas. Nesse momento houve a determinação de conteúdos e atividades apontando a viabilidade de aplicação e desenvolvimento da SDI na escola.

A pesquisa será desenvolvida com base em levantamento secundário das bases conceituais e estruturais, em temas como: sequências didáticas; pesquisa investigativa e temas da biologia do ensino médio. Salienta-se que a sequência irá subsidiar os professores e os alunos de biologia do ensino médio, contemplando além do conteúdo específico, os seguintes aspectos: estimulação dos alunos à curiosidade sobre um determinado tema; o desenvolvimento de um foco investigativo sobre os possíveis problemas encontrados, entre outros.

Portanto, os temas abordados solidificam uma dicotomia existente entre eventuais experiências e vivências enfrentadas em cada escola que poderá utilizar a SDI. A distribuição dos conteúdos mediante as respectivas abordagens organizadas

na SDI se seguirá de maneira cronológica e sistemática, alinhadas e direcionadas às respectivas atividades de cunho científico juntamente com as perspectivas de senso comum, organizadas e especificadas da seguinte forma:

- ✓ Modalidade/Nível de Ensino: Ensino Médio;
- ✓ Componente Curricular: Biologia;
- ✓ Conteúdo específico: Ciclo da Água, Interações Ecológicas dinâmicas das comunidades, ciclos biogeoquímicos, recursos hídricos.

Como fazer isso? Abordando os ciclos biogeoquímicos e sua importância para a manutenção da vida e da homeostase nos ecossistemas, identificando ações antrópicas que interferem nesses processos, suas consequências e possíveis soluções.

A aula de campo poderá auxiliar no desenvolvimento dessas habilidades possibilitando aos estudantes reconhecerem os ciclos da matéria e da energia como essenciais à manutenção da vida no planeta, analisando problemas ambientais reais e seus impactos na saúde, para que busquem soluções baseadas em evidências científicas, priorizando o desenvolvimento sustentável.

Objetivos de aprendizagem:

- Utilizar o senso comum e o conhecimento prévio dos estudantes, no que diz respeito à preservação e conservação do meio ambiente ao qual está inserido;
- Verificar o conhecimento e a percepção dos estudantes sobre a fauna e a flora nativa da sua região;
- Reconhecer a importância de cada etapa do ciclo da água e que as ações humanas podem causar impactos no processo de ciclagem da matéria;
- Visitar nascentes ou outros recursos hídricos, utilizando o protocolo de avaliação ambiental, para analisar se estes estão preservados, alterados ou com severos desgastes ambientais;
- Desenvolver no estudante a proatividade e o protagonismo estudantil;
- Estimular o pensamento crítico; disseminar no meio em que vivem novas ideias de sustentabilidade, medidas de conservação do meio ambiente; e,
- Elaborar diferentes tipos de explicações científicas para os fenômenos cotidianos e de senso comum.

Sendo assim, na **Primeira Aula** propomos o desenvolvimento de um momento de socialização, onde se estruturará uma roda de conversa. Esse momento foi considerado de suma importância, por permitir a observação dos conceitos prévios do

estudante em relação ao meio ambiente. Esses conceitos, devem se apresentar interligados por meio de uma questão problematizadora, que se estrutura da seguinte forma: “quais as ações provocadas pelo homem que têm interferido negativamente no ambiente onde vivo, que consequências terá no futuro, e como ser um participante das possíveis soluções?”.

A realização desta primeira aula deverá ocorrer no ambiente escolar durante cinquenta minutos, objetivando o compartilhamento de informações relacionadas ao ambiente. A proposta voltou-se para uma nascente, mas podem ser usados cenários tais como: córregos, cursos d'água, plantações, represas de abastecimentos e matas ciliares ou outro conforme a realidade onde está inserido, testando assim, o conhecimento prévio dos educandos sobre este contexto. Sendo assim, a aula dará seguimento de maneira descontraída, com um bate papo não direcionado. Logo após, com os alunos organizados em círculos e, com o auxílio de imagens e/ou vídeos com lugares do município, há a observação do reconhecimento ou não daquele local mostrado.

Na **Segunda Aula**, partindo do pressuposto do encontro anterior será aplicado um questionário de diagnóstico ambiental que possui em seu cerne a capacidade de diagnosticar a percepção dos educandos sobre os desgastes ambientes que se encontram na região onde residem. O questionário citado tem em sua composição dez questões e tem como objetivo analisar o nível de conhecimento dos estudantes. Com isso, o questionário será distribuído para cada estudante responder de forma individual.

Nesta **Terceira Aula**, sua estrutura se organizará voltando-se à uma análise dos estudantes a partir da compreensão das fases do ciclo da água mediante as interferências **antrópicas**. No primeiro momento do encontro, faz-se a parte correspondente à contextualização da importância do ciclo da água para o desenvolvimento da humanidade. Os alunos, após isso serão divididos em dois grupos, o grupo A e grupo B, permitindo uma maior participação individual dentro de cada conjunto de alunos.

O grupo A ficará responsável pela elaboração e esquematização de uma apresentação sobre o ciclo da água. Serão repassados a eles as possíveis formas de apresentação, sendo elas por Power Point, maquetes e/ou outros mecanismos da escolha deles.



No grupo B a responsabilidade incumbida será sobre a apresentação das fases que compõe o ciclo da água. Entretanto, o grupo deverá ressaltar uma associação entre o ciclo da água e as consequências de uma interferência antrópica destacando como isso impactaria cada fase.

Na **Quarta Aula**, será preparada uma aula de campo, aula essa que se estabelece de cunho investigativo, onde os educandos poderão visitar diversos ambientes. Além de nascentes, poderão ser visitados córregos, cursos d'água, plantações, represas, lagoas, rios com presença de matas ciliares ou não, dependendo da realidade onde estão inseridos e que servirão como local de estudo. Pode-se organizar para a saída da escola com base em uma construção de duplas de alunos para uma melhor organização deslocamento. Este deslocamento deve ocorrer, preferencialmente, no período matutino. Chegando ao local eles deverá registrar, analisar através de fotografias/ vídeos todo o local. Será repassado a eles, após a observação, um protocolo de avaliação ambiental que se organiza de forma a questionar certos pontos a respeito da nascente. O protocolo contém dez parâmetros a serem analisados com uma pontuação que vai de (10, 5 ou 0), correspondente a ótima, boa e ruim a ser preenchida pelo aluno a partir da situação verificada.

A **Quinta Aula** que tem como objetivo a resolução do problema central da pesquisa, será determinado ao educando a redação de um texto, ficando a critério do mesmo o uso de um simples papel e caneta ou um computador para a construção deste texto. O objetivo desta prerrogativa é trazer soluções plausíveis para a preservação do ambiente estudado, demonstrando no texto, a importância deste para comunidade partindo de todo princípio estudado nas aulas anteriores.

A **Sexta Aula** tem como objetivo encontrar formas de resolução do problema da pesquisa. Nesta temática os alunos se deslocarão novamente ao local de estudo escolhido, onde cada um receberá uma muda para o plantio e reflorestamento da nascente visitada. Salienta-se que as mudas entregues são pré-selecionadas pelo pesquisador que detém o conhecimento das melhores espécies para aquela região e a fitofisionomia. Sendo esta região úmida, serão escolhidas as mudas que melhores se adaptam aquele ambiente.

**Tabela 1** - Divisão das aulas de acordo com a proposta procedimental

<b>Divisão das aulas</b>	<b>Tempo estimado por aula</b>
<b>Roda de conversa</b>	1 aula de 50 minutos
Questionário de percepção socioambiental	1 aula de 50 minutos
Maquetes do Ciclo da Água	3 aulas de 50 minutos cada
Visita a nascente ou similares	2 horas
Discussão e sensibilização	2 aulas de 50 minutos cada
Reflorestamento da nascente	3 horas

Fonte: Próprios Autores

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

##### **4.1 Aula nº 1 - Levantamento dos Conhecimentos Prévios dos Estudantes sobre Preservação e Conservação do Meio Ambiente e Socialização de Ideias**

A Aula 1 foi elaborada e pensada em consonância com a Competência Específica II da BNCC “Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos” para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis e com seguinte habilidade:

- (EM13CNT206) discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

O professor poderá iniciar essa atividade com o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes relacionados aos conceitos que consideram mais importantes sobre preservação e conservação do meio ambiente, principalmente, que sejam relacionados ao local onde vivem. Dessa maneira, o conteúdo fará sentido para eles e os sensibilizará quanto à importância dos cuidados com o meio ambiente para sua vida, da sociedade vigente e das futuras gerações.

Após esse momento, o docente poderá seguir diretamente para a próxima etapa, que deverá ser realizada com questões problematizadoras, assim como as propostas que seguem:

- Quais as ações realizadas pelo homem têm interferido no ambiente onde vivo?
- Quais as consequências futuras para tais atitudes?
- Como posso contribuir para solucionar esses problemas?

Essa etapa tem por objetivo despertar uma postura ativa nos estudantes e levá-los a reflexão sobre os problemas ambientais que fazem parte do local onde habitam.

De acordo com Tonidandel (2008, 2013), quando é proposto aos alunos questões problematizadoras de situações reais que fazem parte do meio que vive, que instigue a investigação, a busca de explicações com base em conceitos; a coleta de dados que podem se transformar em evidências. Posteriormente, essas evidências podem ser utilizadas como possíveis soluções das questões iniciais, o que constitui em uma das formas de promover ao aluno a alfabetização científica através de situações cotidianas vivenciadas por eles. O que corrobora com Moreira (2003), quando ele diz que a aprendizagem é muito importante quando um novo conhecimento é significativo para o aluno, quando ele é capaz de formular explicação a situação com suas próprias palavras, quando consegue resolver novos problemas, enfim, quando entende.

- ✓ Tema: o lugar onde vivo;
- ✓ Duração: 50 minutos;
- ✓ Local: sala de aula;
- ✓ Objetivo: compartilhar informações e experiências sobre conservação do meio ambiente/nascentes relacionando ao ciclo hidrológico e o senso comum dos educandos presentes;
- ✓ Materiais utilizados: um computador portátil, um projetor de imagens e fotos de nascentes, de cursos d'água, de plantações de soja, de represas de abastecimentos e de matas ciliares;
- ✓ Avaliação: os estudantes serão avaliados pela participação no decorrer da roda de conversa.

**Observação:** o professor poderá conduzir este momento de forma descontraída, organizando os estudantes em círculo e projetando imagens de diferentes tipos de ambientes com a temática proposta, estas poderão ser de

ambientes preservados e/ou alterados, demonstradas de preferência aleatoriamente. A presença do docente é imprescindível neste momento, tendo em vista que o mesmo é dotado de conhecimentos científicos que serão somados aos conhecimentos comuns dos estudantes e por ser ele o responsável em conduzir, orientar e direcionar o diálogo entre estudantes.

Sugestão como material de apoio, criar um glossário no decorrer da aula com as palavras que são desconhecidas aos estudantes ou que tenham dúvidas quanto ao seu significado e que irão surgir durante a roda de conversa, importante que eles tenham em mãos dicionários ou celulares conectados à internet para facilitar a busca.

**Tabela 2:** Glossário com algumas palavras que poderão ser usadas durante o desenvolvimento da sequência didática.

## GLOSSÁRIO

Palavra	Significado
<b>Conservação</b>	Pode ser caracterizado como um conjunto de ações que visam o uso consciente da natureza, respeitando, de forma harmoniosa, a renovação dos recursos naturais com sua utilização baseados na sustentabilidade.
<b>Espécies endêmicas</b>	Uma espécie endêmica é aquela espécie animal ou vegetal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica.
<b>Espécies nativas</b>	Planta que é natural, originária da região em que vive.
<b>Espécies exóticas</b>	É uma espécie que vive fora da sua área de distribuição nativa e que foi acidental ou intencionalmente inserida em um meio, podendo ou não ser prejudicial para o ecossistema em que é produzido.
<b>Matas ciliares</b>	É a vegetação nativa, também chamada de vegetação ripária presente em espaços próximos a corpos d'água e margens de córregos e rios. Protege e previne o assoreamento.
<b>Monocultura</b>	Sistema de exploração do solo com especialização em um só produto.
<b>Nascente</b>	Uma nascente, cabeceira, olho d'água, mina de água ou fonte é o local onde se inicia um curso de água, seja pequeno ou grande.
<b>Preservação</b>	Surgiu a partir de uma corrente chamada de preservacionismo, que aborda a preservação da natureza.
<b>Recuperação</b>	Consiste em adotar ações de manejo que induzem os processos de regeneração natural.

Fonte: Próprios Autores

**Material de Apoio:**

- ✓ Glossário;
- ✓ Fotos de nascentes e/ou cursos d'água, com presença ou não de matas ciliares, podendo estar preservadas ou alteradas.

**REFERÊNCIAS:**

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.

MOREIRA, Marco Antônio. **Linguagem e aprendizagem significativa**. In: Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Maragogi, AL, Brasil. 2003.

TONIDANDEL, S. M. **Escrita argumentativa de alunos do ensino médio**. 2008. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de educação da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

TONIDANDEL, S. M. **Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica. O desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação**. 2013. 342 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.

**4.2 Aula nº 2 - Questionário-diagnóstico**

- ✓ Tema: o lugar onde vivo;
- ✓ Duração: 50 minutos;
- ✓ Local: sala de aula e outros ambientes externos à escola;
- ✓ Objetivo: analisar o conhecimento dos estudantes sobre o ambiente onde vivem;
- ✓ Materiais utilizados: papel, lápis, caneta, borracha e outros recursos extras a depender das necessidades educacionais específicas de cada estudante da realidade educacional do professor(a).
- ✓ Avaliação: os estudantes serão avaliados por meio da resolução do questionário proposto.

Também foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica II da BNCC Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a

evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis e com seguinte habilidade:

- (EM13CNT206) discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

**Observação:** nesta aula, você professor(a) aplicará um questionário-diagnóstico para verificar a percepção dos estudantes sobre os desgastes ambientais ocorridos no local onde eles vivem e essas informações servirão de para auxiliar na realização das próximas aulas. Após o levantamento dos dados acontecerá a socialização das análises coletadas entre os colegas, este momento poderá acontecer em sala de aula ou em um ambiente externo à escola.

O questionário utilizado nesta SDI foi adaptado de Silva e Russo (2020) e tem o objetivo de estimular a investigação científica e elevar o nível de conhecimento dos estudantes sobre preservação e conservação do meio. De acordo com De Souza, et al., (2011), é importante que a educação ambiental trabalhada nas escolas não seja somente informações e conceitos, mas que a escola trabalhe com atitudes e valores, com ações práticas sensibilizando o aluno e gerando atitudes de respeito e práticas de ações que valorizem a conservação ambiental.

A escola tem papel fundamental na formação de cidadãos críticos e conscientes, aptos a viverem em sociedade, para tomarem decisões valorizando a vida e o meio ambiente ao qual estão inseridos. Mucelin e Bellini (2008) corroboram com a ideia, pois afirmam que a educação ambiental é desafiadora, haja vista que, busca o equilíbrio entre o homem e o meio ambiente, sendo que cada vez mais os recursos naturais estão sendo utilizado de maneira indiscriminada, o que torna ainda mais urgente e necessário que seja trabalhada uma sensibilização ambiental.

### Questionário

**Questão 1** - Nas proximidades de sua casa existe o cultivo agrícola de alguma monocultura?

( ) sim ( ) não Se a resposta for sim, quais?

---

---

---

---

**Questão 2** – Você acredita que a plantação de alimentos em larga escala interfere no ciclo da água?

( ) sim ( ) Não

Se sua resposta for sim, cite de que maneira acontece essa interferência.

---

---

---

---

**Questão 3** - Você conhece alguma nascente nos locais onde há plantações agrícolas?

( ) Sim ( ) Não

Se sua resposta for sim, qual o estado de conservação em que se encontra essa nascente?

---

---

---

---

**Questão 4** – Há algum córrego ou rio que corta essas plantações?

( ) Sim ( ) Não

Se sua resposta for sim, há presença de matas e/ou cobertura vegetal neste espaço?  
Apresentam aspectos de preservação?

---

---

---

---

**Questão 5** - Você tem conhecimento das espécies de fauna e flora da região?

( ) Sim ( ) Não

Se a resposta for sim, cite três exemplos de espécies de animais e plantas regionais, e que antes de haver plantações agrícolas eram facilmente encontradas na região em que mora.

---



---



---



---

**Questão 6** - Você considera importante manter as nascentes, as espécies de animais e a natureza da sua região preservada? Justifique.

---



---



---



---

**Questão 7** – Cite 3 aspectos que você considera positivo e 3 aspectos que considera negativos a respeito das grandes plantações agrícolas.

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS

**Questão 8** – O que você considera como problema ambiental? Dê exemplos.

---



---



---



---

**Questão 9** – Cite três ações você considera importante para recuperação de nascentes.

---



---



---



---

**Questão 10** – Escreva uma frase que tenha a palavra “Preservação de Nascentes”.



---

---

---

---

Fonte: adaptado de Silva e Russo (2020).

### Material de Apoio:

- ✓ Questionário-diagnóstico

### REFERÊNCIAS:

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.

DE SOUSA, Gláucia Lourenço et al., **A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, 2011.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade & natureza, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

SILVA, H. M.; RUSSO, C. R. M. Sequência didática: ecologia e educação ambiental **[livro eletrônico]**: Práticas de educação ambiental para a conservação do córrego Pamplona em Vazante – MG: uma abordagem investigativa no ensino de ecologia. 2020.

### 4.3 Aula nº 3 - Construção de Maquetes/Desenhos

- ✓ Tema: ciclo da água;
- ✓ Duração: 50 minutos;
- ✓ Local: sala de aula;
- ✓ Objetivo: analisar a compreensão dos estudantes sobre as fases do ciclo da água e as consequências das interferências antrópicas;
- ✓ Avaliação: os estudantes serão avaliados a partir da exposição e apresentação dos desenhos do ciclo da água.

A aula 3, foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica I da BNCC Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas

interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global e com seguinte habilidade;

- (EM13CNT105) analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

**Observação:** esta aula será elaborada de maneira organizada e contextualizada, para que os alunos compreendam cada etapa do ciclo da água e percebam o quanto ela é importante para a humanidade, sendo estes aspectos determinantes para o direcionamento dos estudantes sobre o tema. Objetivando uma aprendizagem significativa e que valorize as habilidades e competências dos estudantes, nesta etapa os mesmos poderão ser divididos em dois grupos denominados de:

**Grupo A:** os alunos deste grupo ficarão responsáveis por esquematizar as fases do ciclo da água, sem a interferência do homem, podendo ser nos seguintes formatos: desenhos/cartazes, maquetes e/ou apresentações em Power point ou a critério dos alunos.

**Grupo B:** este grupo também esquematizará o ciclo da água, porém com possíveis interferências do homem, demonstrando de maneira direta como ocorrem essas interferências e elencando quais suas consequências para a vida neste planeta, utilizando como sugestão os materiais descritos no grupo A.

Para os autores Zuanon et al., (2010), os professores devem utilizar diversas estratégias oportunizando assim o aprendizado dos alunos, as interações entre os pares oportunizam o aprendizado, pois o conhecimento prévio e as experiências de cada um contribuem para a construção de conhecimento significativo. Silva (2012), diz que mesmo a ecologia sendo um objeto do conhecimento bastante amplo, é de extrema importância para os alunos compreendam que as ações humanas têm causado diversos impactos e desequilíbrios ambientais ao meio ambiente.

#### **Material de Apoio:**

- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=rBY4UPF4S2c>
- ✓ <https://youtu.be/uRzt9tv0EJU?list=RDCMUCLLjlf0AjdWQAtp3hDmrhZQ>

## REFERÊNCIAS:

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.** Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.

SILVA Miriam de Castro. **Ensino de ecologia: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa.** 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, 2012.

ZUANON, Átima Clemente Alves; DINIZ, Raphael Hermano Santos; NASCIMENTO, Luziane Helena. **Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 3, n. 3, p. 49-59, 2010.

### 4.4 Aula nº 4 - Estudo Direcionado/Aula Campo

- ✓ Tema: avaliação ambiental;
- ✓ Duração: 50 minutos;
- ✓ Local: aula campo;
- ✓ Objetivo: analisar as condições de preservação de nascentes e/ou cursos d'água;
- ✓ Avaliação: os estudantes serão avaliados durante a aula campo com o preenchimento do Protocolo de Avaliação Ambiental;

A aula 4, foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica II da BNCC Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis e com seguinte habilidade:

- (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

**Observação:** esta aula deverá realizada em um ambiente natural, como nascentes, córrego, riacho, lago e outros para que os estudantes observem as características desses locais e atente para os aspectos presentes no do Protocolo de Avaliação Ambiental. O professor(a) na função de orientador, poderá organizar os

estudantes em duplas e conduzi-los ao local de estudo, para que os alunos fotografem o local, preencham o formulário de avaliação ambiental e analisem os dados coletados.

Para analisar as principais características dos locais sugeridos para a aula campo, esta SDI propõe a utilização do Protocolo de Avaliação Ambiental proposto por Machado, et al., (2019). O modelo desenvolvido pelos autores é organizado de forma sistematizada e tem como objetivo descrever os parâmetros ambientais sobre os locais a serem estudados, sendo descrito logo abaixo.

De acordo com Rodrigues e Castro (2008), o Protocolo é um recurso possível de ser utilizado com os estudantes da educação básica como atividade complementar para monitorar nascentes, córregos, rios, lagos, cursos d'água e similares, para análise dos parâmetros (indicadores) que determinam a qualidade destes. Os protocolos podem ser adaptados conforme as particularidades da região onde serão aplicados.

Guimarães, et al., (2012), atribuiu para cada parâmetro avaliado valores dependendo da situação observada no local analisado "ótima" (nota 10), "boa" (nota 05) e uma situação "ruim" (nota 0), correspondendo respectivamente aos ambientes "preservados", "alterados" e com "desgastes ambientais".

Diante disso, percebe-se que é necessário que o componente curricular de biologia utilize metodologias ativas no ensino em ecologia, priorizando o desenvolvimento do estudante em sua totalidade, na capacidade de raciocínio lógico e questionador dos mesmos. O aprendizado se desenvolve na dúvida, no questionamento, no trabalho individual e coletivo de todos os envolvidos, formando cidadãos críticos e conscientes de seus direitos e deveres para com o meio em que vive (ANDRADE e CAMPOS, 2005).

## PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL

Nome:				
Escola:				
Série:		Turno:		
Professor:				
Nascente avaliada:				
Localização:				
Data da visita in loco: ____/____/____		Hora da visita: _		
Condições do tempo: ( ) seco ( ) chuvoso ( ) chuvas esparsas/úmido				
INSTRUÇÕES: Este protocolo é utilizado por pesquisadores em todo o mundo, ele foi adaptado e agora será utilizado por você. Como um (a) pesquisador(a) você deve avaliar a saúde da nascente do córrego Taperão. Por onde começar? Leia atentamente os parâmetros e depois de observada a nascente, coloque uma nota (10, 5 ou 0), de acordo com a situação verificada.				
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO			Pontos
	10 pontos	5 pontos	0 ponto	
1. Tipo de ocupação das margens da nascente (mata ciliar).	Ótima	Boa	Ruim	
	Existem plantas nas margens da nascente, incluindo arbustos (pequenas árvores) e (vegetação natural).	Existem campos de pastagem (pasto) ou plantações (agricultura/monocultura/reflorestamento).	Existem residências (casas), comércios ou indústrias bem perto da nascente.	
2. Erosão próxima e/ou nas margens da nascente e assoreamento em seu leito.	Ótima	Boa	Ruim	
	Não existe erosão, desmoronamento ou Assoreamento na nascente.	As margens da nascente estão desmoronando de forma moderada.	Os barrancos da nascente estão desmoronando. Há muitos deslizamentos.	
	Ótima	Boa	Ruim	

3. Alterações Antrópicas (lixo) na nascente.	Não há lixo no fundo ou nas margens da nascente.	Há pouco lixo doméstico no fundo ou nas margens da nascente (papel, garrafas pet, plásticos, latinhas de alumínio, etc.) ou alterações de origem doméstica (esgoto, lixo).	Há muito lixo no fundo ou nas margens da nascente (alterações de origem industrial/urbana - fábricas,- canalização da nascente).	
4. Cobertura Vegetal no Leito da Nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Observam-se plantas aquáticas em vários trechos da nascente.	Existem poucas plantas aquáticas na nascente.	Não se observa plantas aquáticas na nascente.	
5. Odor da água da nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Não tem cheiro.	Apresenta cheiro de esgoto (ovo podre).	Apresenta cheiro de óleo/industrial.	
6. Oleosidade da água da nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Não se observa.	Observam-se moderadas manchas de óleo na água.	Observam-se abundantes manchas de óleo na água.	
7. Transparência da água da nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	A água da nascente é transparente.	A água da nascente é turva (cor de chá-forte).	A água da nascente é opaca ou colorida.	
8. Sedimentos no fundo da nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Não se observa acúmulo de lama ou areia no fundo da nascente. O fundo da	Observa-se a presença de lama ou areia no fundo da nascente, mas ainda é possível	O fundo da nascente apresenta muita lama ou areia, cobrindo galhos, troncos, cascalhos	

	nascente está normal.	ver as pedras e plantas aquáticas em alguns trechos.	(pedras). Não se observa abrigos naturais para os animais se esconderem ou reproduzirem.	
9. Presença de animais.	Ótima	Boa	Ruim	
	Observam-se com facilidade peixes, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou insetos aquáticos no trecho avaliado.	Observam-se apenas alguns peixes, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou Insetos aquáticos no trecho avaliado.	Não se observam peixes, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou insetos aquáticos no trecho avaliado.	
10. Características de fundo da nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Existem galhos ou troncos, cascalhos (pedras), folhas e plantas aquáticas no fundo da nascente.	Há poucos galhos ou troncos, cascalhos (pedras), lama (areia) no fundo da nascente.	Não existem galhos ou troncos, cascalhos (pedras), folhas e plantas aquáticas no fundo da nascente ou o mesmo é canalizado.	

Fonte: Machado (2019).

### Material de Apoio:

- ✓ Protocolo de Avaliação Ambiental

### REFERÊNCIAS:

ANDRADE, Mariana Aparecida Bologna Soares de; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. **Possibilidades e Limites da Prática da Aprendizagem Baseadas em Problemas (PBL) no Ensino Médio.** Enseñanza de Las Ciencias, Espanha, n. 7, 2005.

GUIMARÃES, Ariane; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; MALAFAIA, Guilherme. **Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental**. Revista Ambiente & Água, v. 7, p. 241-260, 2012.

MACHADO, Ana Paula Favorito. SALOMÃO, Leandro Caixeta. **Adaptação de um Protocolo de Avaliação Rápida de Rios e sua utilização como recurso didático em educação ambiental no ensino médio**, Tese (Mestrado em Conservação dos Recursos naturais do Cerrado), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Urutaí. Urutaí, p. 70. 2019.

RODRIGUES A. S. L, Castro P. T. A. **Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v.13, n. 1, p. 161-170, 2008a.

#### 4.5 Aula nº 5 - Discussão para Resolução de Problema e Pesquisa

- ✓ Tema: discussão e possíveis ações para a solução do problema;
- ✓ Duração: 50 minutos;
- ✓ Local: sala de aula/ambiente virtual;
- ✓ Objetivo: resolução do problema central da pesquisa;
- ✓ Materiais utilizados: papel A4, lápis preto, lápis de cor, canetas hidrográficas, cartolinas ou editores de textos;
- ✓ Avaliação: os estudantes serão avaliados mediante sua participação e envolvimento durante a aula.

Essa aula foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica II da BNCC Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis e com seguinte habilidade:

- (EM13CNT203) avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).



**Observação:** na penúltima etapa desta SDI o professor(a) poderá solicitar que os estudantes elaborem um material com textos e imagens relacionando estas informações com o contexto problematizado desde a socialização até o momento da coleta de dados, a finalidade desta atividade é promover a reflexão e sensibilização nos educandos sobre a necessidade da preservação e conservação dos locais estudados. Para alcançar o objetivo desta aula, segue uma lista de sugestões que podem ser utilizadas pelo professor(a): infográfico, folder, cartazes, cartilha, jornal, charge, produção de texto.

Para Massoni, et al., (2019), as escolas devem utilizar a Educação Ambiental (EA) crítica como um mediador e facilitador na construção de perspectivas mais complexas e que levam os estudantes a refletir, discutir, compreender, formular e testar hipóteses sobre questões socioambientais do meio em que vive. Bacich e Moran (2018) destacam que a “aprendizagem ganha mais significado quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que estamos propondo”. Dessa forma, o professor precisa estar constantemente vigilante a fim de tornar suas aulas mais envolventes e motivadoras, pois só assim os alunos passarão a se ver como produtores de conhecimento e não apenas como receptores de conteúdo. Ainda segundo Bacich e Moran (2018):

Metodologias ativas englobam uma concepção do processo ensino e aprendizagem que considera a participação efetiva dos alunos na construção de seu conhecimento, valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo para que aprendam melhor, em seu próprio ritmo, tempo e estilo. Quem está no centro, nessa concepção é o aluno e as relações que ele estabelece com o educador, com os pares e, principalmente, com o objeto do saber.

Deste modo, se assegura uma aprendizagem mais ativa, colaborativa e eficaz.

#### **Material de Apoio:**

- ✓ Aplicativo para celulares Canva.

#### **REFERÊNCIAS:**

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.

MASSONI, Neusa Teresinha; DANTAS, Claudio Rejane da Silva; BARP, Jeferson. **A Teoria da Aprendizagem Significativa articulada ao “Ensino por Microprojetos”**: Uma possibilidade ao letramento científico. Revista Dynamis. Blumenau, FURB. Vol. 25 no. 3 (2019), p. 52-67, 2019.

#### 4.6 Aula nº 6 - Ações para Resolução do Problema de Pesquisa

- ✓ Tema: reflorestamento;
- ✓ Duração: 1h e 40 minutos;
- ✓ Local: aula campo;
- ✓ Objetivo: proporcionar ao educando a possibilidade de colocar em prática uma solução para o problema discutido;
- ✓ Avaliação: os estudantes serão avaliados por sua participação e envolvimento na aula campo com o reflorestamento.

Essa aula foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica II da BNCC Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis e com seguinte habilidade:

- (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

**Observação:** anteriormente à aula, o professor(a) deverá selecionar as mudas que serão utilizadas para o reflorestamento. Recomendamos que o professor(a) faça uma pesquisa prévia sobre as espécies endêmicas antes do plantio e utilize espécies nativas ou que se adapte facilmente a sua região, para as regiões localizadas no centro-oeste do país. Sugerimos o plantio das seguintes mudas: Embiruçu (*Pseudobombax grandiflorum*), Embaúba (*Cecropia pachystachya*), Ipê Rosa (*Handroanthus heptaphyllus*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Jenipapo (*Genipa americana*) e Ingá (*Inga edulis*).

As mudas mencionadas devem ser preparadas e organizadas pelo pesquisador responsável, que levará os estudantes, posteriormente, para um local com alterações antrópicas, de preferência que seja o mesmo ambiente da aula campo em que os alunos fizeram a avaliação com o protocolo ambiental. Os alunos devem seguir as medidas de segurança tais como: uso de vestimentas adequadas a região matas, acessórios de proteção e calçados adequados para evitar acidentes com animais peçonhentos.

Viveiro e Diniz (2009) garantem que as aulas de campo permitem a exploração de conceitos, procedimentos e atitudes de grande valia para a pesquisa biológica. As aulas de campo desenvolvem o conhecimento científico dos alunos, aumenta sua capacidade de observação e descoberta, utilizando com um planejamento e intervenção adequada do docente, os conhecimentos adquiridos numa aula campo potencializam o aprendizado. Para Seniciato e Cavassan (2004), as aulas campo de ciências e biologia em ambientes naturais ajudam na motivação dos alunos de diferentes faixas etárias a buscarem o conhecimento significativo.

#### **Material de Apoio:**

- ✓ <https://youtu.be/OFD5RNq4qU4>
- ✓ <https://www.rebob.org.br/post/2017/07/18/aprenda-a-recuperar-uma-nascente-em-cinco-passos>

#### **REFERÊNCIAS:**

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental**. Ciência & Educação (Bauru), v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, RE da S. **Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar**. Ciência em tela, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática investigativa é um recurso que utiliza o conhecimento prévio dos estudantes, possibilitando aos estudantes tornarem-se protagonistas na construção do seu conhecimento, em consonância com os princípios da BNCC a SDI podem ajudar os alunos a desenvolverem diversas habilidades e competências e compreender melhor as informações científicas. Ela permite ao aluno desempenhar um papel ativo em seu processo de aprendizagem, pois, é planejada e desenvolvida a partir de sua participação, o que é essencial na construção da percepção do estudante enquanto cidadão em formação.

Desde o início da construção desta SDI os estudantes são instigados a emitirem opiniões através de questões problematizadoras e que possibilita a reflexão sobre os impactos causados pela população humana no meio ambiente e as ameaças à biodiversidade. Essa proatividade motiva os estudantes a continuar participando do projeto. A aplicação de questionário verifica a percepção e conhecimento dos estudantes sobre as características da fauna, flora e ainda o nível de preservação ambiental da região onde vivem. A partir daí o envolvimento dos estudantes pode aumentar e despertar mais a curiosidade destes, criando deste modo um ambiente investigativo e real, pois esta análise é feita com base em seus conhecimentos do local onde vive e coloca o educando em posição de agente participativo.

A construção de maquetes, cartazes ou apresentações virtuais, com as fases do ciclo da água com e sem interferência do homem, abordando e identificando ações antrópicas que interferem nesses processos (desmatamento, queimadas, grandes plantações, pastagens, perda de mata ciliar, o uso indiscriminado de agrotóxicos e entre outros), deixa perceptível a importância de preservar nossas nascentes e/ou similares. A imagem de uma área onde ocorreu desertificação, ocasionando a morte de uma nascente ou assoreamento de rio, afetando a fauna e a flora da região, contribuindo com extinção de espécies endêmicas, pode impactar de maneira positiva os estudantes, sensibilizando-os para perceberem que são agentes de transformação no local onde vivem e que é preciso conservar e preservar, tanto para eles como para as gerações futuras.

A aula de campo com a utilização do Protocolo de Avaliação Ambiental, adaptado, auxilia os estudantes a desenvolver seu conhecimento sobre preservação

de nascentes e/ou similares, sensibilizando-o para despertá-lo para uma consciência ambiental. A utilização deste Protocolo como metodologia didática nas SDI, pode despertar a atenção dos estudantes para as condições ambientais dos corpos d'água da região onde vivem, leva-los a analisar e identificar os possíveis impactos que o meio ambiente vem sofrendo e assim fortalecer o senso crítico e o exercício da cidadania. Então o Protocolo de Avaliação Ambiental é uma ferramenta de fácil aplicação na educação básica, permitindo aos estudantes a observação, sensibilização, análise, discussão, testagens de hipóteses e a proposição de ações.

Trabalhar os conceitos e as interações ecológicas tem grande importância para os estudantes, mas além dos conteúdos propostos nos livros didáticos, o Novo Ensino Médio desafia o professor a produzir novas aprendizagens a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, incentivando a criatividade, formulação de novos conceitos e ideias, uma postura crítica, o conhecimento científico, o desenvolvendo habilidades e o protagonismo estudantil, para que possam interferir transformando a qualidade de vida e o ambiente em que vivem.

## 6. REFERÊNCIAS

ABREU, N., Zanella, M.E., Medeiros, M.D. **O Papel da Educação Ambiental no Desenvolvimento da Percepção dos Riscos de Inundações e Prevenção de Acidentes e Desastres Naturais.** Revbea. v. 11, n. 1, p. 97-107, 2016.

ANDRADE, Mariana Aparecida Bologna Soares de; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. **Possibilidades e Limites da Prática da Aprendizagem Baseadas em Problemas (PBL) no Ensino Médio.** *Enseñanza de Las Ciencias*, Espanha, n. 7, 2005.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Penso Editora, 2018.

BARBOSA, Paulina Maria Maia; ALONSO, Rodrigo Soares; VIANA, Flávia Elizabeth de Castro. **Aprendendo ecologia através de cartilhas.** Anais do 7º Encontro de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <https://www.ufmg.br/congrent/Meio/Meio36>.

BENETTI, Bernadete. **O ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: construindo diálogos em formação continuada.** In: Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2011. p. 1175-1186.

BONELLI, R. 2001. **Impactos econômicos e sociais de longo prazo da expansão agropecuária no Brasil: revolução invisível e inclusão social.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Textos para discussão 838. Rio de Janeiro.

BRANDO, Fernanda da Rocha. **Proposta didática para o ensino médio de biologia: as relações ecológicas no cerrado.** 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, DF: MEC; SEMTEC, 2002.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.

CARVALHO, A. M. P. **Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino Por Investigação.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, nº 3, p. 765-794, 2018.

CASTELLAR, Sonia M. Vanzella; MACHADO, J. C. **Metodologias ativas: sequências didáticas.** São Paulo, 2016.

Ministério do Meio Ambiente - Cerrado. Brasília. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br /port/sbf/dap/doc/snuc](http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc). Acesso em 01 de maio de 2022.

DE ANDRADE, Milena Marília Nogueira; MARQUES, Márcia Miranda. **A Educação Ambiental como instrumento na prevenção de riscos ambientais**. Educação Ambiental em Ação, v. 17, n. 67, 2019.

DE QUEIROZ, Fábio Albergaria et al. **Impactos do comércio internacional de soja sobre a biodiversidade do Cerrado**. II Encontro Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2004.

DE SOUSA, Gláucia Lourenço et al., **A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, 2011.

DIAS, L. S.; LEAL, A. C; CARPI JUNIOR, S. (Orgs.) **Educação ambiental: conceitos, metodologia e práticas**. Tupã: ANAP, 2016.

DOLZ, J. e SCHNEUWLY, B. **Gêneros e progressão em expressão oral e escrita. Elementos para reflexões sobre uma experiência suíça (francófona)**. In Gêneros Oraís e escritos na escola. Campinas (SP): Mercado de Letras. 2004.

GAUDERETO, G. L.; et al. **Avaliação de serviços ecossistêmicos na gestão de áreas verdes urbanas: promovendo cidades saudáveis e sustentáveis**. Ambient. soc. São Paulo, v. 21, e01203, 2018.

GIL-PÉREZ, Daniel et al. **Faz sentido continuar distinguindo entre aprendizado de conceitos, resolução de problemas com caneta e papel e prática de laboratório? Educação Científica**, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v17n2/02124521v17n2p311.pdf>

GUIMARÃES, Yara AF; GIORDAN, Marcelo. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 8, p. 875-882, 2011.

GUIMARÃES, Ariane; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; MALAFAIA, Guilherme. **Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental**. Revista Ambiente & Água, v. 7, p. 241-260, 2012.

JACOBI, Pedro. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de pesquisa, n. 118, pág. 189-206, 2003.

LINHARES, Sérgio.; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia hoje**. 3 ed. São Paulo: Ática, 2008

MACHADO, Ana Paula Favorito. SALOMÃO, Leandro Caixeta. **Adaptação de um Protocolo de Avaliação Rápida de Rios e sua utilização como recurso didático**

**em educação ambiental no ensino médio**, Tese (Mestrado em Conservação dos Recursos naturais do Cerrado), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Urutaí. Urutaí, p. 70. 2019.

MASSONI, Neusa Teresinha; DANTAS, Claudio Rejane da Silva; BARP, Jeferson. **A Teoria da Aprendizagem Significativa articulada ao “Ensino por Microprojetos”**: Uma possibilidade ao letramento científico. Revista Dynamis. Blumenau, FURB. Vol. 25 no. 3 (2019), p. 52-67, 2019.

MARCHEZINI, Victor; Muñoz, Viviana Aguilar; Trajber, Rachel, Vulnerabilidade escolar frente a desastres no Brasil. Territorium. v. 2, n. 25, p. 161-177. 2018.

MAROQUIO, Vanusa Stefanon. **Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de professores**. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 10, p. 95397-95409, 2021.

MACIEL, Eloisa Antunes. **Ensino de ecologia: concepções e estratégias de ensino**. 2018.

Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2000. 58 f.

MORÁN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, M. A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa**, Instituto de Física UFRGS, 1º ed. Porto Alegre, 2009.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade & natureza, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia**. InFor, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

PAIS, José Machado. **Cotidiano e reflexividade**. Educação & Sociedade, v. 28, n. 98, p. 23-46, 2007.

PNEA LEI No 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm).

QUEIROZ, F. A. de. **Impactos da sojicultura de exportação sobre a biodiversidade do Cerrado**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 193-209, ago. 2009.



RODRIGUES A. S. L, Castro P. T. A. **Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v.13, n. 1, p. 161-170, 2008a.

ROSA, T. da S., Mendonça, M.B., Monteiro, T. G., Souza, R.M. Lucena, R. **A Educação Ambiental Como Estratégia Para redução De Riscos Socioambientais**. Ambiente & Sociedade. v. 18, n. 3, p. 211-230. 2015

ROSSASI, Lucilei Bodaneze; POLINARSKI, Celso Aparecido. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente**. Porto Alegre: Lume UFRGS, 2011.

SANTOS, I. A, 1991- **Economia ecológica e políticas públicas: um olhar sobre o cerrado brasileiro** / Isabela Amâncio Santos. - 2018.

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, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental**. Ciência & Educação (Bauru), v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA, H. M.; RUSSO, C. R. M. Sequência didática: ecologia e educação ambiental **[livro eletrônico]**: Práticas de educação ambiental para a conservação do córrego Pamplona em Vazante – MG: uma abordagem investigativa no ensino de ecologia. 2020.

SILVA Miriam de Castro. **Ensino de ecologia: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa**. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, 2012.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação**. Estudos avançados, v. 32, p. 25-41, 2018.

SEGURA, Denise de S. Baena. **Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. 214p.

SILVA, R.N.M. da. **Percepção Ambiental do Rio Itapecuru, nas cidades de Pirapemas, Cantanhêde, Itapecuru Mirim, Bacabeira, Santa Rita e Rosário**. In: Congresso Brasileiro De Engenharia Sanitária E Ambiental, p.23, 2005.

SILVA, H. M.; RUSSO, C. R. M. **Sequência didática: ecologia e educação ambiental** [livro eletrônico]: Práticas de educação ambiental para a conservação do córrego Pamplona em Vazante – MG: uma abordagem investigativa no ensino de ecologia. 2020.

SOLINO, Ana Paula; FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. **Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares**. XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, p. 1-6, 2015.

TAXINI, Camila Linhares et al. **Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema "Estações do Ano" no Ensino Fundamental**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 1, p. 81-97, 2012.

TRIVELATO, S. L. F; TONIDANDEL, S. M. R. **Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte, v. 17, p. 97-114, 2015.

TONIDANDEL, S. M. **Escrita argumentativa de alunos do ensino médio**. 2008. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de educação da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

TONIDANDEL, S. M. **Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica. O desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação**. 2013. 342 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.

UNESCO. Congresso Internacional UNESCO/PNUMA sobre *La educacion y la Formacion Ambientales*, Moscou, in: **Educação Ambiental, Situação Espanhola e Estratégia Internacional**. DGMA-MOPU, Madrid, 1987.

UNESCO. **Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável**, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação, Brasília, Brasil, 2005. 120 p.

VIEIRA, Fernando Lima et al. **Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia**. Universitas Humanas, v. 7, n. 1, 2010.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, RE da S. **Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar**. Ciência em tela, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.

ZABALA, A. **A prática educativa: Como ensinar**. 1ª ed. 224 p. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZUANON, Átima Clemente Alves; DINIZ, Raphael Hermano Santos; NASCIMENTO, Luziane Helena. **Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 3, n. 3, p. 49-59, 2010.



## ANEXO I

### TERMO DE CONCORDÂNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Maria Aparecida dos Santos Melo, diretora pedagógica do Colégio Estadual Getúlio Vargas da cidade de Jaupaci-GO, está ciente de suas corresponsabilidades como diretora da instituição coparticipante no cumprimento da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, na realização do projeto de pesquisa **A CONSTRUÇÃO DE METODOLOGIA INVESTIGATIVA PARA AUXILIAR OS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO SOBRE O TEMA PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE NASCENTES E MATAS CILIARES** de responsabilidade das pesquisadoras Maria Fernanda Nince Ferreira e Neide Cândida de Oliveira Santos Pessoa para pesquisa em nível de *strictu sensu*, esclareço que o projeto se enquadra na resolução 510/2016 da CONEP, que em seu Art. 1º, parágrafo único, Inciso VII – onde afirma que “não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situação que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revele dados que possam identificar o sujeito”. Assim, não há qualquer questão ética relativa aos participantes da pesquisa de acordo com as resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

A atividade principal da pesquisa é a construção da sequência didática, sem a obtenção de dados via questionários e com a opção de focar em reflexões acerca das informações de conteúdo e vivências na escola. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e assegura que dispõe de infraestrutura necessária para a garantia da execução do projeto.

Brasília, dezembro de 2020.

*Maria Aparecida dos S. Melo*

Assinatura do diretor(a)

*Maria Fernanda Nince Ferreira*

Pesquisador Responsável



**APÊNDICE A**  
**Sequência Didática Investigativa**



# **SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA**

**PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO  
DE NASCENTES E MATAS CILIARES**

**Autoras:** Neide Cândida de  
Oliveira Santos Pessoa  
Maria Fernanda Nince

# **SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA**

**PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE  
NASCENTES E MATAS CILIARES**

**Autoras:** Neide Cândida de Oliveira Santos  
Pessoa  
Maria Fernanda Nince Ferreira

**BRASÍLIA - DF  
2022**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB**

Instituto de Ciências Biológicas  
Programa de Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia - PROFBIO

# **SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA**

**PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE  
NASCENTES E MATAS CILIARES**

**Autoras:** Neide Cândida de Oliveira Santos  
Pessoa  
Maria Fernanda Nince Ferreira

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
INTRODUÇÃO	8
O QUE SÃO SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS?	8
ETAPAS DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - SDI	10
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR A SEREM TRABALHADAS	12
ORGANIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - SDI	15
<b>AULA N° 1 - LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ESTUDANTES SOBRE PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E SOCIALIZAÇÃO DE IDEIAS</b>	15
<b>TABELA 3: GLOSSÁRIO COM ALGUMAS PALAVRAS QUE PODERÃO SER USADAS DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.</b>	18
QUESTIONÁRIO	22
<b>AULA N° 3 - CONSTRUÇÃO DE MAQUETES/ DESENHOS</b>	24
<b>AULA N° 4 - ESTUDO DIRECIONADO/ AULA CAMPO</b>	26
PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL	28
<b>AULA N° 5 - DISCUSSÃO PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMA E PESQUISA</b>	30
<b>AULA N° 6 - AÇÕES PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA</b>	32
REFERÊNCIAS	35







# APRESENTAÇÃO

## CARO (A) PROFESSOR (A),

Esta Sequência Didática Investigativa - SDI foi elaborada com a finalidade de orientar docentes do componente curricular de biologia da educação básica da rede pública e particular de ensino sobre preservação e conservação de nascentes e matas ciliares. Utilizando, desta forma, o ensino investigativo para despertar nos estudantes a motivação para aprender e promover o protagonismo juvenil tão necessário para que ocorra a aprendizagem significativa. Este material é o produto do trabalho de conclusão do mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO no polo da UnB - Universidade de Brasília, possui seis aulas sequenciadas como sugestões que podem ser seguidas, utilizadas e adaptadas pelos professores conforme sua realidade.



# INTRODUÇÃO

## O QUE SÃO SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS?

Segundo Zabala (1998 p.18) as sequências didáticas - SDs são: “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. O autor ainda enfatiza que é necessário que haja na sua elaboração um planejamento antecipado sobre as atividades que serão realizadas, análise do contexto em que será executada e do conhecimento prévio dos estudantes envolvidos, onde os mesmos participem ativamente das atividades propostas e se envolvam no processo de ensino-aprendizagem considerando os aspectos conceituais, atitudinais e procedimentais valorizados pela aprendizagem significativa.

Conforme Pais (2019 p.100), “uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e bem analisadas com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática”. O que é corroborado por Motokane (2015), quando afirma que para a elaboração de uma SDI é preciso que o professor faça um estudo antecipado e detalhado dos conhecimentos científicos e dos objetivos que deseja alcançar, o que na visão do autor é uma estratégia didática imprescindível para atingir



os objetivos, pois é por meio dele que o professor terá informações importantes para planejamento de suas ações sobre os conhecimentos científicos que precisam ser ensinados.

De acordo com Trivelato e Tonidandel (2015), o ensino com práticas investigativas possibilita para que aos estudantes tenham acesso ao conhecimento científico de maneira que haja a promoção da aprendizagem real e significativa. Ainda segundo os autores, uma SDI do componente curricular de biologia precisa ser fundamentada no ensino investigativo e motivar os estudantes a aprendizagem por meio de: uma situação-problema, formulação de hipóteses, experimentação-coleta de dados, discussão entre os pares e conclusões argumentativas, tendo como base os conceitos das ciências biológicas.

Em conformidade com os autores acima, Maroquio, Paiva e Fonseca (2015), reforçam que a SDI é estruturada, organizada e sistematizada de forma que o conteúdo a ser ensinado siga etapas para que atinjam os objetivos propostos pelo professor(a), pautando em atividades de aprendizagem e avaliação, permitindo ao docente a capacidade de adaptar e modificar sua aula, com isso, promovendo o processo de ensino e de aprendizagem.

Sendo assim, por meio desta sequência didática investigativa, que apresenta conteúdos relacionados a questões ambientais, propõe desenvolver nos estudantes a partir do seu conhecimento prévio uma visão crítica, reflexiva, analítica e avaliativa sobre essas questões tão presentes em seu cotidiano.

## ETAPAS DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - SDI

Para a elaboração de uma sequência didática investigativa, (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015), é preciso considerar entre outros aspectos, os propósitos por GIL-PÉREZ et al., (1999), que destacam que as atividades de cunho investigativo devem apresentar situações-problematizadoras com níveis de dificuldades adequados a escolaridade do estudante, possibilitar a formulação de hipótese como procedimento indispensável à investigação científica, favorecer a reflexão dos alunos, proporcionar a elaboração do planejamento da atividade experimental, promover momentos de discussões entre os estudantes sobre as atividades desenvolvidas e potencializar a dimensão coletiva do trabalho científico.

Embasado nas ideias dos autores acima e buscando alcançar os objetivos pretendidos sobre preservação e conservação das nascentes e matas ciliares na cidade de Jaupaci-GO, esta SDI pode ser organizada e simplificada nas etapas descritas abaixo e ilustradas na Figura 1:



**Figura 1** - Organograma das etapas de desenvolvimento de uma SD

Fonte: Adaptado de SILVA e RUSSO (2020).



## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR A SEREM TRABALHADAS

**Competência Específica I** - Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

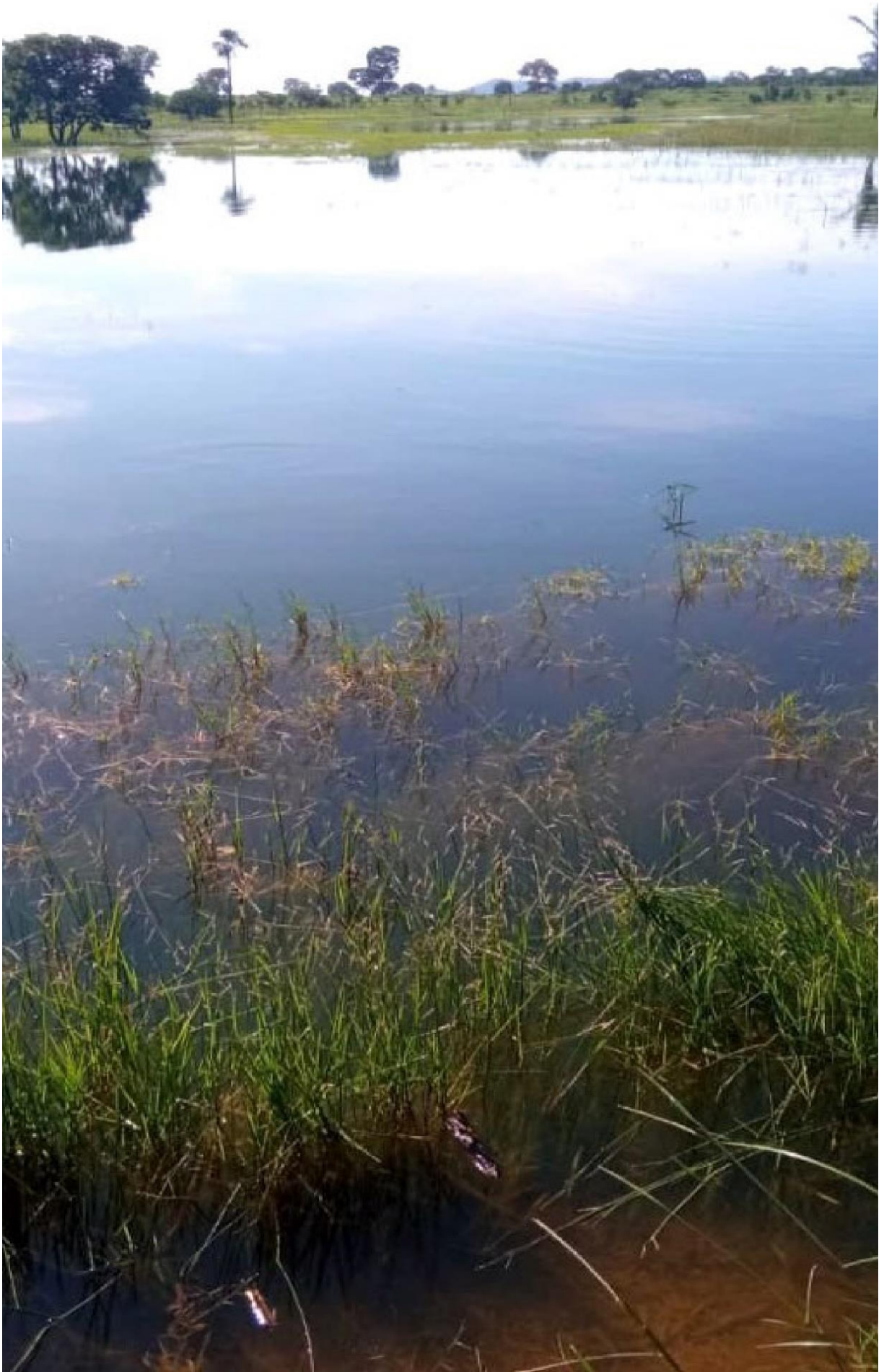
**EM13CNT105** - Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.



**Competência Específica II** - Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

**EM13CNT203** - Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**EM13CNT206** - discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.





# **ORGANIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - SDI**

## **AULA N° 1 - LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ESTUDANTES SOBRE PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E SOCIALIZAÇÃO DE IDEIAS**

A aula 1 foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica II da BNCC Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis e com seguinte habilidade; (EM13CNT206) discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

O professor poderá iniciar essa atividade com o levantamento dos conhecimentos prévios dos estu-

▪ **Avaliação:** os estudantes serão avaliados pela participação no decorrer da roda de conversa.

**Observação:** o professor poderá conduzir este momento de forma descontraída, organizando os estudantes em círculo e projetando imagens de diferentes tipos de ambientes com a temática proposta, estas poderão ser de ambientes preservados e/ou alterados, demonstradas de preferência aleatoriamente. A presença do docente é imprescindível neste momento, tendo em vista que o mesmo é dotado de conhecimentos científicos que serão somados aos conhecimentos comuns dos estudantes e por ser ele o responsável em conduzir, orientar e direcionar o diálogo entre estudantes.

Sugestão como material de apoio, criar um glossário no decorrer da aula com as palavras que são desconhecidas aos estudantes ou que tenham dúvidas quanto ao seu significado e que irão surgir durante a roda de conversa, importante que eles tenham em mãos dicionários ou celulares conectados à internet para facilitar a busca.

### **TABELA 3: GLOSSÁRIO COM ALGUMAS PALAVRAS QUE PODERÃO SER USADAS DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.**

<b>GLOSSÁRIO</b>	
<b>Palavra</b>	<b>Significado</b>
Conservação	Podese caracterizado como um conjunto de ações que visam o uso consciente da natureza, respeitando, de forma harmoniosa, a renovação dos recursos naturais com sua utilização baseados na sustentabilidade.
Espécies endêmicas	Uma espécie endêmica é aquela espécie animal ou vegetal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica.
Espécies nativas	Planta que é natural, originária da região em que vive.

Espécies exóticas	É uma espécie que vive fora da sua área de distribuição nativa e que foi acidental ou intencionalmente inserida em um meio, podendo ou não ser prejudicial para o ecossistema em que é produzido.
Matas ciliares	É a vegetação nativa, também chamada de vegetação ripária presente em espaços próximos a corpos d'água e margens de córregos e rios. Protege e previne o assoreamento.
Monocultura	Sistema de exploração do solo com especialização em um só produto.
Nascente	Uma nascente, cabeceira, olho d'água, mina de água ou fonte é o local onde se inicia um curso de água, seja pequeno ou grande.
Preservação	Surgiu a partir de uma corrente chamada de preservacionismo, que aborda a preservação da natureza.
Recuperação	Consiste em adotar ações de manejo que induzem os processos de regeneração natural.

**Fonte:** Próprios Autores



## AULA Nº 2 – QUESTIONÁRIO-DIAGNÓSTICO

- **Tema:** o lugar onde vivo;

---

- **Duração:** 50 minutos;

---

- **Local:** sala de aula e outros ambientes externos à escola;

---

- **Objetivo:** analisar o conhecimento dos estudantes sobre o ambiente onde vivem;

---

- **Materiais utilizados:** papel, lápis, caneta, borracha e outros recursos extras a depender das necessidades educacionais específicas de cada estudante da realidade educacional do professor(a).

---

- **Avaliação:** os estudantes serão avaliados por meio da resolução do questionário proposto.

Também foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica II da BNCC Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis e com seguinte habilidade; (EM13CNT206) discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

**Observação:** nesta aula, você professor(a) aplicará um questionário-diagnóstico para verificar a percepção dos estudantes sobre os desgastes ambientais ocorridos no local onde eles vivem e essas informações servirão de para auxiliar na realização das próximas aulas. Após o levantamento dos dados acontecerá a socialização das análises coletadas entre os colegas, este momento poderá acontecer em sala de aula ou em um ambiente externo à escola. O questionário utilizado nesta SDI foi adaptado de Silva e Russo (2020) e tem o objetivo de estimular a investigação científica e elevar o nível de conhecimento dos estudantes sobre preservação e conservação do meio.



## QUESTIONÁRIO

**Questão 1** - Nas proximidades de sua casa existe o cultivo agrícola de alguma monocultura?

( ) sim ( ) não

Se a resposta for sim, quais? \_\_\_\_\_

---

**Questão 2** – Você acredita que a plantação de alimentos em larga escala interfere no ciclo da água?

( ) sim ( ) Não

Se sua resposta for sim, cite de que maneira acontece essa interferência. \_\_\_\_\_

---

**Questão 3** - Você conhece alguma nascente nos locais onde há plantações agrícolas?

( ) Sim ( ) Não

Se sua resposta for sim, qual o estado de conservação em que se encontra essa nascente? \_\_\_\_\_

---

**Questão 4** – Há algum córrego ou rio que corta essas plantações?

( ) Sim ( ) Não

Se sua resposta for sim, há presença de matas e/ou cobertura vegetal neste espaço? Apresentam aspectos de preservação? \_\_\_\_\_

---

**Questão 5** - Você tem conhecimento das espécies de fauna e flora da região?

( ) Sim ( ) Não

Se a resposta for sim, cite três exemplos de espécies de animais e plantas regionais, e que antes de haver plantações agrícolas eram facilmente encontradas na região em que mora. \_\_\_\_\_

---

**Questão 6** - Você considera importante manter as nascentes, as espécies de animais e a natureza da sua região preservadas? Justifique. \_\_\_\_\_

---

**Questão 7** – Cite 3 aspectos que você considera positivo e 3 aspectos que considera negativos a respeito das grandes plantações agrícolas.

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS

**Questão 8** – O que você considera como problema ambiental? Dê exemplos. \_\_\_\_\_

---

**Questão 9** – Cite três ações você considera importante para recuperação de nascentes. \_\_\_\_\_

---



---

**Questão 10** – Escreva uma frase que tenha a palavra “Preservação de Nascentes”. \_\_\_\_\_

---

Fonte: adaptado de Silva e Russo (2020)

## AULA N° 3 - CONSTRUÇÃO DE MAQUETES/DESENHOS

- **Tema:** ciclo da água;
- **Duração:** 50 minutos;
- **Local:** sala de aula;
- **Objetivo:** analisar a compreensão dos estudantes sobre as fases do ciclo da água e as consequências das interferências antrópicas;
- **Avaliação:** os estudantes serão avaliados a partir da exposição e apresentação dos desenhos do ciclo da água.

A aula 3 foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica I da BNCC Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global e com seguinte habilidade; (EM13CNT105) analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

**Observação:** esta aula será elaborada de maneira organizada e contextualizada, para que os alunos compreendam cada etapa do ciclo da água e percebam o quanto ela é importante para a humanidade, sendo estes aspectos determinantes para o direcio-

namento dos estudantes sobre o tema. Objetivando uma aprendizagem significativa e que valorize as habilidades e competências dos estudantes, nesta etapa os mesmos poderão ser divididos em dois grupos denominados de:

**Grupo A:** os alunos deste grupo ficarão responsáveis por esquematizar as fases do ciclo da água, sem a interferência do homem, podendo ser nos seguintes formatos: desenhos/cartazes, maquetes e/ou apresentações em Power point ou a critério dos alunos.

**Grupo B:** este grupo também esquematizará o ciclo da água, porém com possíveis interferências do homem, demonstrando de maneira direta como ocorrem essas interferências e elencando quais suas consequências para a vida neste planeta, utilizando como sugestão os materiais descritos no grupo A.



## AULA N° 4 - ESTUDO DIRECIONADO/ AULA CAMPO

- **Tema:** avaliação ambiental;
- **Duração:** 50 minutos;
- **Local:** aula campo;
- **Objetivo:** analisar as condições de preservação da nascente do córrego Taperão;
- **Avaliação:** os estudantes serão avaliados durante a aula campo com o preenchimento do Protocolo de Avaliação Ambiental;

A aula 4, foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica II da BNCC Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis e com seguinte habilidade; (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

**Observação:** esta aula será realizada em um ambiente natural, com nascentes, córrego, riacho, lago e outros para que os estudantes observem as características desses locais e atente para os aspectos presentes no do Protocolo de Avaliação

Ambiental. O professor(a) na função de orientador, poderá organizar os estudantes em duplas e conduzi-los ao local de estudo, para que os alunos fotografem o local, preencham o formulário de avaliação ambiental e analisem os dados coletados.

Para analisar as principais características dos locais sugeridos para a aula campo, esta SDI propõe a utilização do Protocolo de Avaliação Ambiental proposto por Machado (2019), o modelo desenvolvido pelos autores é organizado de forma sistematizada e tem como objetivo descrever os parâmetros ambientais sobre os locais a serem estudados, sendo descrito logo abaixo.

# AMBIENTAL

Nome:				
Escola:				
Série:		Turno:		
Professor:				
Nascente avaliada:				
Localização:				
Data da visita in loco: ___/___/___		Hora da visita: _____		
Condições do tempo: ( ) seco ( ) chuvoso ( ) chuvas esparsas/úmido				
<p>INSTRUÇÕES: Este protocolo é utilizado por pesquisadores em todo o mundo, ele foi adaptado e agora será utilizado por você. Como um (a) pesquisador(a) você deve avaliar a saúde da nascente do córrego Tapeirão. Por onde começar? Leia atentamente os parâmetros e depois de observada a nascente, coloque uma nota (10, 5 ou 0), de acordo com a situação verificada.</p>				
<b>PONTUAÇÃO</b>				
PARÂMETROS	10 pontos	5 pontos	0 ponto	Pontos
1. Tipo de ocupação das margens da nascente (mata ciliar).	Ótima	Boa	Ruim	
	Existem plantas nas margens da nascente, incluindo arbustos (pequenas árvores) e (vegetação natural).	Existem campos de pastagem (pasto) ou plantações (agricultura/monocultura/reflorestamento).	Existem residências (casas), comércios ou indústrias bem perto da nascente.	
2. Erosão próxima e/ou nas margens da nascente e assoreamento em seu leito.	Ótima	Boa	Ruim	
	Não existe erosão, desmoronamento ou Assoreamento na nascente.	As margens da nascente estão desmoronando de forma moderada.	Os barrancos da nascente, estão desmoronando. Há muitos deslizamentos.	
3. Alterações Antrópicas (lixo) na nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Não há lixo no fundo ou nas margens da nascente.	Há pouco lixo doméstico no fundo ou nas margens da nascente (papel, garrafas pet, plásticos, latinhas de alumínio, etc.) ou alterações de origem doméstica (esgoto, lixo).	Há muito lixo no fundo ou nas margens da nascente (alterações de origem industrial/urbana - fábricas, - canalização da nascente).	
4. Cobertura Vegetal no Leito da Nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Observam-se plantas aquáticas em vários trechos da nascente.	Existem poucas plantas aquáticas na nascente.	Não se observa plantas aquáticas na nascente.	
5. Odor da água da nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Não tem cheiro.	Apresenta cheiro de esgoto (ovo podre).	Apresenta cheiro de óleo/industrial.	
6. Oleosidade da água da nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Não se observa.	Observam-se moderadas manchas de óleo na água.	Observam-se abundantes manchas de óleo na água.	
7. Transparência da água da nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	A água da nascente é transparente.	A água da nascente é turva (cor de chá-forte).	A água da nascente é opaca ou colorida.	

8. Sedimentos no fundo da nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Não se observa acúmulo de lama ou areia no fundo da nascente. O fundo da nascente está normal.	Observa-se a presença de lama ou areia no fundo da nascente, mas ainda é possível ver as pedras e plantas aquáticas em alguns trechos.	O fundo da nascente apresenta muita lama ou areia, cobrindo galhos, troncos, cascalhos (pedras). Não se observa abrigos naturais para os animais se esconderem ou reproduzirem.	
9. Presença de animais.	Ótima	Boa	Ruim	
	Observam-se com facilidade peixes, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou insetos aquáticos no trecho avaliado.	Observam-se apenas alguns peixes, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou insetos aquáticos no trecho avaliado.	Não se observam peixes, anfíbios (sapos, rãs ou pererecas) ou insetos aquáticos no trecho avaliado.	
10. Características de fundo da nascente.	Ótima	Boa	Ruim	
	Existem galhos ou troncos, cascalhos (pedras), folhas e plantas aquáticas no fundo da nascente.	Há poucos galhos ou troncos, cascalhos (pedras), lama (areia) no fundo da nascente.	Não existem galhos ou troncos, cascalhos (pedras), folhas e plantas aquáticas no fundo da nascente ou o mesmo é canalizado.	

Fonte: Machado (2019).



## AULA N° 5 - DISCUSSÃO PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMA E PESQUISA

- **Tema:** discussão e possíveis ações para a solução do problema;

---

- **Duração:** 50 minutos;

---

- **Local:** sala de aula/ambiente virtual;

---

- **Objetivo:** resolução do problema central da pesquisa;

---

- **Materiais utilizados:** papel A4, lápis preto, lápis de cor, canetas hidrográficas, cartolinas ou editores de textos;

---

- **Avaliação:** os estudantes serão avaliados mediante sua participação e envolvimento durante a aula.

Essa aula foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica II da BNCC Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis e com seguinte habilidade; (EM13CNT203) avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representa-

ções e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**Observação:** na penúltima etapa desta SDI o professor(a) poderá solicitar que os estudantes elaborem um material com textos e imagens relacionando estas informações com o contexto problematizado desde a socialização até o momento da coleta de dados, a finalidade desta atividade é promover a reflexão e sensibilização nos educandos sobre a necessidade da preservação e conservação dos locais estudados. Para alcançar o objetivo desta aula, segue uma lista de sugestões que podem ser utilizadas pelo professor(a): infográfico, folder, cartazes, cartilha, jornal, charge, produção de texto.

## AULA N° 6 - AÇÕES PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

- **Tema:** reflorestamento;
- **Duração:** 1h e 40 minutos;
- **Local:** aula campo;
- **Objetivo:** proporcionar ao educando a possibilidade de colocar em prática uma solução para o problema discutido;
- **Avaliação:** os estudantes serão avaliados por sua participação e envolvimento na aula campo com o reflorestamento.

Essa aula foi elaborada e pensada em consonância Competência Específica II da BNCC Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis e com seguinte habilidade; (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

**Observação:** anteriormente à aula, o professor(a) deverá selecionar as mudas que serão utilizadas para o reflorestamento. Recomendamos que o professor(a) faça uma pesquisa prévia sobre

as espécies endêmicas antes do plantio e utilize espécies nativas ou que se adapte facilmente a sua região, para as regiões localizadas no centro-oeste do país sugerimos o plantio das seguintes mudas: Embiruçu (*Pseudobombax grandiflorum*), Embaúba (*Cecropia pachystachya*), Ipê Rosa (*Handroanthus heptaphyllus*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Jenipapo (*Genipa americana*) e Ingá (*Inga edulis*). As mudas deverão ser preparadas e organizadas pelo pesquisador responsável, que levará os estudantes, posteriormente, para um local com alterações antrópicas, de preferência que seja o mesmo ambiente da aula campo em que os alunos fizeram a avaliação com o protocolo ambiental, devendo seguir as medidas de segurança tais como: uso de vestimentas adequadas a região matas, acessórios de proteção e calçados adequados para evitar acidentes com animais peçonhentos.







## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.

GIL-PÉREZ, D. et al. **Tiene sentido seguir distinguendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lapis y papel y realización de prácticas de laboratorio?** Enseñanza de las Ciencias, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999. Disponível em: <<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v17n2/02124521v17n2p311.pdf> > Acesso em 2 de mar 2021.

MACHADO, Luane Cristina Tractz. **Da educação rural à educação do campo: conceituação e problematização.** In: Educere XIII Congresso Nacional de Educação. IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação–SIRSSE. VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente (SIPD/CÁTEDRA/UNESCO). ISSN. 2017.

MAROQUIO, V. S.; PAIVA, M. A. V.; FONSECA, C. O. **Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de Professores.** In: X Encontro Capixaba de Educação Matemática. 2015, Espírito Santo. Anais eletrônicos... Espírito Santo: IFES, 2015. Disponível em: Acesso em: 04 jan. 2021.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências:** Belo Horizonte. v. 17, p. 115-138, 2015.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

SILVA, H. M.; RUSSO, C. R. M. Sequência didática: ecologia e educação ambiental [**livro eletrônico**]: Práticas de educação ambiental para a conservação do córrego Pamplona em Vazante – MG: uma abordagem investigativa no ensino de ecologia. 2020.

TRIVELATO, S. L. F; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 17, p. 97-114, 2015.

ZABALA, A. **A prática educativa: Como ensinar**. 1ª ed. 224 p. Porto Alegre: Artmed, 1998.