

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA APLICADA
AO CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO DOS
ECOSSISTEMAS**

STEPHANYA GISELLE FERNANDES COSTA

ORIENTADOR(A): PROF. DR. MARIA DE FÁTIMA VERAS ARAÚJO

**Teresina – PI
2022**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA APLICADA
AO CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO DOS
ECOSSISTEMAS**

STEPHANYA GISELLE FERNANDES COSTA

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador(a): Profa. Dra. Maria de Fátima Veras Araújo

Teresina – PI

2022

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA APLICADA AO CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS

STEPHANYA GISELLE FERNANDES COSTA

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovado em 27 de outubro de 2022.

Membros da Banca:



Prof(a). Dr(a). MARIA DE FÁTIMA VERAS ARAÚJO
(Presidente da Banca – UESPI)

Prof. Dr. Wellington Santos Alves
(Membro Titular – UESPI)



Prof. Dr. Gonçalo Mendes da Conceição
Laboratório de Biologia Vegetal/LABIVE
Centro de Estudos Superiores
de Caxias - CESC / UEMA

Prof. Dr. Gonçalo Mendes da Conceição
(Membro Titular – UEMA)

Teresina – PI

2022

Dedico, primeiramente, a Deus, por me dá forças; a minha mãezinha – minha base; aos familiares, professores e amigos.

RELATO DO MESTRANDO

Quando decidi que iria fazer o mestrado, estava ciente das mudanças que iriam acontecer em minha vida, só não imaginei que seria numa proporção gigantesca. Retornar à vida acadêmica de ler artigos, produzir e fazer projetos, fez-me lembrar a graduação, aos desafios e refletir o quanto mudei desde então. Conciliar o mestrado com o trabalho de 40 horas no ensino integral não foi fácil, diversas vezes me perguntava por que estava fazendo isso, com que objetivo e pautava que não iria conseguir. Todavia, cada tópico foi passando, cada tema, cada avaliação, cada AASA e finalmente estou escrevendo o temido TCM. É difícil uma pessoa com traumas da graduação passar por todo esse processo e perceber que consegue ir mais adiante, com um passo de cada vez.

Em minhas aulas, sempre procurei conduzir de forma atrativa, com questionamentos e relacionando com a vida cotidiana, porém, durante o mestrado, percebi que eu poderia ousar mais, introduzir recursos simples com viés investigativo, que dariam retornos maiores. A partir dessa conscientização, mudei minha postura e meus hábitos de ensinar, pois além de professora sou antes de tudo, aluna.

Recordo-me da aula sobre fungos, em que introduzi uma prática de proliferação de fungos em dois tipos de pães. Houve diversos questionamentos e levantamento de hipóteses, sobre em qual tipo de pão os fungos iriam crescer mais. Os alunos ficaram impressionados com o resultado obtido, pois nos pães de forma, os que usamos para fazer misto quente, não haviam crescimento fúngico. A partir dessa aula, os alunos conseguiram perceber o quanto pode ser prejudicial esse tipo de pão.

No decorrer do mestrado, mantive um grupo de grandes amigos, como a Sintiane, Letícia e Marcos, pessoas incríveis e muito solícitas, nunca irei esquecer os encontros online cheios de risadas e preocupações, uma pena não podermos nos encontrar pessoalmente, seria ainda mais caloroso e divertido.

Sobre a coordenação do PROFBIO – UESPI, já passei por diversas instituições, porém, desconheço coordenação mais organizada e disposta a ajudar o mestrando. As professoras estavam prontamente à disposição, resolvendo todo e qualquer problema, não seria possível passar por todo o mestrado sem a sólida coordenação que a UESPI tem.

AGRADECIMENTOS

- ❖ Diante de todo o processo, de desafios, prazos, escolhas, renúncias, sou grata a Deus, por estar sempre a meu lado, me guiando, orientado e permitindo que floresça o melhor de mim, ensinar;
- ❖ Sou feliz por ser filha da Zirlane da Silva Fernandes e do José Luiz da Costa Lima, cada um me ama da sua maneira, obrigada por serem do jeito que são, caso contrário, eu não estaria aqui do jeitinho que sou;
- ❖ Obrigada a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o núcleo do PROFBIO, por sua condução e organização;
- ❖ À Universidade Estadual do Piauí (UESPI), a qual abraça o programa, disponibilizando estrutura e corpo docente;
- ❖ Agradeço minha magnífica orientadora, professora Dr^a. Fátima Veras, pela extensa paciência, calma, disponibilidade e imenso afeto, a senhora é incrível;
- ❖ À turma e amigos que conquistei no mestrado, especialmente Sintiane, Letícia e Marcos, meus dias de aula foram mais felizes com vocês, obrigada pelo “Tenha Nervos”, o nome do nosso grupo, onde dávamos risadas e tentávamos tornar mais leve toda a pressão sofrida;
- ❖ Também não posso deixar de agradecer a gestão do Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA), por ceder as sextas-feiras para o mestrado e permitir a aplicação do meu projeto;
- ❖ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“Você não sabe o quanto eu caminhei, pra chegar até aqui. Percorri milhas e milhas antes de dormir, eu nem cochilei [...].”

(Bino Farias, Lazão, Paulo Gama e Toni Garrido- A Estrada)

RESUMO

COSTA, S. G. F. **Sequência Didática Investigativa aplicado ao conceito e caracterização dos ecossistemas**. 2022. p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

O ensino investigativo é um grande aliado do professor. O aluno deixa de ser apenas o receptor de conhecimento pré-definido para ser o centro, ou seja, o protagonista de todo o processo de ensino, fazendo-o questionar como um cientista. Nessa pesquisa, buscou-se aplicar uma Sequência Didática Investigativa usando TICs no ensino de ecologia, especificamente no conceito e caracterização dos ecossistemas. O estudo foi conduzido no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA), I.P. Matões. A metodologia desta pesquisa foi organizada da seguinte forma: seleção de sites com potencialidades para o ensino de ecologia; configuração da pesquisa (reconhecimento do local da pesquisa, escolha da turma participante e instrumentos para coleta de dados); estruturação da sequência didática; coleta e análise de dados; confecção do produto. Participaram do questionário prévio 31 alunos. Na análise das três questões subjetivas, as respostas foram categorizadas em: com contexto (resposta correta); pouco contexto (resposta parcialmente correta) e sem contexto (resposta incorreta). Os dados construídos a partir da sequência didática foram bem específicos acerca do conteúdo de ecologia, assim, houve uma necessidade de um suporte teórico por estabelecer uma relação entre o que foi ensinado e o que foi aplicado com o objetivo de uma compreensão sólida no final da Sequência Didática Investigativa (SDI). Os dados coletados evidenciaram que a proposta executada permitiu aos estudantes ressignificar seu conhecimento sobre o ambiente onde vivem. Através da SDI, foi possível explorar momentos pedagógicos que promoveram um estímulo para o desenvolvimento da autonomia e o protagonismo dos estudantes.

Palavras-chave: Sequencia didática Investigativa, Ecologia, Ensino.

Abstract

Investigative teaching is a great ally of the teacher. The student is no longer just the receiver of pre-defined knowledge to be the center, that is, the protagonist of the entire teaching process, making him question like a scientist. In this research, we sought to apply an Investigative Didactic Sequence using ICTs in ecology teaching, specifically in the concept and characterization of ecosystems. The study was conducted at the Institute of Education, Science and Technology of Maranhão (IEMA), I.P. Bushes. The methodology of this research was organized as follows: selection of sites with potential for teaching ecology; research configuration (recognition of the research site, choice of the participating group and instruments for data collection); structuring the didactic sequence; data collection and analysis; product making. Thirty-one students participated in the preliminary questionnaire. In the analysis of the three subjective questions, the answers were categorized into: with context (correct answer); little context (partially correct answer) and no context (incorrect answer). The data constructed from the didactic sequence were very specific about the ecology content, thus, there was a need for a theoretical support to establish a relationship between what was taught and what was applied with the objective of a solid understanding at the end of the course. Investigative Didactic Sequence (SDI). The collected data showed that the proposed proposal allowed the students to reframe their knowledge about the environment where they live. Through SDI, it was possible to explore pedagogical moments that promoted a stimulus for the development of autonomy and the protagonism of students.

Key words: Investigative didactic sequence, Ecology, Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1.1. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica do Ensino Médio em escolas públicas no município de Matões – MA (IBGE, 2021)	30
Figura 4.1.2. Mapa de Localização do Município de Matões, no Estado do Maranhão. Fontes: Wikipédia (2021).....	31
Figura 4.1. 3. Mapa da localização do IEMA Campus Matões, no município de Matões – MA. Fonte: IBGE – adaptado.....	32
Figura 4.1.4. Fotografia do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, I.P. Matões. Fonte: Carlos Alberto Ferreira da Silva Júnior.....	33
Figura 4.4. 1. Imagens de ecossistemas distintos a , b e c . Fontes: a – Planeta Biologia; b – Ecosys, lagos ornamentais; c – Blog do professor Clebinho.....	36
Figura 4.4. 2. Imagens de esquemas explicativos sobre ecossistema, a , b , e c . Fonte: Planeta Bio.....	38
Figura 4.4. 3. Imagem da lista de materiais necessários para prática de montagem de terrário. Fonte: Portal do Professor.....	39
Figura 4.4. 4. Imagem do passo-a-passo da prática de montagem de terrário. Fonte: Portal do Professor.....	40
Figura 5.1. 1. Gráfico das análises das respostas subjetivas do questionário prévio. Fonte: autora.....	43
Figura 5.1. 2. Gráfico do resultado da questão objetiva do questionário prévio. Fonte: autora.....	44
Figura 5.2.3. 1. Interação dos alunos com o material didático se preparando para dar início a prática. Fonte: autora.....	54
Figura 5.2.3. 2. Montagem dos terrários. Fonte: autora.....	55
Figura 5.2.3. 2. Finalização da aula prática, alunos concluindo seus terrários e exibindo-os. Fonte: autora.....	56
Figura 5.3. 1. Gráfico do resultado das questões subjetivas do questionário final. Fonte: autora.....	68
Figura 5.3. 2. Gráfico resultado da questão objetiva do questionário final. Fonte: autora.....	69

LISTA DE TABELAS

Quadro 4.4. 1. Descrição dos indicadores de alfabetização científica, segundo Sansseron (2008). Fonte: Sansseron (2008, p. 68) – Quadro reproduzido da tese da autora, título: “Alfabetização Científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula.”	35
Quadro 4.4. 2. Questões- problemas da 1ª fase. Fonte: autora.....	36
Quadro 4.4. 3. Questões norteadoras da 3ª fase, após a realização da prática. Fonte: autora.....	41
Quadro 5.2.1. 1. Primeira questão-problema da 1ª fase, respostas dos alunos e indicadores de alfabetização científica.....	46
Quadro 5.2.1. 2. Segunda questão-problema da 1ª fase, respostas dos alunos e indicadores de alfabetização científica.....	48
Quadro 5.2.2. 1. Falas dos alunos referente ao primeiro esquema da 2ª fase, comentário e indicadores de AC.....	49
Quadro 5.2.2. 2. Falas dos alunos referente ao segundo esquema da 2ª fase, comentários e indicadores de AC.....	51
Quadro 5.2.2. 1. Falas dos alunos referente ao terceiro esquema da 2ª fase, comentários e indicadores de AC.....	53
Quadro 5.2.3. 1. Questionamentos referente a 3ª fase, respostas dos alunos e indicadores de alfabetização científica.....	57
Quadro 5.2.4 1. Aula da gravada referente a 4ª fase da SDI com falas, comentários e indicadores de AC.....	60
Quadro 5.2.5. 1. Questões-problemas, respostas e Indicadores de AC.....	64
Quadro 5.2.5. 2. Questionamento, respostas e indicadores de AC.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABInv - Aprendizagem Baseada em Investigação;

BNCC - Base Nacional Comum Curricular;

NTICs - Novas Tecnologias da Informação e Comunicação;

OVA - Objetos Virtuais de Aprendizagem;

SD - Sequência Didática;

SDI - Sequência Didática Investigativa;

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação;

TICEC - Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências;

CNE – Conselho Nacional de Educação.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	13
2 – REFERENCIAL TEÓRICO	297
2.1 O ensino de biologia e ecologia da educação básica	17
2.2 Uso das TICs e OVA no processo educativo.....	21
2.3. Ensino Investigativo	23
2.4 Alfabetização científica.....	26
3 – OBJETIVOS	28
4 – METODOLOGIA	29
4.1 Caracterização do local da pesquisa.....	29
4.2 Participantes	32
4.3 Atividades realizadas	32
4.4 Sequência Didática Investigativa.....	33
5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
5.1 Análise do Questionário Prévio	40
5.2 Sequência Didática Investigativa.....	43
5.3 Análise do Questionário Final.....	65
6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
8 – PRODUTOS	77
APÊNDICE A	82
ANEXO A	90

1. INTRODUÇÃO

Existe uma infinidade de recursos que podem ser explorados e adicionados ao ensino, tornando-o mais dinâmico e interessante aos olhares dos discentes. O processo de ensino-aprendizado pode ser efetivado tanto no espaço físico da sala de aula quanto virtualmente, ou até mesmo inserir recursos virtuais em aulas presenciais. De qualquer maneira, a proposta desenvolvida pode ser realizada de forma satisfatória, principalmente se esta for investigativa.

Segundo Santos *et al.* (2018), “a necessidade por inovação no sistema de ensino torna-se ainda mais evidente quando frente às atuais gerações e ao advento das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs).” O crescente acesso a diversos recursos tecnológicos intervém em praticamente todos os setores da atuação humana, incluindo a escola (SANTOS; ZANOTELLO, 2019). Diante do exposto, ao oferecer para o aluno outras formas de aprendizagem, conduzindo-o a conquista de novos conhecimentos sob uma nova perspectiva, deixando de lado o ensino tradicional enrijecido, é possível trazer maior retenção do conteúdo para esses estudantes.

Aulas meramente expositivas com ensino pautado onde professor é o detentor e transmissor do conhecimento e o aluno é o indivíduo passivo, não induzirá ao discente pensar de forma crítica e ser o sujeito de sua aprendizagem. Como afirma, Moreira *et al.* (2015). “O papel do professor enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem é estimular os estudantes na construção do seu próprio conhecimento, assumindo uma postura diferente e mudando a dinâmica das aulas.” Exibir uma abordagem didática problematizadora, em que o aluno assumirá seu papel na resolução de problemas, baseado em questionamentos, conhecimentos prévios, elaboração de hipóteses e conclusões.

O ensino investigativo é um grande aliado do professor. O aluno deixa de ser apenas o receptor de conhecimento pré-definido para ser o centro, o protagonista, de todo o processo de ensino, fazendo-o questionar, como um cientista. Como afirma Batista e Silva, (2018) “O ensino investigativo visa, entre outras coisas, que o

aluno assuma algumas atitudes típicas do fazer científico, como indagar, refletir, discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas.”

De acordo com Sasseron, (2015)

Entendemos que o ensino por investigação extravasa o âmbito de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas, podendo ser colocada em prática nas mais distintas aulas, sob as mais diversas formas e para os diferentes conteúdos. Denota a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos.

O professor deve colocar à disposição dos alunos as ferramentas culturais da comunidade científica, orientando-os no processo de apropriação de conceitos e modelos, aplicabilidades, atitudes e procedimentos típicos da comunidade científica (BARCELLOS, 2019).

Atrair o ensino investigativo de ciências com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) engrandece o processo de ensino. A utilização desses recursos simultâneos a problematização do tema a ser abordado, induz ao estudante a exploração desses recursos, conduzindo-o a descobertas que, talvez, não seria possível se fossem trabalhadas apenas tradicionalmente.

Segundo Fernandes *et al.* (2015):

O desafio que hoje se tem para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências (TICEC) é o de conceber uma metodologia de ensino que rompa com a linearidade da educação tradicional (transmissiva, baseada no uso excessivo do livro didático, no formalismo matemático etc.), e criar estratégias que levem os alunos a pensar, pesquisar, selecionar informações, recolher evidências, organizar os argumentos e apresentar conclusões.

A utilização de Tecnologias Educacionais aliadas a propostas de ensino e Aprendizagem Baseada em Investigação (ABInv), apresenta-se como uma inovação no processo educacional, na construção do conhecimento por meio de

experimentação prática, investigação e discussões, não se opondo ao método tradicional.

Esse método é caracterizado como um modelo de ensino único e engessado, mas possibilita tornar o aluno o principal responsável pelo seu aprendizado e ainda motivá-lo para interesse na carreira científica, desenvolvendo o pensar e fazer científico (SANTOS *et al.*, 2018).

Os Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA), que são diversos, têm pouca utilidade se não forem organizados numa sequência lógica, pedagógica e didática para que os alunos possam interagir com o material. Hoje, já existem diferentes sites gratuitos em que o professor pode utilizá-los para elaborar diversas atividades online para os seus alunos (FERNANDES *et al.*, 2015).

Segundo Ferreira *et al.* (2019) “existe uma grande variedade de repositórios que dispõem de bancos de dados e informações que podem ser usadas de forma a contribuir para o trabalho dos professores no planejamento, construção e aplicação de suas aulas.” Sites colaborativos que permitem que Sequências Didáticas (SD) sejam elaboradas e utilizadas por professores não só de ciências, mas de outras áreas do ensino, fomentando na diversificação do ensino e concretização do aprendizado.

Para Motokane (2015), as Sequências Didáticas Investigativas são sequências de atividades que se articulam, complementam e se complexificam para que diversos conteúdos sejam mobilizados para a resolução de problemas científicos contextualizados, por isso a importância de inserir esse método de ensino nas aulas de ecologia, marcado por um distanciamento gigantesco entre o que é ministrado em sala de aula e o que os alunos vivenciam no cotidiano, sendo que um explica, define e contextualiza outro.

O ensino sobre ecologia é pautado em definições e conceitos estruturados e esquematizados (memorístico), tornando-se decorativos e cansativos, dificultando a interconexão entre o aprendizado em sala de aula com acontecimentos no meio. Por mais que o aluno seja inserido numa discussão sobre temas ambientais, este não consegue conectar suas opiniões com conhecimentos de cunho científico (MOTOKANE, 2015).

A capacidade de aprender e dominar a ecologia permite aos alunos ampliar sua compreensão do mundo vivo, bem como a singularidade da vida humana e a

capacidade de intervir no meio ambiente, em comparação com outros seres vivos. Possibilitar a familiarização do conceito ecológico com a prática científica, potencializará a consolidação do conhecimento, fazendo com que o estudante leve aquele saber para fora da sala de aula, tornando-se um agente crítico e motivador. Por isso, é importante trabalhar de forma contextualizada essa temática no Ensino Médio. Para o ensino de ecologia, no contexto sobre ecossistema, a utilização de SDI exercem reflexos positivos quanto à aprendizagem dos estudantes, permitindo que estes correlacionem ao que foi vivenciado nas aulas com os conceitos científicos.

Em vista disso, este trabalho tem como objetivo a aplicação de uma Sequência Didática Investigativa usando TICs no ensino de ecologia, com ênfase no conceito e caracterização dos ecossistemas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta sessão aborda-se o ensino de Biologia e Ecologia na educação básica, o uso das TICs e OVA no processo educativo, ensino investigativo, cenário pandêmico e alfabetização científica.

2.1 O ensino de Biologia e Ecologia na educação básica

A ecologia é o meio científico que estuda as interações entre os organismos e o meio ambiente (REECE *et al.*, 2015). É uma ciência considerada recente, sua origem data de 1866, quando o biólogo Ernst Haeckel padronizou o termo Ecologia (MOTOKANE, 1999). Como é uma ciência nova, está em constante reformulação, e no ensino, esse tema não poderia ser diferente.

O ensino de ecologia deve promover conhecimento útil à vida; que atente a satisfação e bem-estar social dessa e das futuras gerações, onde as ações atuais não interfiram de modo negativo na disponibilidade dos recursos naturais. Evidenciando assim a importância dos estudos sobre a ação antrópica nos diferentes ecossistemas, como promotor de uma consciência ecológica, que priorize o questionamento, a capacidade lógica do estudante e a habilidade de comunicação da aprendizagem (JÚNIOR, 2008).

Para Gonçalves *et al.* (2007) o ensino de ecologia utilizando-se de uma abordagem contextualizada, a partir da realidade local da comunidade onde estão inseridos os sujeitos, e de maneira problematizadora, possibilita aos alunos uma aprendizagem mais reflexiva e integradora, capaz de estabelecer relações com outras disciplinas e conteúdos.

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) do ensino médio sugere competências e habilidades que os estudantes devem adquirir ao aprender temas que contextualizem questões ambientais, tecnológicas, sociais e econômicas, como demonstra as três competências determinadas pelo documento para as Ciências da Natureza:

-
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas 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/ou global.
 2. Construir 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 decisões éticas e responsáveis.
 3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), (BNCC, 2018, p. 539).

O documento aponta para a compreensão dos fenômenos naturais, interpretação da dinâmica da vida e utilização de linguagem científica para resolução de problemas de cunho científico, com o objetivo de relacionar a cultura científica com a cultura social. Neste contexto, o ensino de ecologia deve contribuir para a compreensão de processos ecológicos como interações entre fatores bióticos e abióticos, autossustentabilidade e ecossistemas, baseado na argumentação científica.

Apesar de não ser uma temática recente nos currículos de ciências e biologia, Silva (2012) alerta para o fato do ensino de ecologia estar sendo equivocado, principalmente quando o professor regente continua baseando as aulas nos livros didáticos, pois esses ainda apresentam concepções errôneas ou incompletas, abordando apenas temas sobre os problemas ambientais como sendo ecologia, suprimindo outros temas. Por estar diretamente associada ao funcionamento dos ecossistemas, a ecologia deve priorizar pelo ensino correto dos seus princípios básicos e suas fundamentações teóricas (SILVA, 2012).

Diante do exposto, no cenário atual, além de se buscar a formação de bons alunos, a escola também é responsável por promover a contínua formação de seus docentes, uma vez que com o surgimento de novas tecnologias, os professores precisam se adaptar e serem capazes de trabalhar as diversas competências existentes na BNCC, de forma mais didática. Ao incentivar a curiosidade de um

aluno em fazer experimentos de cunho científico, ao invés da tradicional memorização de conteúdos, esse poderá exercitar suas habilidades e desenvolver novas competências (GONÇALVES, 2019).

Portanto, para conseguir oferecer essas competências e habilidades previstas na BNCC e um ensino ativo e significativo para os alunos, é necessário que os assuntos de uma disciplina extrapolem a memorização de nomes, conceitos e processos. Dessa forma, é importante que os conteúdos sejam apresentados aos discentes na educação básica na forma de problemas a serem resolvidos de forma prática, para promover a construção do conhecimento de forma eficaz. Por isso, os docentes precisam ultrapassar barreiras que diferencia a Base comum curricular do currículo escolar.

Como no trabalho de Pereira et al., 2022, que elaborou uma sequência didática de três aulas e na primeira utilizou de uma dinâmica para compreensão dos níveis ecológicos, onde os alunos que movimentavam na sala de aula para representar os níveis de organização dos seres vivos. Uma ação simples que permitiu de forma satisfatória o entendimento desses conceitos, que talvez, não seriam alcançados se fossem ministrados de forma apenas expositiva pelo professor.

Investigações sobre os processos de ensino-aprendizagem de conceitos ecológicos é um dos temas que se fazem necessários para uma ampliação das reflexões sobre o ensino de ecologia, a ciência que o professor ensina, é uma reelaboração do conhecimento científico (MOTOKANE; TRIVELATO, 1999).

Superar as barreiras e buscar estratégias para o ensino-aprendizagem em ecologia requer um grande esforço de pesquisa. Tal pesquisa deve atentar para o estudo de conceitos espontâneos em ecologia e ao mesmo tempo buscar soluções para que os alunos, realmente, façam as mudanças de ideias que são básicas para o entendimento da ecologia, de outras áreas correlatas e do próprio meio onde vive (MOTOKANE; TRIVELATO, 1999).

“Ensinar Ciências é fazer com que o aluno adquira conhecimentos que possam ser transpostos para o seu próprio desenvolvimento, que seja capaz de questionar, refletir e raciocinar (BASÍLIO; OLIVEIRA, 2016)”.

O estudo dos currículos oficiais de biologia pode auxiliar na compreensão dos processos de mudança e estabilidade das disciplinas escolares, ajudando-nos a entender como o ensino de ecologia se expressa ao longo do tempo. É possível identificar contribuições e lacunas nos currículos oficiais de Biologia para a educação básica, principalmente no que tange o ensino voltado para a ecologia e evolução (RODRIGUES; CARNEIRO, 2021).

Com a Nova Lei de Diretrizes e Bases, a partir de 1996, em conjunto com as resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE), passaram a reconhecer a educação ambiental, envolvendo ecologia e ecossistemas, como uma temática que deve ser inserida no currículo de modo diferenciado, não se configurando somente como uma disciplina, mas como um assunto transversal, que engloba outras áreas da Biologia (BRASIL, 2012).

A transversalidade e a interdisciplinaridade voltados ao ensino de ecologia e meio ambiente se configurou como um aspecto positivo, pois é uma forma alternativa de unir os conhecimentos englobando e ampliando o aprendizado. O ensino interdisciplinar de ecologia foi sugerido primeiramente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), passando a ser obrigatório quando o MEC impôs as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e atualmente está presente na BNCC (CORDEIRO; RIBEIRO, 2019). Sendo assim, a partir das Diretrizes, foram elaborados os PCN, com referências para cada disciplina. A partir das Diretrizes, foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais, com referências para cada disciplina. Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), Parâmetro Curriculares Nacionais (PCN) que se dividia do 1 ao 5 ano, 6 ao 9 ano e PCN do Ensino Médio (GONÇALVES, 2019).

Tais documentos representam a base legal para a construção dos currículos nacionais e causam impacto nas organizações curriculares estaduais, municipais e de cada escola, por isso, a relevância de que sejam analisados e discutidos. Além disso, no que diz respeito ao ensino de Ciências, os documentos servem como guia e orientação para que os professores preparem as aulas e organizem-se com relação aos conteúdos que devem ser ensinados em cada ano dos ensinos fundamental e médio.

Na atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, reforça a importância da temática na construção da Educação Básica. A ecologia está inserida nos itinerários formativos das ciências da natureza e suas tecnologias. Os itinerários formativos são unidades curriculares que possibilita ao estudante o aprofundamento dos seus conhecimentos e preparação para o prosseguimento dos estudos ou para o mundo do trabalho, contribuindo para resoluções de problemas específicos da sociedade (BRASIL, 2018). O documento aponta que a ecologia vai além do ambiente escolar, adentra ao campo do trabalho e do meio social.

Os PCN do ensino médio têm o objetivo de, a partir da nova reforma curricular, ressignificar o ensino médio e orientar os docentes sobre novas abordagens e metodologias. Uma mudança que vem com o novo documento é a reorganização das disciplinas em grandes áreas, com o intuito de garantir uma formação global, científica e tecnológica através da interdisciplinaridade: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza; Matemática e suas tecnologias; e Ciências Humanas e suas tecnologias (BRASIL, 1999).

Com relação aos objetivos do ensino de Ciências da Natureza, os PCN definem os conhecimentos de Ciências Naturais em função de sua importância social, significado para os estudantes e relevância científico-tecnológica. O aprendizado é sugerido de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente de colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões e ter atuação positiva e crítica em seu meio social (BRASIL, 1999).

O documento tem a intenção de ressignificar o conhecimento escolar a partir da contextualização e através da interdisciplinaridade, incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender. Tais parâmetros buscam trazer conhecimentos que permitam ao estudante fazer uma leitura crítica do mundo (BRASIL, 1999).

2.2 Uso das TICs e OVA no processo educativo

Considerando a necessidade de praticar novas técnicas que facilitem a abordagem de conteúdos com maior nível de complexidade, alguns estudos

demonstram a utilização de recursos educacionais alternativos que envolvem ferramentas tecnológicas, com o propósito de minimizar as dificuldades encontradas por professores e alunos nos processos de ensino e aprendizagem (FREITAS, 2013; GARCIA, 2013; TEIXEIRA; HENZ; STROHSCHOEN, 2018).

A junção dessas duas realidades distintas é desafiadora ao professor, pois, na maioria das vezes, não obteve formação ou habilidades necessárias para elaboração de metodologias que integram o ensino presencial a recursos virtuais. A deficiência no acesso à internet na escola, a resistência de alguns professores ao uso de tecnologias em sala de aula, a falta de tempo para planejamento, são apenas alguns obstáculos a serem vencidos para a efetivação do ensino aprendido.

De acordo com Gonçalves e Marques (2006) existem algumas dificuldades para que o ensino investigativo seja inserido no ambiente escolar por professores, como a falta de laboratórios adequados, lugares específicos, equipamentos adequados, quantidade excessiva de alunos por turma e carga horária reduzida de ciências na educação básica. Contudo, o estímulo da aprendizagem através de atividades práticas, não deve estar ligada ao local em que será desenvolvida, e sim, na forma como está atividade será desenvolvida. Portanto, o uso de TICs e OVA na construção do conhecimento científico, que não depende de um local específico para uso, contribui para o desenvolvimento das habilidades e competências dos discentes durante o processo educativo.

Com o surgimento e popularização da internet, foram surgindo novas perspectivas para o mundo da educação. Diante disso, Reis (2016, p. 44) afirma:

No início, os computadores entraram na vida dos indivíduos nos mais diferentes contextos e, principalmente, no setor produtivo; bem mais tarde, essas ferramentas chegaram até as instituições educacionais, possibilitando novas alternativas na forma de como se deveria processar a sistemática do ensino e da aprendizagem. O computador nas escolas era usado mais como uma ferramenta de gestão, mas, de modo gradativo e muitas vezes de maneira equivocada, foi sendo inserido nas práticas pedagógicas.

A existência da TICs na educação básica proporciona novas perspectivas em relação ao processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que os próprios docentes precisem adquirir novas habilidades e competências, pois estes não

podem desprezar o fato de que cada vez mais as tecnologias e internet estão presentes na vida dos estudantes e influenciam a forma como estes aprendem os conteúdos. A sala de aula passou muito tempo sendo o único espaço, onde um professor conseguia desenvolver seu trabalho, dessa forma, com o advento das TICs possibilitou que novas realidades pudessem ser construídas, em que o acesso ao conhecimento se tornou muito mais fácil e didático (ANDRADE, 2019).

De acordo com Jonassen (1996), seja presencialmente ou a distância é imprescindível que o processo de ensino e aprendizagem priorize a qualidade da educação, de forma a favorecer a criação de alunos ativos, capazes de produzir conhecimentos e de compreender a realidade em que vivem, o que segundo ele pode ser potencializado a partir do uso das TICs. Dessa forma, Jonassen (1996, p.71) explica que:

A aprendizagem, neste caso, resulta das experiências genuínas dos alunos, em que o comprometimento com atividades que apresentam relevância para o aprendizado oferece a solidez para o processo ensino e aprendizagem. Os alunos manipulam de forma ativa os objetos e as ferramentas da interação, adquirindo, assim, a experiência, fator elementar da aprendizagem significativa.

Santos (2019, p. 684), apud Osborne e Hennessy (2003), a utilização das TICs na educação pode colaborar na coleta de informações, interação com fontes em análises de dados, interpretações de resultados, compreender conceitos e princípios científicos. Porém, para que aja todos os benefícios citados é necessário planejamento devidamente esquematizado, pois apenas introduzir recursos tecnológicos na escola, não é sinônimo de transformação da educação.

2.3 Ensino Investigativo

Esse método de ensino também é conhecido como *inquiry*, defendido pelo filósofo e pedagogo americano John Dewey, surgiu entre outras tendências na segunda metade do século XIX, e pode ter outros conceitos, como ensino por descobertas, questionamentos, resolução de problemas, entre outros (ZOMPERO; LABURÚ, 2011). A prática do ensino investigativo veio para transformar a sala de

aula, dar uma nova cara para a educação, aproximando o aluno da cultura científica, inter-relacionando com os saberes vivenciados.

Atividades experimentais investigativas colocam o aluno como protagonista da sua própria aprendizagem, uma vez que, a característica dessa forma de ensino é colocar o aluno como participante ativo do processo, investigando, interpretando, desenvolvendo hipóteses e buscando soluções (GONÇALVES, 2019).

O ensino por investigação oferece ao aluno estratégias para o pensar científico, muito além de modelos e teorias, são levados a compreender também as etapas, processos e explicações envolvidas nas investigações científicas (CARVALHO, 2018). Com essa metodologia, o aluno aprende diversas habilidades importantes para que, como cidadão, seja capaz de analisar, argumentar e se posicionar frente a assuntos da atualidade (MOREIRA; SOUZA; ALMASSY, 2014).

O ensino por investigação é uma possível abordagem para o ensino de ecologia, na qual possa ser valorizada não só o aprendizado de conceitos, mas também de procedimentos característicos da ciência (como observação, levantamento de hipóteses e etc.) e o desenvolvimento de uma postura mais crítica e reflexiva sobre as temáticas apresentadas. Para Carvalho (2004) o ensino por investigação deve propor situações problematizadoras, que promovam questionamentos e diálogos que envolvam a introdução de conceitos, permitindo que os alunos construam o próprio conhecimento. Para a autora, no ensino investigativo, a conexão entre suas etapas, tem se mostrado eficiente para a aprendizagem sobre a ciência, pois permitem a construção de um conhecimento conceitual representativo.

O ensino por investigação está imbricado a uma concepção de educação científica que busca possibilitar mudança nas atitudes de alunos e professores por meio de atividades centradas nos estudantes e que visam contribuir para o desenvolvimento de sua autonomia e da forma de pensar da ciência (BARCELLOS, 2019).

O professor precisa disponibilizar para os alunos as ferramentas culturais da comunidade científica, conduzindo-os no processo de apropriação dos conceitos e modelos, reconhecimento de seus domínios e aplicabilidades, das atitudes e procedimentos típicos da comunidade científica para que eles sejam capazes de utilizá-los (BARCELLOS, 2019).

Uma das propostas curriculares para o ensino médio é adotar metodologias de ensino e de avaliação de aprendizagem que potencializem e o desenvolvimento das competências e habilidades expressas na BNCC e estimulem o protagonismo dos alunos (BRASIL, 2018).

As SDI são pensadas considerando os objetivos de pesquisa em ciências, como também instrumentos de planejamento do ensino, estimulando os alunos a emitirem opiniões fundamentadas no conhecimento científico (MOTOKANE, 2015).

Algumas considerações e observações merecem destaque e atenção quanto ao ensino por investigação: atividades investigativas não são obrigatoriamente atividades práticas ou experimentais, pois algumas práticas são meramente reprodução de protocolos com todas as etapas já conhecidas; atividades onde o aluno escolhe as questões, procedimentos e determina como analisar os resultados de forma muito autônoma e sem organização ou controle das possibilidades de aprendizagem e por fim entender que alguns conteúdos são apropriados para serem trabalhados como atividades investigativas (MUNFORD; LIMA, 2007).

2.3. 1. O cenário pandêmico

A crise sanitária provocada pela pandemia da COVID-19 e as crises socioeconômicas e socioambientais que surgiram durante esse período, desencadeou em muitos desafios aos docentes, que precisaram se adaptar às novas ferramentas digitais que foram aparecendo, pois o fechamento físico das instituições escolares incentivou a ‘reinvenção’ da docência.

Com as aulas presenciais suspensas, o ensino remoto foi incorporado automaticamente. O ambiente virtual passou a ser o espaço viável de aprendizagem para o processo de formação. Outro desafio vivenciado foi a necessidade de desenvolver competências e habilidades para as tecnologias educacionais, nem sempre trabalhadas durante a formação inicial do professor, sendo o único meio de contato e de relacionamento professor-aluno durante esse período pandêmico (SCHUCH; CONTE, 2022).

Devido ao isolamento social, os educadores precisaram desenvolver novos formatos de ensino e aprendizagem para os alunos, repensando suas formas de

educar, em meios aos limites de isolamento, para assim dar continuidade as aulas e não desamparar os estudantes na compreensão científica dos conteúdos que não poderiam ser ministrados presencialmente (SOARES et al., 2021).

Em cenários educacionais adversos, tal como o estabelecido na pandemia, origina-se a oportunidade para discutir-se, criticamente, sobre a formação do educador na condição de pesquisador. Partindo desse princípio, os professores têm um papel importante frente às mudanças da sociedade, logo, é preciso repensar as exigências que circundam a profissão docente, considerando a complexidade que se agiganta na sociedade contemporânea e, conseqüentemente, na Educação (SONNEVILLE; JESUS, 2009).

Uma pesquisa realizada por Schuch e Conte (2022) realizada com professores de Ciências Biológicas no município de Cachoeirinha – RS durante a pandemia, mostrou que embora os estudantes inicialmente tenham apresentado dificuldades em se adaptar ao ensino remoto, os professores conseguiram ser dinâmicos, adequando-se rapidamente, mostrando eficiência usando a criatividade em usar ferramentas digitais, na perspectiva de inclusão social no contexto do seus educandos (SCHUCH; CONTE, 2022).

2.4 Alfabetização científica

Ações epistemológicas estão ligadas à construção de um argumento científico. Com isso, características da investigação são trabalhadas, como a proposição de um problema, construção de dados, levantamento de hipóteses, reconhecimento e delimitação de variáveis e avaliação de ideias que vão sendo discutidas no processo (RATZ; MOTOKANE, 2016, p. 953).

Assim pensando, a alfabetização deve desenvolver em uma pessoa qualquer, a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca. (SANSSERON, 2008. p. 11).

Nesse sentido, a alfabetização científica é uma boa proposta, visto que esta anseia a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos

científicos e suas segmentações nas mais diferentes esferas de sua vida (SASSERON; CARVALHO, 2016).

Entretanto, a alfabetização precisa levar em consideração a percepção do estudante e seu modo de aprendizagem, dado que de acordo com Cavelluci (2005), esse processo de aprendizado não é de forma linear e homogênea, visto que cada indivíduo possui uma forma de reter conhecimento, apresentando maior habilidade com algumas técnicas que com outras.

Atualmente, a alfabetização científica está colocada como uma linha emergente na didática das ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação de crenças aderidas a esta (CHASSOT, 2003).

Pode-se afirmar que a Alfabetização Científica, ao fim, revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento. Sob essa perspectiva, a Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, como contínua. Ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma: assim como a própria ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica (SASSERON, 2015).

Grandy e Duschl (2007) destacam que a agenda do ensino por investigação ganha lugar nos currículos pelos objetivos de levar os estudantes a realizarem investigação e de desenvolver entre os estudantes um entendimento sobre o que seja a investigação científica. Os autores ainda colocam em destaque que o próprio entendimento acerca do fazer científico vem sendo modificado, e, portanto, surge a necessidade também de se alterar a própria ideia de investigação tal qual é levada para a sala de aula. Desse modo, lembram que, assim como a própria construção de conhecimento em ciências, a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínios

do tipo hipotético-dedutivo, mas deve ir além: deve possibilitar a mudança conceitual, o desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos.

Considerando essas ideias, entendemos que o ensino por investigação extravasa o âmbito de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas, podendo ser colocada em prática nas mais distintas aulas, sob as mais diversas formas e para os diferentes assuntos abordados.

OBJETIVOS

Os objetivos foram delineados da seguinte forma:

3.1 Objetivo Geral: Aplicação de uma Sequência Didática Investigativa usando TICs no ensino de ecologia, especificamente no conceito e caracterização dos ecossistemas.

3.2 Objetivos Específicos:

- Realizar atividades investigativas que permitem os alunos explicitarem seu conhecimento prévio, propor hipóteses e analisar os resultados;
- Discutir com os alunos sobre o conceito e caracterização dos ecossistemas;
- Estimular os estudantes a construir terrários e analisar seu conteúdo e funcionamento;
- Analisar as falas dos alunos por meio de indicadores de alfabetização científica.

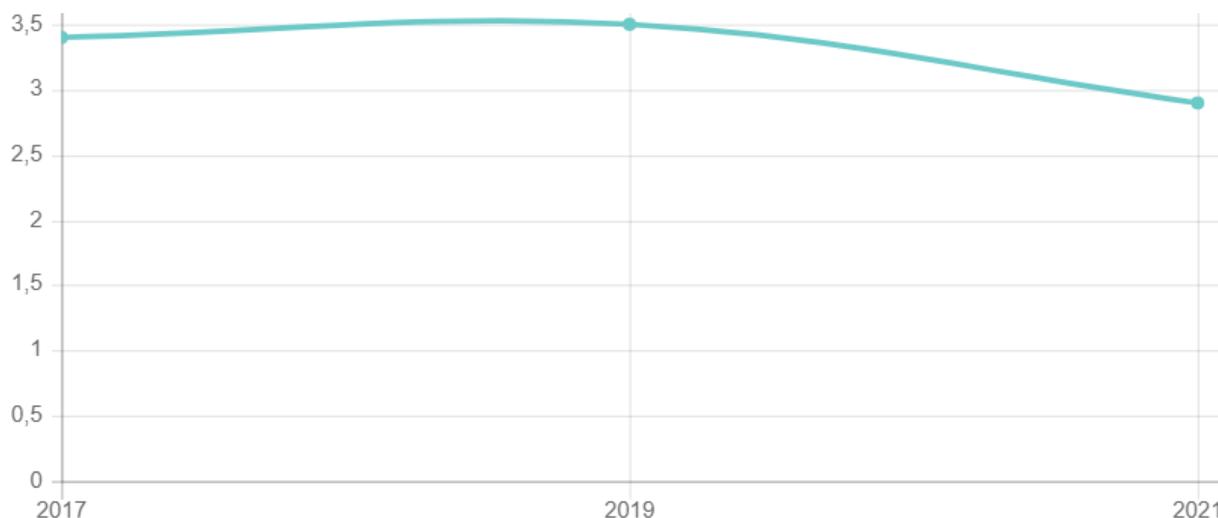
4. METODOLOGIA

Nessa seção será explanado sobre a caracterização do local da pesquisa, os participantes, atividades realizadas e a sequência didática investigativa.

4.1 Caracterização do local da pesquisa

O estudo foi conduzido no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA), I.P. Matões. Localizado na Área Gleba II, Manoel Vieira, MA- 262, km 01 – Residencial Nova Matões, Matões – MA. O prédio fica a 2,49 km do Centro da cidade.

Figura 4.1.1. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica do Ensino Médio em escolas públicas no município de Matões – MA (IBGE, 2021).



Atualmente, de acordo com o censo do IBGE (2021) na rede pública de escolas de ensino médio, o índice de Desenvolvimento da Educação Básica é em torno de 2,9, ocupando a 146ª posição no ranking, estando bastante atrás dos demais municípios do estado do Maranhão (Figura 4.1.1.).

O município brasileiro de Matões localiza-se na mesorregião do leste maranhense e microrregião de Caxias, está aproximadamente 475 km da capital do estado, São Luís. Possui uma unidade territorial de 2.108,671 km² e o bioma predominante é o Cerrado. Matões tem uma população de 31.015 habitantes, com taxa de escolarização no ensino fundamental de 6 a 14 anos de 97,5%. Sobre a diferença em números entre matrículas realizadas no ensino fundamental para o ensino médio, tem-se 4.860 matrículas, um alto saldo de estudantes não estão se matriculando no ensino médio na cidade. Matões disponibiliza 52 estabelecimentos de ensino fundamental e apenas 5 de ensino médio (IBGE, 2021).

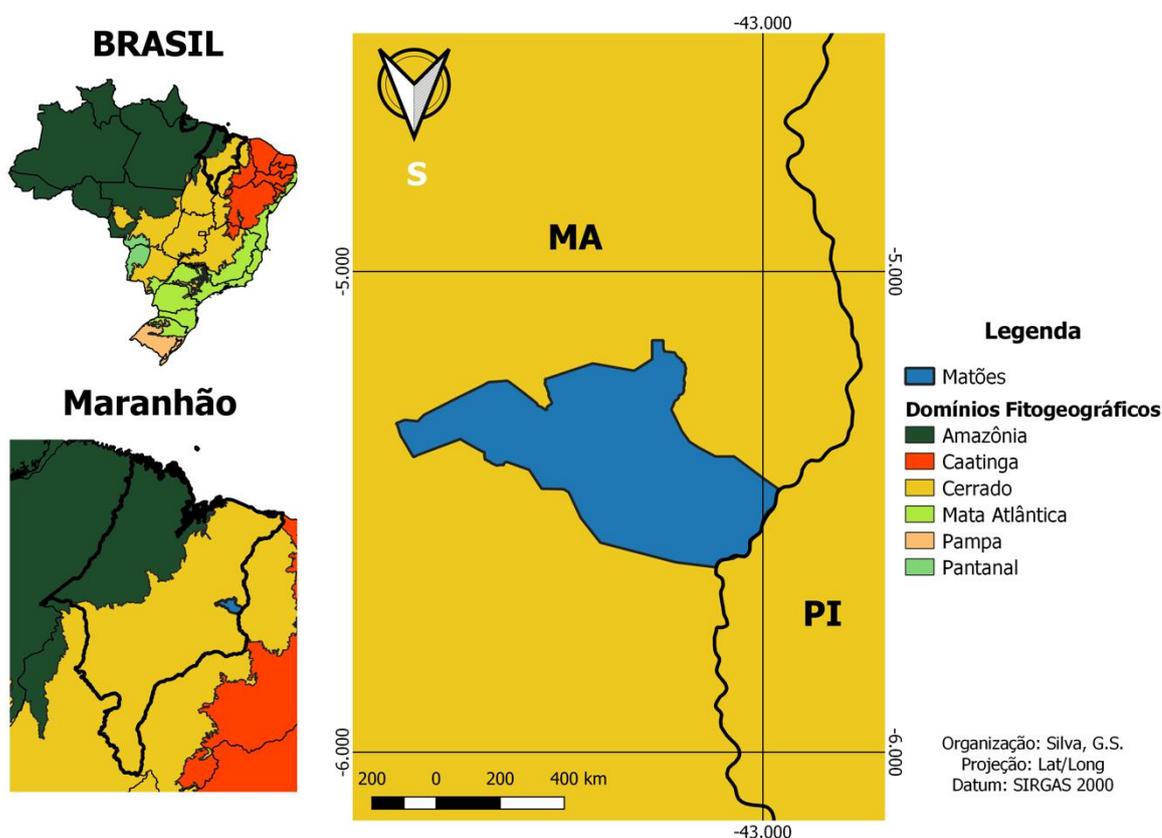


Figura 4.1.2. Mapa de Localização do Município de Matões, no Estado do Maranhão. Fonte: Wikipédia (2021).



Figura 4.1. 3. Mapa da localização do IEMA Campus Matões, no município de Matões – MA. Fonte: IBGE – adaptado.

A escola está vinculada à Secretaria de Estado da Educação (SEDUC) e atende o ensino médio integrado ao curso técnico em tempo integral. Foi inaugurada em 2018, possui 5.550 m² com dois pavimentos, 12 salas de aulas, 6 laboratórios que atendem as práticas das disciplinas de matemática, química, física, biologia e informática. Biblioteca, área de eventos, área de convivência e quadra de poliesportiva coberta, refeitório, estacionamento, sala dos professores e gestão (SÁ, 2020). No IEMA são ofertados, atualmente, os cursos técnicos em Agronegócio, Agropecuária, Eletroeletrônica, Informática e Sistemas de Energia Renovável para 395 alunos matriculados.



Figura 4.1. 4. Fotografia do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, I.P. Matões. Fonte: Carlos Alberto Ferreira da Silva Júnior.

4. 2 Participantes

A turma participante é da primeira série do ensino médio do curso de Sistemas de Energia Renovável, conhecida como turma 102. Estão matriculados, de acordo com o Ibutumy (sistema da escola), 36 alunos, entre 14 a 16 anos. A pesquisa foi aplicada durante o primeiro bimestre letivo do ano de 2022. A pesquisadora responsável não era professora titular da turma, a mesma utilizava de horários cedidos por outros professores.

4. 3 Atividades realizadas

Primeiramente foi solicitada a assinatura do termo de autorização pela gestão escolar para que a escola participe da pesquisa, em seguida foi solicitado a permissão aos pais de estudantes menores através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), como não havia alunos maiores de 18 anos, não foi necessário o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). O

presente trabalho tem aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UESPI – número do parecer: 4.801.062. CAEE: 44618121.0.0000.5209).

Foram apresentados os objetivos da pesquisa aos alunos participantes, deixando claro que não há obrigatoriedade, que eles serão filmados durante toda a sequência didática e de forma alguma será usado seus nomes no estudo, apenas serão referidos com A1, A2 e assim sucessivamente.

A metodologia desta pesquisa foi organizada seguindo o roteiro respectivamente: seleção de sites com potencialidades para o ensino de ecologia; configuração da pesquisa (reconhecimento do local da pesquisa, escolha da turma participante e instrumentos para coleta de dados); estruturação da sequência didática; coleta e análise de dados; confecção do produto.

4. 4 Sequência didática investigativa

O presente trabalho é de cunho quantitativo e qualitativo. Segundo Santos e Costa (2015 p. 57) apud Creswell (2007a), [...] “é possível escolher entre métodos quantitativos, qualitativos ou mistos e endossa que os métodos se diferenciam quanto à ênfase e forma, mas não pode dizer que são opostos.” Quantitativo no que se refere a análise os questionários inicial e final da SD, e qualitativo quando se trata da observação das interações entre o aluno e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). A observação possui três fases fundamentais: a) a descrição do fenômeno estudado; b) as interpretações dos dados produzidos e observados; c) o raciocínio resultante das duas primeiras fases (SANTOS; COSTA, 2015).

A análise dos dados qualitativos, foi feito através dos indicadores da alfabetização científica, propostos por Sansseron (2008). São categorias formuladas pela autora, que permitem a identificação do desenvolvimento da alfabetização científica.

Tabela 4.4. 1. Descrição dos indicadores de alfabetização científica, segundo Sansseron (2008). Fonte: Sansseron (2008, p. 68) – Quadro reproduzido da tese da autora, título: “Alfabetização Científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula.”

Indicadores de AC	Descrição
Levantamento de hipóteses	Indicador que aponta instantes em que são alcançadas suposições acerca do tema. Pode surgir em forma de afirmação ou pergunta.
Teste de hipóteses	Refere-se às etapas durante as quais as hipóteses previamente levantadas são postas a prova.
Justificativa e/ou previsão	São indicadores que fundamentam as afirmações.
Explicação	Indicador que busca relacionar informações e hipóteses já levantadas.

A SDI é composta de cinco fases, cada fase foi realizada individualmente em aulas de 50 minutos, com exceção da 4ª e 5ª fases, que foram realizadas juntas numa única aula.

1ª fase- Problematização: Primeiramente os alunos responderam o questionário prévio (Apêndice A), este continha questões abertas e uma fechada para sondagem qualitativa e quantitativa dos conhecimentos dos estudantes sobre a temática. Estes puderam expor quais os conhecimentos já possuíam sobre ecossistema. Em seguida, os alunos entraram em contato com a apresentação, objetivos e a problematização do assunto abordado, através de imagens e questões-problemas.

Neste contexto, na primeira aula foi apresentada aos alunos, três imagens de ecossistemas distintos.

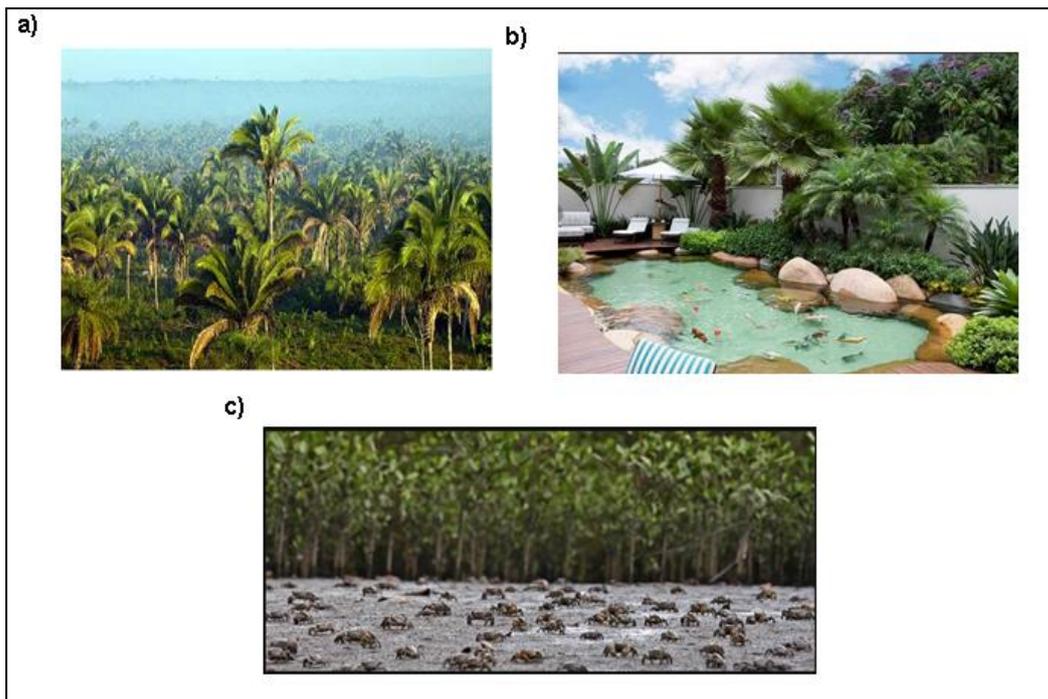


Figura 4.4. 1. Imagens de ecossistemas distintos **a**, **b** e **c**. Fontes: **a** – Planeta Biologia; **b** – Ecosys, lagos ornamentais; **c** – Blog do professor Clebinho.

Nessa aula, para começar a discussão, foi solicitado a resolução de duas questões- problemas (Tabela 4.4.2).

Tabela 4.4. 2. Questões- problemas da 1ª fase. Fonte: Autora.

Questões- problemas da 1ª fase

1. Quais as semelhanças, que você observa, entre as imagens apresentadas?
 2. E que possíveis interações entre os componentes dessas imagens, podemos observar?
-

2ª fase- Contextualização: Através dos repositórios digitais disponíveis no site do Planeta Bio (<http://www.planetabio.com/ecoconceitos.html>), os alunos exploraram os esquemas explicativos e animações sobre ecossistemas.

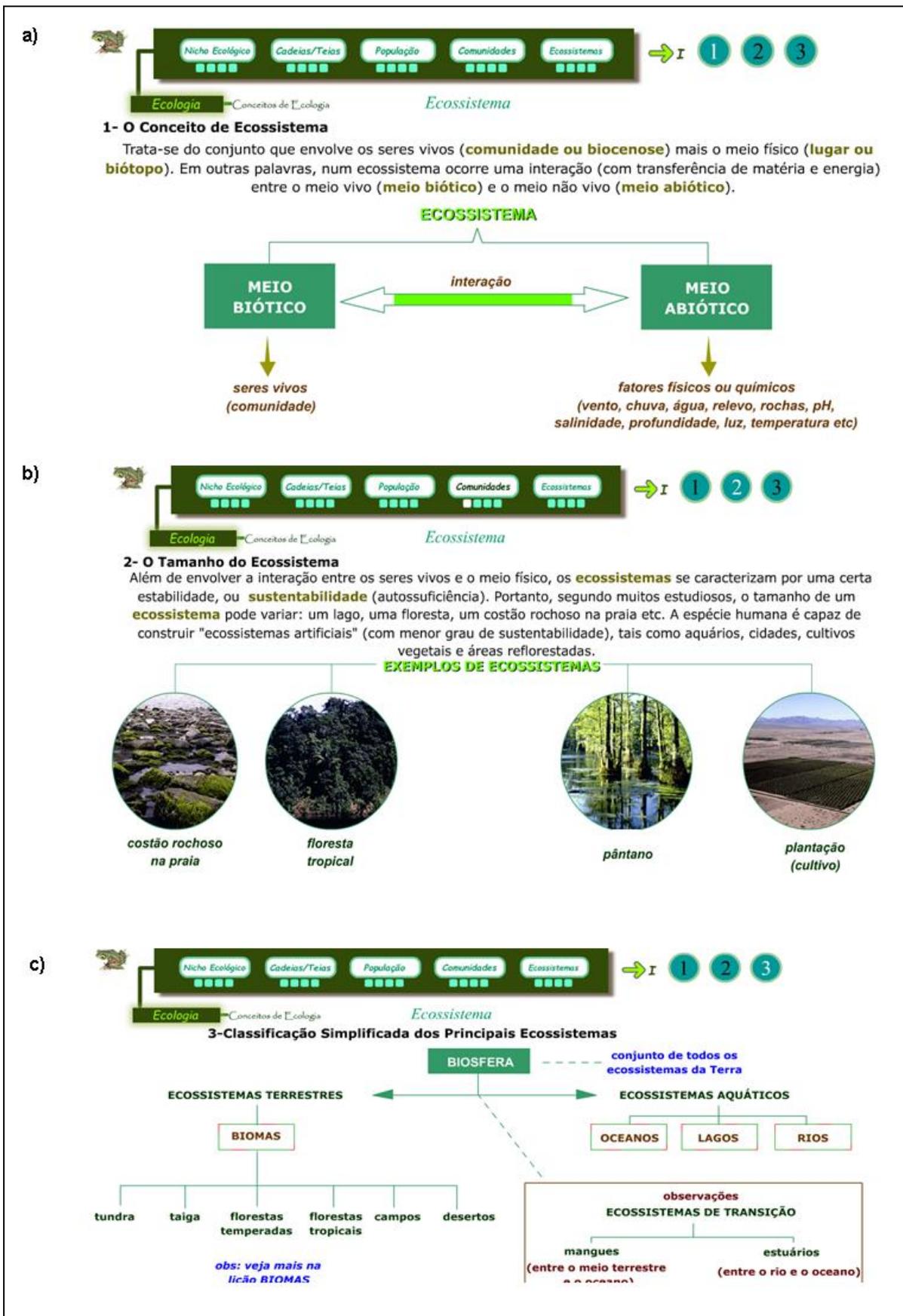


Figura 4.4. 2. Imagens de esquemas explicativos sobre ecossistema, a, b, e c.

Fonte: Planeta Bio.

3ª fase- Investigação: Os alunos entraram na parte investigativa. Eles tiveram acesso a prática de montagem de terrário, disponível no Portal do Professor no site do MEC (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/9863/Terrario/index.html>), Esse repositório fornece a lista de materiais (Figura 4.4.3), o passo-a-passo (Figura 4.4.4) da experimentação, imagens e contextualização. Os alunos reuniram os materiais e levaram para escola.

Terrário

Material necessário:

- garrafa pet
- tesoura
- areia lavada
- terra adubada
- pedras (não é bom usar pedras coloridas)
- chuveiro para molhar o terrário (pode-se usar uma garrafa de detergente furada na tampa)
- colheres
- plantador
- varetas ou palitos de sorvete
- plantas (mini samambaias, mini antúrio, fitonia, avenca...)
- plástico
- fita adesiva
- etiquetas

The slide features three images: the top left shows three completed terrariums of different sizes; the bottom left shows various tools including scissors, a wooden stick, and tweezers; the bottom right shows raw materials such as a plastic bottle, sand, soil, and small plants.

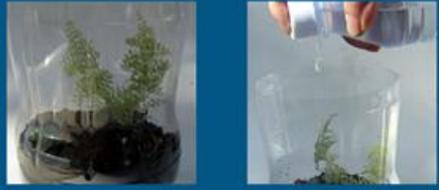
Figura 4.4. 3. Imagem da lista de materiais necessários para prática de montagem de terrário. Fonte: Portal do Professor.

a)  **Como fazer?**
1 Cortar a garrafa na altura desejada e lavar bem. Se possível enxaguar com água sanitária.
2 Colocar uma camada de pedras até cobrir o fundo da garrafa.

b) **Como fazer?**
3 Colocar uma camada de areia (aproximadamente 2,5cm)
4 Colocar a mesma quantidade de terra

c)  **5** Escolher plantas saudáveis e se necessário podar ramos e raízes.
Colocar as plantas maiores no centro do terrário.

d)  **6** Fazer uma pequena cova com o plantador.
Colocar as plantas dando espaço entre elas e enterrar as raízes com a ajuda das varetas.

e)  **7** Colocar algumas pedrinhas espalhadas e se quiser colocar minhocas.
Molhar com o chuveirinho..

f)  **8** Cobrir com o plástico e vedar com a fita adesiva.
Colocar etiqueta com data.

g)  **9** O terrário deve ficar em ambiente bem iluminado, porém sem a presença direta dos raios solares.
ATENÇÃO: Observe a vida das plantas sem abrir e sem molhar o terrário.
Temas que o professor de ciências pode explorar: Ciclo da água, Fotossíntese, Tipos de solo

Figura 4.4. 4. Imagem do passo-a-passo da prática de montagem de terrário. Fonte:

Portal do Professor.

Após a prática, os estudantes tiveram acesso a duas questões norteadoras (Tabela 4.4.3).

Tabela 4.4. 3. Questões norteadoras da 3ª fase, após a realização da prática. Fonte: Autora.

Questões norteadoras da 3ª fase

1. Que componentes fazem parte do terrário? Podemos considerá-lo como um “pedacinho” da natureza?
 2. Que semelhanças podemos encontrar entre o terrário e as imagens da primeira fase?
-

A segunda questão norteadora faz ligação com a 1ª fase, permitindo a retomada e interligação com as fases.

4º fase- Discussão: Nessa fase ocorreram as argumentações com base nos questionamentos propostos e a prática realizada. Houve intensa observação quanto a apresentação dos argumentos e descobertas quanto a temática, além da verificação dos indicadores da alfabetização científica.

5ª fase- Retomada e finalização: Na última fase da SDI, os alunos entraram em contato novamente com as questões-problemas da 1ª fase e confirmaram se suas hipóteses estão corretas ou se precisavam melhorá-las, com base na observação do terrário e as outras fases da sequência já realizadas. Nessa aula também, eles responderam o questionário final.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa seção será apresentada a análise do questionário prévio, da sequência didática investigativa e do questionário final.

5.1 Análise do questionário prévio

A professora entregou os questionários e os alunos não compreenderam de imediato que aquele material era para ser respondido de acordo com os conhecimentos prévios. A maioria ficou receosa da possibilidade de responder de forma incorreta, queriam pesquisar na internet ou saber das respostas uns dos outros. Porém, a professora os tranquilizou, pois o questionário não iria afetar suas notas.

Participaram do questionário prévio (Apêndice A) 31 alunos. Na análise das três questões subjetivas, as respostas foram categorizadas em: com contexto (resposta correta); pouco contexto (resposta parcialmente correta) e sem contexto (resposta incorreta). Também haviam questões em branco, como podemos observar na figura 5.1. 1.

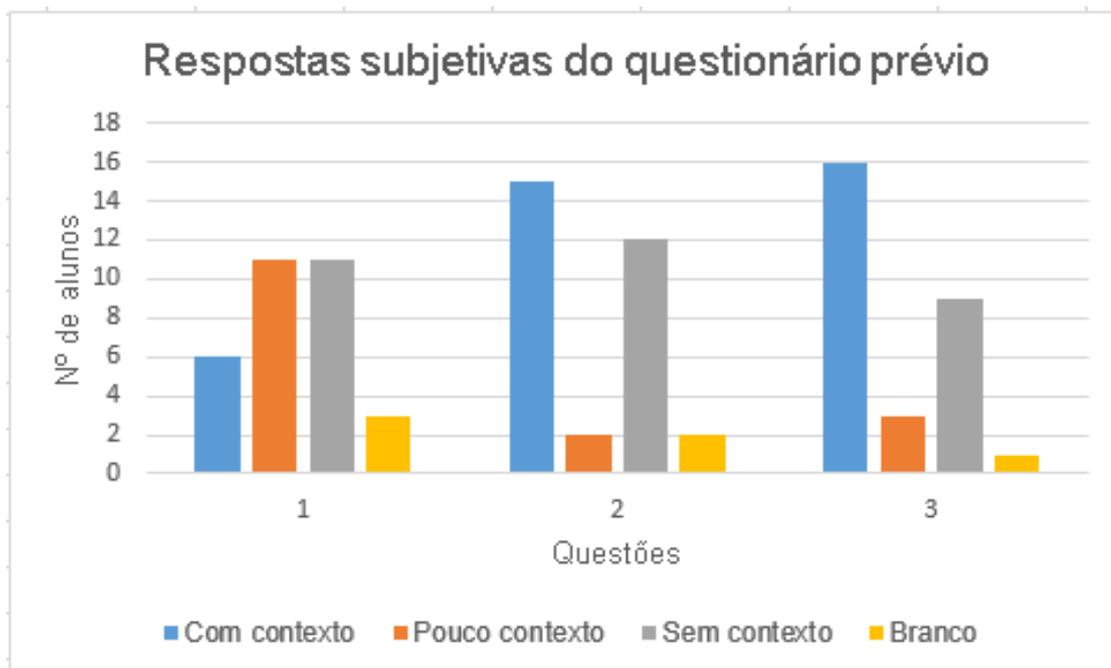


Figura 5.1. 1. Gráfico das análises das respostas subjetivas do questionário prévio.

Fonte: Autora

Os alunos foram instigados durante a aplicação, comentar sobre o significado de ecossistemas, suas dimensões e se é possível criar ecossistemas artificiais, ou seja, construído pelo homem. No diálogo, os alunos ficavam bastante duvidosos, pediram mais informações, a professora os auxiliou, porém, tendo o cuidado para não expor as respostas.

O questionário foi de grande valia para saber o nível de conhecimento dos alunos acerca do tema, pois possibilitou uma análise anterior, e no final da aplicação da SDI, ao ser aplicado o questionário final, possibilitou ter conhecimento da importância do ensino investigativo em sala de aula, no conceito e caracterização dos ecossistemas.

Para Vasconcellos (2005), a avaliação trata-se de um processo abrangente da existência humana resultando na reflexão sobre a prática, no sentido de diagnosticar seus avanços e dificuldades e, a partir dos resultados, planejar tomadas de decisão sobre as atividades didáticas posteriores.

Os dados mostram que a maioria dos alunos não tem um conceito definido sobre ecossistema (1ª pergunta), como nas respostas: “*é um lugar onde não precisa do ser humano para se manter tipo água corrente que tem peixes*”; “*é tudo aquilo*

natural que vem da natureza que existe na terra e como exemplos de ecossistemas temos as árvores, florestas e etc.” Na concepção dos alunos, ecossistemas estão ligados apenas ao ambiente natural, sem intervenção humana. Os estudantes que tiveram respostas contextualizadas, tivemos como exemplo: *“sistema de florestas, rios, lagos, mares, oceanos que formam a terra e a natureza”*; *“é um sistema ecológico que envolve a natureza”*. Nenhuma das respostas tinha um conceito científico sobre o que são ecossistemas.

Sobre a dimensão de um ecossistema, 2ª pergunta, 15 alunos responderam corretamente, cientes que há variações no tamanho de um ecossistema, como na seguinte resposta: *“pode ser de qualquer tamanho”*; *“pode ser pequena ou grande”*. E sobre a capacidade do homem “montar” um ecossistema, 12 alunos responderam que sim, mas sem fundamentação, como nos exemplos: *“acho que o homem também tem essa capacidade”*; *“o homem monta, mas não é tão bom perto do que a natureza cria”*. 9 estudantes afirmaram que o homem não consegue construir um ecossistema, como nos exemplos: *“Apenas a natureza por que é uma coisa natural”*; *“Não, só a natureza”*. O que constata o desconhecimento sobre os ecossistemas artificiais.

Sobre a questão objetiva, que listava elementos que estão presentes em ecossistemas naturais, têm-se o seguinte resultado, de acordo com o gráfico (Figura 5.1.2):

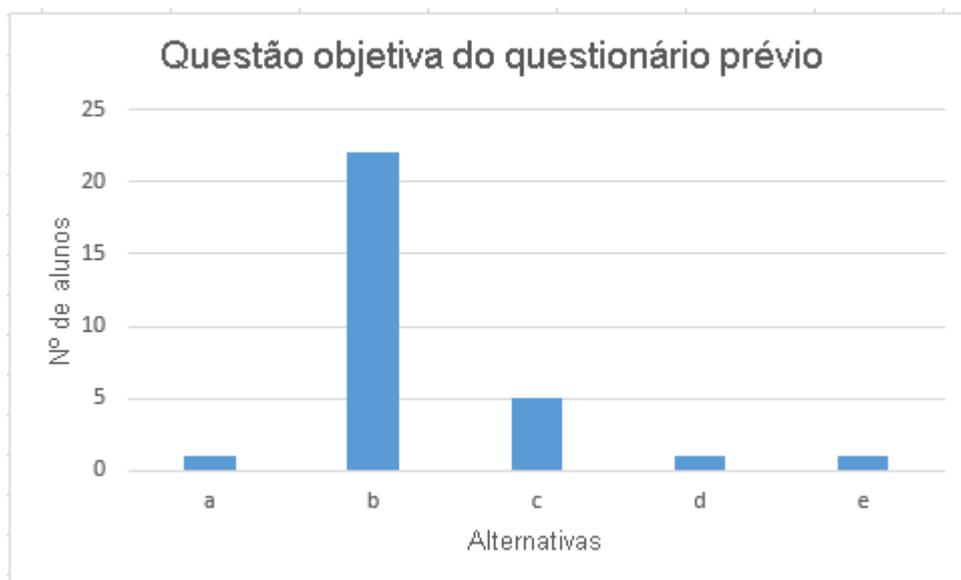


Figura 5.1. 2. Gráfico do resultado da questão objetiva do questionário prévio. Fonte: Autora.

A maioria dos estudantes marcaram a resposta correta, informando que lagoa, capim, coral e pH, fazem parte de um ecossistema natural. 5 alunos afirmaram que saco plástico faz parte desse tipo de ecossistema, confirmando a passividade quanto a esse objeto no meio ambiente.

É notória a interação entre os alunos ao final da aplicação do questionário, para saber das opiniões uns dos outros. Também estavam ansiosos para saber o que iriam fazer nas aulas seguintes. É importante que o professor atente para esses pequenos detalhes, que muitas vezes passam despercebidos durante as aulas.

Os dados construídos a partir da sequência didática foram bem específicos acerca do conteúdo de ecologia, assim, houve uma necessidade de um suporte teórico por estabelecer uma relação entre o que foi ensinado e o que foi aplicado para ter uma compreensão sólida no final da Sequência Didática Investigativa. É importante destacar que os dados fornecidos pelo material didático ou quaisquer outras fontes em uma SDI não se constituem nos dados do argumento de forma automática. É crucial o bom entendimento do conteúdo pra quem conduz a SDI, trazer os dados fornecidos para a discussão de modo que façam sentido e sejam construídos pela comunidade de aprendizes.

Um ponto que podemos destacar a partir dos resultados deste trabalho é a atenção necessária de quem conduz uma SDI aos dados fornecidos pelo material didático e aos conhecimentos prévios dos alunos. Isso porque a diferenciação entre dados gerais e específicos estão bastante ligadas à complexidade do suporte teórico, porém mesmo argumentos mais simples poderão ser de difícil construção se aqueles que participam não estiverem habituados com as Sequências Didáticas.

5.2 Sequência Didática Investigativa

5.2. 1. Indicadores da alfabetização científica na 1ª fase da sequência didática investigativa – Problematização.

Primeiramente, os alunos entraram em contato com as três distintas imagens de ecossistemas, observaram bastante e fizeram comentários. Em seguida, ao ler a

primeira questão-problema, listaram os elementos que faziam parte das três imagens em voz alta. A professora pediu que eles escrevessem no papel. A partir daqui, apenas 19 alunos participaram de todas as fases da SDI, os demais participaram de fases isoladas, não completando toda a proposta.

Um dos principais motivos que impediam os alunos participarem de todas as fases da sequência didática é a dependência do ônibus escolar, como há diversos alunos da zona rural do município e de cidades vizinhas, a dependência desse recurso se torna inevitável. Então, nesse período, estava faltando ônibus para algumas localidades, impedindo o deslocamento. Há também estudantes que perdiam o horário do ônibus, impossibilitando a chegada à escola e participação nas aulas.

O quadro 5.2.1. 1., apresenta as respostas da primeira questão-problema e o enquadramento dessas aos indicadores de alfabetização científica, de acordo com Sansseron (2008).

Quadro 5.2.1. 1. Primeira questão-problema da 1ª fase, respostas dos alunos e indicadores de alfabetização científica.

Primeira Questão-problema	Respostas dos alunos	Indicador de AC
Quais as semelhanças, que você observa, entre as imagens apresentadas?	A1: “As árvores as pedras a lama os arbustos e água.”	Levantamento de hipótese
	A2: “A natureza. Ex: pedras, animais, árvores, céu, água, terra.”	Justificativa
	A5: “as plantas, o ar, a terra, e duas tem seres vivos”	Levantamento de hipótese
	A8: “árvores, água, pedras, natureza, terra, luzes”	Levantamento de hipótese
	A11: “a terra, as arvores e todas tem vida”	Levantamento de hipótese
	A12: “todas apresenta ecossistema,	Justificativa

	natureza, animais, água, pedra...”	
	A13: “A presença de elementos da natureza”	Levantamento de hipótese
	A15: “As três imagens apresentam um ecossistema, as três imagens tem várias semelhanças como árvores naturais, pedras, animais, água, céu”	Justificativa
	A19: “árvore, céu, pedra, diversidade de plantas, o ecossistema, luz solar etc.”	Levantamento de hipótese

O quadro apresenta as respostas dos alunos no início da investigação. A maioria dessas respostas (15) se enquadram no indicador Levantamento de hipótese, o que indica suposições acerca do tema. O indicador Justificativa, foi identificado em 3 respostas, revelando fundamentação da afirmação, como na resposta do aluno A12, quando alega que em todas as imagens apresentam ecossistemas e enumera os elementos presentes nesses ecossistemas. Apenas um aluno deixou em branco.

Não foi transcrito todas as respostas, pois haviam semelhanças entre estas e os mesmos indicadores se repetiam.

A segunda questão-problema, sobre as interações dos elementos que haviam nas imagens, muitos alunos não entenderam o contexto, dificultando a elaboração da resposta. A professora conduziu os alunos a pensar sobre os componentes das imagens e o que um pode estar relacionado ao outro. Para Barcellos (2019), é importante a mediação do professor através de uma situação-problema adequada e relevante para os alunos o que possibilita criar um ambiente autêntico de investigação na sala de aula. O quadro 5.2.1. 2. apresenta as respostas dos discentes sobre segunda questão-problema.

Quadro 5.2.1. 2. Segunda questão-problema da 1ª fase, respostas dos alunos e indicadores de alfabetização científica.

Segunda questão-problema	Respostas dos alunos	Indicador de AC
E que possíveis interações entre os componentes dessas imagens, podemos observar?	A1: “Entre a água e a terra e a planta e o ar”	Levantamento de hipótese
	A2: “Respiração, fotossíntese”	Levantamento de hipótese
	A4: “Eles fazem a fotossíntese, interagem com a água, sol e vento”	Levantamento de hipótese
	A9: “respirando, fotossíntese, luz do Sol, ar em movimento”	Levantamento de hipótese
	A12: “Fotossíntese que precisa de sol, vento, água... ambos tem ligação com a natureza”	Justificativa
	A13: “Água, fauna e flora”	Levantamento de hipótese
	A15: “Estão relacionados tudo a natureza, as árvores são produtoras de oxigênio, elas fazem sombras, sem as árvores ou a natureza, não conseguimos respirar ao ar livre, ela produz ou faz fotossíntese.”	Explicação
	A19: “Respirando, fazendo fotossíntese, se nutrindo da terra”	Levantamento de hipótese

Foi possível observar que a maioria das respostas foram semelhantes, tendo resultado a predominância na classificação de Levantamento de Hipóteses (13 respostas). Os alunos listaram as possíveis interações entre os elementos das imagens, vários afirmaram que haviam fotossíntese e respiração, indicando conhecimentos bioenergético, pois para que estes ocorram, são necessários vários elementos do meio ambiente, que no caso, os alunos conseguiram relacionar de maneira empírica. O A12 foi o único que se enquadrou no indicador Justificativa,

quando afirmou que a fotossíntese precisa de sol, vento, água. De antemão o A15 além de afirmar que as árvores fazem fotossíntese, justificou com o argumento que produz oxigênio e que sem elas não conseguimos respirar ao ar livre, se enquadrando no indicador Explicação. O aluno usou de seu conhecimento prévio para fundamentar sua afirmação. Três alunos deixaram a questão em branco.

O levantamento de hipóteses é considerado por Nunes (2016), a principal característica de quando se “faz ciência”, pois é o fator que oferece sentido a investigação do problema que está sendo estudado, permitindo a realização de um experimento, novas descobertas e auxiliando no desenvolvimento de aspectos cognitivos como o raciocínio lógico e a elaborações de explicações científicas, que se traduz como indicadores de AC.

O ensino de ecologia encontra grande dificuldade na assimilação de seu conteúdo, muitas vezes ocorrendo a substituição ou confusão com o ecologismo, isso porque foi associando ao longo do tempo significados em diferentes contextos; ora tratando-se do estudo técnico científico dos sistemas biológicos, ora referindo-se à atuação mais ambientalista, voltada à manutenção dos ecossistemas (BRASIL, 2000; PINHEIRO, 2019).

5.2. 2. Indicadores da alfabetização científica na 2ª fase da sequência didática investigativa – Contextualização.

Nesta fase de contextualização, os alunos interagiram com os esquemas explicativos do site Planeta Bio. São três esquemas, o primeiro refere-se ao conceito de ecossistema. O quadro 5.2.2.1. apresenta as falas dos alunos e da professora (P), comentários e os indicadores de AC.

Quadro 5.2.2. 1. Falas dos alunos referentes ao primeiro esquema da 2ª fase, comentário e indicadores de AC.

Fala dos alunos e professora	Comentário	Indicadores de AC
A1: “É tipo assim, o que a gente vai fazer, é a matéria	Após ler o esquema, o aluno formulou uma hipótese sobre	Levantamento de hipótese

né? Vai ser meio que uma transferência de energia, vai acontecer uma transferência de energia com coisas vivas e coisas mortas”	o que iríamos fazer, ao construir o terrário.	
P: “não, mortas não”	—	—
A1: “Não vivas”	—	Levantamento de hipótese
P: “Essas “coisas”, são chamadas de meio abiótico.	—	—
A1: “Pedra, terra”	—	Levantamento de hipótese
A7: “Água”	—	Levantamento de hipótese
A8: “O ar”	—	Levantamento de hipótese
P: “Excelente! Então, o que é ecossistema?”	Professora apontando para o material	—
Vários alunos: “É o meio biótico, que são os seres vivos em interação com o meio abiótico, que são fatores físicos e químicos”	Responderam interpretando e lendo o esquema sobre ecossistema	Explicação
A10: ”pHHHH, eu marquei certo.”	Aluno se referindo a questão objetiva do questionário prévio	—

O ensino de ecologia usa uma abordagem contextualizada, a partir da realidade local da comunidade onde estão inseridos os sujeitos, e de maneira problematizadora, possibilita aos alunos uma aprendizagem mais reflexiva e integradora, capaz de estabelecer relações com outras disciplinas e conteúdos (GONÇALVES et al., 2007). No ensino por investigação, o olhar está direcionado

para o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos por meio da realização de procedimentos como a elaboração de hipóteses, registros e análises de dados, desenvolvimento da capacidade de argumentação (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

A proposta desenvolvida a partir de esquemas explicativos proporcionou aos alunos a compreensão do processo investigativo e a importância da argumentação como forma de se “fazer ciência”. Para Sasseron (2015) tanto a investigação como a argumentação são elementos essenciais da cultura científica e, portanto, fazem parte do fazer científico.

Em um estudo de SDI envolvendo ecossistemas aquáticos de Sousa et al., (2022), após a aplicação de uma atividade investigativa, pode-se observar também uma significativa mudança no padrão de respostas dos alunos participantes, em comparação as respostas prévias e pós o uso de ferramentas didáticas, em que 48% dos estudantes antes do uso das TICs relataram não ter conhecimento da existência de algas unicelulares, sendo que esse percentual mudou para 80% após exposição de vídeo didático nas redes sociais, evidenciando assim um aumento bastante considerável no conhecimento do tema abordado (SOUSA et al., 2022).

O segundo esquema refere-se ao tamanho do ecossistema, com exemplos como costão rochoso na praia. O quadro 5.2.2. 2. apresenta as falas, comentários e indicadores de alfabetização científica.

Quadro 5.2.2. 2. Falas dos alunos referentes ao segundo esquema da 2ª fase, comentários e indicadores de AC.

Fala dos alunos e professora	Comentário	Indicadores de AC
P: “Em cima de rocha, pode ocorrer o quê?”	Professora apontando para o costão rochoso, depois que todos leram o trecho explicativo sobre tamanhos de ecossistemas	—
A3: “Pode ocorrer a produção de fungos”	Aluno após analisar a imagem	Levantamento de hipótese
Aluno não identificado:	—	Levantamento de

“lodo”		hipótese
A3: “pode ter vida”	—	Levantamento de hipótese
P: “uma floresta tropical, que estava lá naquela questão, se um ecossistema só podia ser do tamanho de uma floresta. Um pântano ou uma plantação. Uma plantação de milho, de feijão...”	Professora lembrou de uma questão do questionário prévio e continuou a exemplificar	Justificativa
A10: “de arroz”	Aluno deu outro exemplo de plantação, ou seja, outro tipo de ecossistema	Complementação da Justificativa
A3: “de fava”	—	Complementação da Justificativa

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais/Ciências Naturais (BRASIL, 1997), o uso de diversas fontes de informação nas aulas de Ciências deve figurar como uma preocupação por parte dos professores, uma vez que muito do que o aluno conhece está vinculado à aquisição de informações no ambiente em que vive.

A recente Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2019) estabelece o desenvolvimento de competências e habilidades em ciências da natureza que o aluno deve adquirir durante a educação básica, em que pode-se destacar a competência que o aluno deve “investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza”, e a habilidade de “construir questões, elaborar hipóteses, representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica” (BNCC, 2019).

Sobre o terceiro e último esquema, que traz a classificação simplificada dos principais ecossistemas, os discentes interagiram com o material, interpretando seu conteúdo. O quadro 5.2.2. 3. mostra as falas, comentários e os indicadores.

Quadro 5.2.2. 1. Falas dos alunos referentes ao terceiro esquema da 2ª fase, comentários e indicadores de AC.

Fala dos alunos e professora	Comentário	Indicadores de AC
P: “A biosfera, alguém sabe dizer o que é a biosfera?”	Professora após ler o título do esquema, indagou sobre a biosfera	—
A13: “o conjunto de todos os ecossistemas da Terra”	Aluno leu o que estava escrito no material	Justificativa
P: “Mas a biosfera também é chamada de...?”	Professora conduzindo a complementação do conceito	—
A10: “Planeta Terra”	—	Levantamento de hipótese
P: “Planeta Terra, muito bem, e essa biosfera tem ecossistemas...”	—	—
Vários alunos ao mesmo tempo: “Terrestres e aquáticos”	Alunos lendo o material	Justificativa
P: “os desertos são um ecossistema?”	Professora induzindo a construção de explicações	—
A13: ” Porque tem animais nele”	—	Justificativa
P: “Porque tem vida e...?”	Professora insistindo na	—

	continuação do conceito	
A4: “E matéria não viva”	—	Justificativa

Nesse terceiro esquema, pôde-se observar a interação dos alunos com o material. É importante reconhecer a alfabetização científica como um processo que impõe às propostas de ensino de Ciências compromissos que superam o contato com noções e conceitos científicos, viabilizando a compreensão da dimensão pública da ciência a partir do acesso às informações, mas, em especial, fomentando repertórios de discussão, de reflexão e de posicionamentos críticos em relação aos temas que envolvem o trabalho da ciência, seus produtos, a utilização dos mesmos e os aspectos humanos, sociais e ambientais que circunscrevem tais trabalhos, seus produtos e a sua utilização (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2010).

5.2. 3. Indicadores de alfabetização científica na 3ª fase da sequência didática investigativa - Investigação

Na 3ª fase da SDI, os alunos construíram os terrários, cada um levou seu material, listado no site do MEC, no portal do professor. Os discentes foram encaminhados ao laboratório de Biologia, onde puderam ficar bem à vontade, mexendo nos materiais, interagindo e compartilhando uns com os outros, seus feitos.

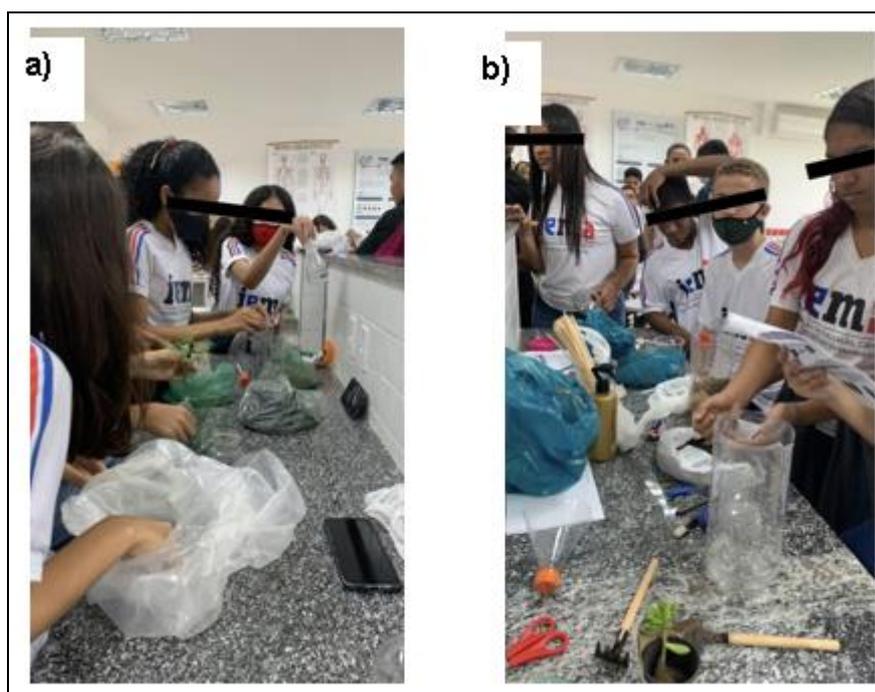


Figura 5.2.3. 1. Interação dos alunos com o material didático se preparando para dar início a prática. Fonte: autora.

Os estudantes interpretaram o material explicativo que informava sobre a prática, tanto pelo celular, quanto impresso (Imagem **b** da figura 5.2.3. 1). Se organizaram e deram início a prática.

Figura 5.2.3. 2. Montagem dos terrários. Fonte: autora.



As Imagens da figura 5.2.3. 2, mostra os alunos montando seus terrários, compartilhando materiais, tirando dúvidas uns com os outros. Foi um momento

importante para aprendizagem dos discentes, pois puderam inter-relacionar a prática com os conceitos assimilados na aula anterior. Além de considerar que este tipo de abordagem permite “vivenciar” o meio natural e enfatizar o desenvolvimento de atitudes de respeito pela natureza (MOTOKANE; TRIVELATO, 1999).



Figura 5.2.3. 2. Finalização da aula prática, alunos concluindo seus terrários e exibindo-os. Fonte: Autora.

Finalização da aula prática, alunos das imagens **a** e **b** organizando os últimos retoques, passando o papel filme e borrifando água. Alunos nas imagens **c** e **d** mostrando seus terrários prontos e identificados.

Ainda nessa fase, foi proposto dois questionamentos, no qual os alunos responderam, interligando os saberes já assimilados nas fases anteriores. O quadro

5.2.3. 1. apresenta os questionamentos, as respostas dos alunos e os indicadores de alfabetização científica.

Quadro 5.2.3. 1. Questionamentos referente a 3ª fase, respostas dos alunos e indicadores de alfabetização científica.

Questionamento	Respostas dos alunos	Indicador de AC
Que componentes fazem parte do terrário? Podemos considera-lo como um “pedacinho da natureza”?	A1: “terra areia e a mudinha de planta. Sim.”	Teste de hipóteses
	A3: “Pedra, terra com minhocas, terra branca, plantas pequenas. Sim.”	Teste de hipóteses
	A4: “Terra, areia, pedras, terra adubada, minhoca. Sim, pois eles são plantas.”	Teste de hipóteses
	A5: “terra branca, terra preta, minhoca, uma mini planta e um recipiente e pedra. Sim.”	Teste de hipóteses
Que semelhanças podemos	A7: “Terra, areia, minhocas (animais), pedras, plantas. Sim.”	Teste de hipóteses
	A12: “Terra, pedra, plantas. Sim, pois os componentes fazem parte da natureza, água, minhoca.”	Explicação com Justificativa
	A13: “Terras, plantas, pedra, musgo... Sim, pois tem elementos semelhantes”	Explicação com Justificativa
	A15: “Pedras brancas, terra lavada, terra preta com minhoca e estrume, a planta. Podemos sim considerar um pedacinho da natureza.”	Explicação com Justificativa
Que semelhanças podemos	A1: “semelhante é os mesmos materiais que tem nas florestas e	Explicação com Justificativa

encontrar entre o terrário e as imagens da primeira fase?	ambiente naturais como água e terra e pedras e a planta.”	
	A3: “Que elementos da natureza estão presentes nas duas imagens.”	Explicação e Justificativa
	A4: “Que tudo que tem no terrário tem nas florestas e que ele faz parte da natureza.”	Explicação
	A5: “as plantas, a terra e eles se sustentam sozinhos”	Explicação
	A7: “Que tudo que tinha nas imagens, tem nos terrários, só que em pequena fórmula.”	Explicação
	A12: “Semelhanças que faz parte da natureza. Terra, água, planta, pedra.”	Explicação e Justificativa
	A14: “Os elementos do terrário estão presentes nas imagens.”	Explicação
	A15: “Todos são compostos por terra, árvores, pedras e água e animais, como por exemplo as minhocas da terra preta.”	Explicação e Justificativa
	A19: “A areia, planta, interação com a natureza, e ambos são ecossistemas.”	Explicação e Justificativa/Previsão

Motokane (2015) destaca a importância de estudar os conceitos ecológicos mesmo diante uma abordagem investigativa, uma vez que serão necessários para a argumentação e decisões a serem tomadas diante aos problemas sugeridos no estudo realizado.

O ensino por investigação, que busca trabalhar nos estudantes capacidades como: formulação de hipóteses, observação e tomada de conclusões, buscando o

aperfeiçoamento de competências e habilidades se mostrou nesse estudo essencial para a absorção do conhecimento científico. O ensino investigativo contribui para os alunos pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; além de falarem, evidenciando seus próprios argumentos e conhecimentos delineados durante a SDI; fazerem uma leitura, de forma mais crítica o conteúdo lido; e por fim escrevendo, mostrando maior clareza das suas próprias ideias (CARVALHO, 2018).

A sequência didática apresentada, envolvendo as atividades investigativas, atende à BNCC e permitiu abordar o tema funcionamento de um ecossistema a partir de problematizações levantadas em sala de aula, além de auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades, a partir da investigação de uma situação-problema utilizando termos da linguagem científica, elaboração de hipóteses e interpretação de esquemas.

Nunes (2016) em seu trabalho destaca as principais funções da formulação de hipóteses no ensino da ecologia:

- a) “generalizar uma experiência, quer resumindo, quer ampliando os dados empíricos disponíveis; b) desencadear inferências, atuando como afirmações ou conjecturas iniciais sobre o "caráter", a "quantidade" ou as "relações" entre os dados; c) servir de guia à investigação; d) atuar na tarefa de interpretação (hipóteses explicativas) de um conjunto de dados ou de outras hipóteses; e) funcionar como proteção de outras hipóteses.”

Dos itens citados por Nunes na sequência didática desenvolvida pode-se destacar o caráter explicativo das hipóteses como no caso da resposta do aluno 19 que explicou “*A areia, planta, interação com a natureza, e ambos são ecossistemas*” ou do aluno 15 que explanou “*Todos são compostos por terra, árvores, pedras e água e animais, como por exemplo as minhocas da terra preta*”.

5.2. 4. Indicadores de alfabetização científica na 4ª fase da sequência didática investigativa – Discussão

Entramos na fase de discussões, os alunos comentaram sobre a prática, elaboraram conceitos, tiraram dúvidas e ainda fizeram novas descobertas. Nessa fase a aula foi gravada e o quadro 5.2.4 1. apresenta as falas, comentários e os indicadores de AC.

Quadro 5.2.4 1. Aula da gravada referente a 4ª fase da SDI com falas, comentários e indicadores de AC.

Fala dos alunos e professora	Comentário	Indicadores de AC
A4: “Tudo que tem no terrário, tem num ecossistema.”	Ao pegar o material, o aluno já fez sua contribuição	Explicação e Justificativa/Previsão
Vários alunos ao mesmo tempo: “água, areia, terra, plantas, animais”	—	Teste de hipótese
P: “O que vocês acharam da prática?”	—	—
A1: “Foi dinâmico, uma coisa nova, diferente”	—	—
A13: “Eu nunca tinha visto”	—	—
P: “E sobre o que vocês aprenderam sobre isso aqui e ecossistemas?”	Professora apontando para os terrários	—
A1: “Que eles são a mesma coisa, os dois são ecossistemas”	—	Explicação e Previsão
P: “O que uma planta precisa para viver?”	—	—
Vários alunos ao mesmo tempo: “Terra, água, ar, luz”	—	Levantamento de hipótese
P: “E por que a planta não morre?”	Professora aponta para os terrários	—
A10: “Porque tem tudo	—	Explicação

isso aí”		
P: “Por que o terrário teve essa ordem? Pedra, areia branca, areia preta... E não o contrário?”	—	—
Aluno não identificado: “Porque não ia dá certo”	—	Explicação
A3: “Por causa da água, que passa pelo solo, tem a drenagem”	—	Explicação e Previsão
P: “A gente vai abrir para pôr água?”	Professora aponta para os terrários	—
Vários alunos: “Não”	—	—
A14: “Porque ela já tem umidade”	—	Explicação e Previsão
A3: “Por causa do ciclo da água”	—	Explicação e Previsão
Aluno não identificado: “Porque é um ecossistema”	—	Explicação e Previsão
P: “E um ecossistema é...”	Professora fazendo gesto circular	—
A10: “Independente”	—	Explicação
A1: “Ele é autossustentável”	—	Explicação e Previsão
P: “Vocês borrifaram água na terra antes de fechar o terrário, certo?”	—	—
Vários alunos: “Siiim”	—	—
P: “Essa água vai descer por causa da	—	—

gravidade?”		
Vários alunos: “Siiim”	—	—
A1: “Então ela vai passar pelas raízes”	—	Explicação
A3: “Lençol freático”	—	Explicação e Previsão
P: “Sim. Ela vai passar pela areia branca, e depois para as pedras, não vai? Como é que ela consegue voltar? E subir de novo?”	—	—
A3: “Porque ela vai evaporar, e subir, depois condensar”	—	Explicação e Previsão
A10: “E ela vai descer de novo”	—	Explicação
A14: “Ela desce e sobe”	—	Explicação
A3: “Fazendo o ciclo da água”	—	Explicação e Previsão
P: “Por isso que a planta não morre, a água desce até as pedras, evapora, bate no plástico, condensa e rega a planta”	—	—
A1: “Aí que chique”	—	—
P: “Assim como o que acontece no terrário, acontece na ...?”	—	—
Aluno não identificado: “na Terra”	—	Explicação e Previsão
P: “Isso, vocês só		

fizeram uma miniatura do que acontece na Terra”		
---	--	--

Pode-se verificar na discussão que os alunos tinham mais segurança em suas falas e utilizaram a explicação acompanhada de previsão em quase todas as falas, o que permiti concluir que a prática foi de imensa relevância para o aprendizado dos estudantes, pois através dela, os alunos conseguiram relacionar os esquemas explicativos da 3ª fase com a construção dos terrários, e ainda aderiram outros termos não trabalhados, como drenagem, lençol freático e ciclo da água, contribuindo significativamente para a aula.

Desse modo, a atividade demonstrou resultados positivos significativos como estratégia didática para o desenvolvimento das habilidades e competências investigativas dos alunos, apresentando-se como uma eficaz estratégia de ensino acerca do funcionamento dos ecossistemas, principalmente o que tange os recursos hídricos.

Abilio (2010) relata que a implementação de atividades estimuladoras da percepção ambiental nos diferentes espaços educativos pode contribuir para o conhecimento da biodiversidade regional e, conseqüentemente, para a compreensão das principais características dos ecossistemas existentes.

Fonseca e Caldeira (2008) mostraram que conceitos da ecologia são importantes para a formação de cidadãos conscientes e ativos na sociedade. Uma sequência didática utilizando um terrário em uma escola, mostrou que conceitos ecológicos, como fatores bióticos e abióticos podem ser ensinados utilizando as observações feitas pelos alunos (SILVA; SILVA; JUNIOR, 2015).

Zômpero e Laburú (2011), reforçam que apesar das diferentes nomenclaturas utilizadas para as atividades investigativas e ao próprio consenso entre as suas características, algumas etapas precisam estar presentes, como a busca de informações por pesquisa bibliográfica pelos alunos, bem como a comunicação do conhecimento para os demais colegas.

5. 2. 5. Indicadores de alfabetização científica na 5ª fase da sequência didática investigativa – Retomada e finalização

Nessa fase foi apresentado as questões-problemas da primeira. Os alunos não entenderam de imediato o porquê de respondê-las novamente, porém, a professora esclareceu que era necessário saber se eles aprenderam algo novo depois de passar por toda a sequência didática. No quadro 5.2.5. 1. apresenta as questões-problemas, as respostas dos alunos e os indicadores de AC.

Quadro 5.2.5. 1. Questões-problemas, respostas e Indicadores de AC.

Questões-problemas	Respostas	Indicador de AC
Quais as semelhanças, que você observa, entre as imagens apresentadas?	A1: “os componentes é que tem o mesmo objetivo que é trabalhar como um ecossistema.”	Explicação com previsão
	A3: “Ambas usam o mesmo material e tem as mesmas interações.”	Explicação com justificativa
	A7: “Ecossistemas em lugares diferentes, em cada parte existe os componentes necessários para gerar a vida da planta e dos animais.”	Explicação com previsão
	A12: “Que os três são ecossistemas.”	Explicação com previsão
	A15: “Que ambas possuem elementos fundamentais para um ecossistema.”	Explicação com previsão
	A17: “As imagens ao todo representam ecossistemas e os elementos são água,	Explicação com justificativa e previsão

	areia, pedras enfim a natureza.”	
	A18: “as plantas, terra, água, pedra.”	Explicação
E que possíveis interações entre os componentes dessas imagens, podemos observar?	A4: “Que eles dependem uns dos outros, um surge através do outro.”	Explicação com justificativa
	A6: “Todas elas tem o mesmo sistema, pois são capazes de viver sem o ser humano.”	Explicação com justificativa e previsão
	A7: “Que cada elemento utilizado depende do outro para ter sustentação.”	Explicação com justificativa
	A11: “todas elas se complementam e se completam.”	Explicação com justificativa.
	A13: “Que todos trabalham em conjunto para formar um sistema.”	Explicação com previsão

Como resultado, foi possível observar maior fundamentação nas respostas dos alunos, inclusive quando relacionam com o conceito de ecossistema. Todas as respostas estão no indicador-explicação, algumas justificando, outras relacionando com conceitos científicos. Houve mais segurança na fala dos alunos e o indicador de levantamento de hipótese, não apareceu nessa fase, o que possibilita interpretar que os alunos não estavam formulando possíveis respostas e sim, exibindo-as com segurança.

Além das questões-problemas, há um terceiro questionamento sobre a possibilidade de mudar alguma resposta, caso o aluno queira acrescentar mais

informações adquiridas nas aulas. O quadro 5.2.5. 2. apresenta o questionamento, as respostas e os indicadores de AC.

Quadro 5.2.5. 2. Questionamento, respostas e indicadores de AC.

Questionamento	Respostas	Indicador de AC
Com relação as respostas anteriores e todo o processo que você passou, gostaria de modificar alguma resposta? Porquê?	A4: “Gostaria de modificar a organização, pois eles precisam ter uma certa sequência para sobreviver, areia-pedras-terra, água.”	Explicação com justificativa
	A7: “Sim. Que o esquema feito dentro do potinho é um sistema de autossustentável.”	Explicação com previsão
	A9: “Não, porque não teve quase diferença.”	—
	A13: “Não, apenas acrescentar. Pois além do que eu já sabia eu aprendi muito mais.”	—
	A16: “Não, pois aprendi bastante, e também coisas que eu já sabia.”	—
	A17: “Sim. Porque com o projeto além de eu me divertir muito com meus colegas, aprendi muito com a experiência.”	—
	A19: “Sim, porque eu achava que o ser humano	Explicação com justificativa e previsão

	não conseguiria criar um ecossistema autossustentável.”	
--	---	--

Nesse questionamento, tivemos diversos padrões de respostas, alguns relataram que sobre o ecossistema ser autossustentável e que não tinham conhecimento sobre ecossistemas artificiais, ou seja, formados pelo homem. Porém, a maioria das respostas relataram que já tinham determinado conhecimento antes das aulas, apenas acrescentou mais informações.

Portanto, a questão-problema utilizada em conjunto com as TICs em sala de aula com os alunos, se mostrou eficaz em despertar nos estudantes a elaboração de hipóteses, oportunizando aos estudantes relacionarem o que aprenderam com o meio ambiente em que vivem, sendo esse aspecto uma importante função de recursos didáticos digitais, de acordo com Sousa et al., (2022). (SOUSA et al., 2022).

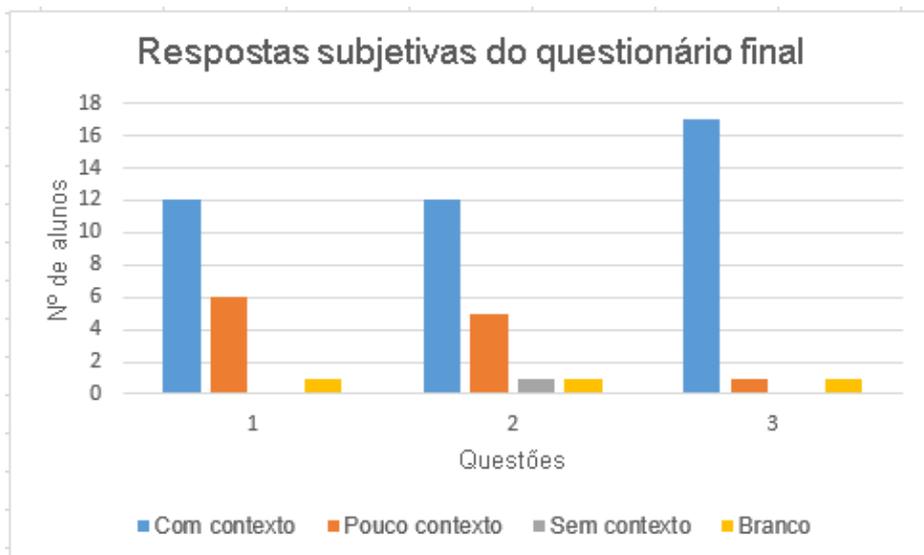
A estratégia utilizada de cada aluno desenvolver na prática um terrário, foi um mecanismo facilitador de obtenção de respostas de carácter científico, pois permitiu o desenvolvimento das habilidades individuais de cada aluno, despertando a curiosidade e a busca pelo conhecimento de forma mais prazerosa e instigante. Portanto, o principal objetivo dessa parte da SDI foi alcançado, que era colocar os alunos como indivíduos ativos do processo de investigação.

Estudos em Ensino de Ecologia defendem que as atividades práticas sejam concebidas de acordo com a ideia de que o aluno é o construtor de seu próprio conhecimento, necessitando buscar, reformular e refletir para reestruturar seus conhecimentos, com o auxílio do professor e de colegas (ANDRADE; MASSABNI, 2011). Além disso, quando requerem do aluno uma postura investigativa, as atividades práticas os conduzem ao envolvimento com os fenômenos naturais, porque podem fazer conjecturas, experimentar, errar, interagir com colegas e expor seus pontos de vista para testar a pertinência e validade das conclusões a que chegam durante tais atividades (ZANON; FREITAS, 2007).

Neste aspecto, a proposta da SDI alcançou a intenção de contextualização para uma compreensão mais aprofundada do mundo em que o estudante vive.

5.3. Análise do questionário final

Figura 5.3. 1. Gráfico do resultado das questões subjetivas do questionário final.
Fonte: Autora.

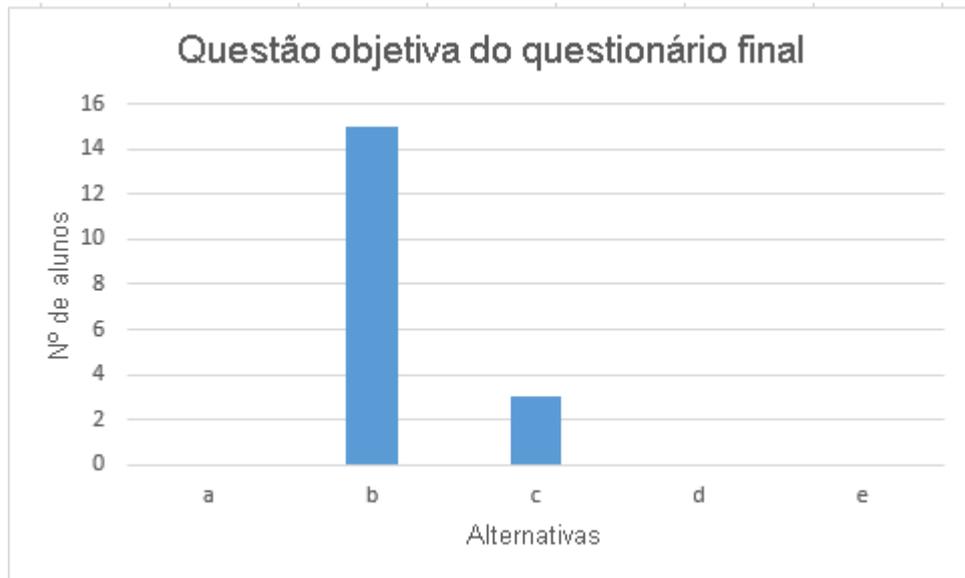


Como informado anteriormente, 19 alunos cumpriram com todas as fases da sequência didática, inclusive a do questionário final. Como mostra a figura 5.3. 1, na primeira questão, 12 alunos conseguiram definir o conceito de ecossistema (com contexto), como nos exemplos: *“É um conjunto formado pela interação entre componentes da natureza.”*, *“Um sistema ecológico que depende de seus componentes para se manter.”*. 6 alunos deram respostas parcialmente corretas (pouco contexto) como: *“ecossistema é um sistema composto por coisas naturais, como água, terra e pedra”*, *“é um sistema independente”*. Apenas um aluno não respondeu.

Sobre a segunda questão, 12 alunos afirmaram que há ecossistemas de diversos tamanhos como nas respostas: *“os ecossistemas podem ser de todos os tamanhos”*, *“Não, porque um terrário não tem o tamanho de uma floresta mas é considerado um ecossistema”*. Nesta última resposta, o aluno ainda relaciona com a prática. 5 alunos responderam apenas com *“não”*, sem justificativa.

A figura 5.3. 2, apresenta o gráfico resultado das respostas da questão objetiva.

Figura 5.3. 2. Gráfico resultado da questão objetiva do questionário final. Fonte: Autora.



Como resultado, 15 alunos responderam corretamente, informando que lagoa, capim, coral e pH, fazem parte de ecossistemas naturais. E 3 alunos marcaram a alternativa que listava: luz solar, pé de manga, formiga e saco plástico. Ainda um número considerável de alunos acha que o plástico é integrante natural de um ecossistema.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática sobre o ensino de ecologia desenvolvida nesse trabalho mostrou-se promissora para o processo ensino aprendizagem. A contextualização da temática se constituiu relevante para a compreensão dos alunos, uma vez que eles mesmos tinham um conhecimento bem básico. Os dados coletados evidenciaram que a proposta executada permitiu aos estudantes ressignificar seu conhecimento sobre o ambiente onde vivem. Através da SDI, foi possível explorar momentos pedagógicos que promoveram um estímulo para o desenvolvimento da autonomia e o protagonismo dos estudantes.

O uso de atividades investigativas no ensino de ecologia para o ensino médio se mostrou interessante, ao proporcionar envolvimento e participação significativa dos alunos durante as aulas. Alunos que possuíam comportamentos mais tímidos e reservados apresentaram - se mais ativos, participativos e integrados à turma durante as atividades investigativas. Essa integração permitiu liberdade para que esses alunos manifestassem seus questionamentos e explanassem suas respostas, sem receio de serem julgados pelos colegas.

Ao perceber alunos mais envolvidos, participativos, interessados e curiosos, constata-se que atividades investigativas permitem ampliação na capacidade argumentativa dos alunos, que passaram a demonstrar intencionalidade em relacionar os argumentos de maneira a demonstrar uma conexão entre as explicações que foram sendo abordadas ao longo das sequências didáticas. Além disso, a habilidade de observação também avançou, percebendo fenômenos e interações ambientais que antes não eram compreendidas de modo efetivo pelos alunos, além de passarem a questionar as razões ou motivos das situações observadas.

Por fim, a atividade prática investigativa proposta demonstrou ser adequada no ensino de ecologia para a educação básica, demonstrando ser um mecanismo eficiente no processo ensino-aprendizagem nas aulas de ecologia, oportunizando o reconhecimento e importância dos ecossistemas, que antes não eram reconhecidos pelos alunos.

7. REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F.J.P.; FLORENTINO, H. S.; RUFFO, T. L. M. (2010). **Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba.** Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 5, p. 171-193.

ANDRADE, M.C.F.; MASSABI, V.G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências.** Ciência & Educação, Bauru: UNESP, v.17, n.4, p. 835-854, 2011.

ANDRADE, M. A. **O uso das TICs na educação a distância.** [s.l.] Instituto Federal Goiâno, 2019.

BARCELLOS, L. S.; COELHO, G. R.; SILVA, M. A. J. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental: problematizando o desenvolvimento de atividades investigativas em uma oficina em um curso de pedagogia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 29-48, 2019.

BASÍLIO, J. C.; OLIVEIRA, V. L. B. Metodologias ativas para o aprendizado em ciências naturais no ensino básico. **Os desafios da escola pública paraense na perspectiva do professor PDE**, v.1, n. 1, p. 1- 26, 2016.

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC. 2018.
Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 23 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação**. Resolução nº 2 de 15 de junho de 2012. Estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-Brasília>, 2012. Disponível em: educacao/apresentacao. Acesso em: 23 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. Brasília, DF: MEC, 1999.

CARVALHO, A. M. P. **Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação**. RBPEC, v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: TOMSON, 2004.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Territórios**, v. 03, n. 05, p. 249–255, 2003.

CORDEIRO, G. D. S.; RIBEIRO, A. M. V. B. A Incorporação da Educação Ambiental nas aulas de Biologia no Ensino Médio / The Incorporation of Environmental Education in Biology classes in High School. **ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 13, n. 45, p. 862–871, 2019.

CAVELLUCCI, L. C. B. Estilos de aprendizagem: em busca das diferenças individuais. **Curso de Especialização em Instrucional Design**, 33, 2005.

FERNANDES, G. W. R. *et al.* **Módulos temáticos virtuais: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e o uso das TICs**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 32, n. 3, p. 934-962, dez. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n3p934>.

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

FREITAS, A. C. D. O. **Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da Biologia.** (Monografia de Graduação) Universidade Estadual do Ceará, Beberibe, 2013.

GARCIA, G. M. P. **Biotecnologia no Ensino Médio e os Indicadores de Alfabetização Científica.** (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Itajubá, Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Profissional em Ensino de Ciências, Itajubá/MG, 2013.

GONÇALVES, F. T. **Base Nacional Comum Curricular: a experimentação no ensino de biologia.** [s.l.] Universidade Federal do Pampa, 2019.

GONÇALVES, R.B. et al. Mapas conceituais na interdisciplinaridade: uma aula de ecologia. In: **CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL**, 8., 2007, Caxambu. Anais. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1989.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2022.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, V.11, N. 2, 2006.

GRANDY, R. E; DUSCHL, R. A. Reconsidering the character and role of inquiry in schoolscience: **Analysis of a conference.** **Science and Education**, 16, p. 141-166, 2007.

IBGE - instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Brasil em síntese**, 2021. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/matoes/panorama>. Acesso: set. 2022.

JONASSEN, David. O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista. Em *Aberto*, Brasília, ano 16, n.70, abr.jun.1996.

Disponível em:

<<http://www.galanet.be/dossier/fichiers/O%tecnologias%20na%20educa%E7%E3o.pdf>>. Acesso: 10 de jul. 2022.

JÚNIOR, R. M. O estudo de ecologia no ensino médio: uma proposta metodológica alternativa. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MOREIRA, L. C. *et al.* O ensino de biologia por investigação e problematização: uma articulação entre teoria e prática. **Ensaio de ciências e tecnologia em revista**, Rio Grande do Sul, v. 5, n. 2, p. 61-74, jul/dez. 2015. DOI:

<http://dx.doi.org/10.20912/2237-4450/v5i2.1464>. Disponível em:

<http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/1464>. Acesso em: 15 ago. 2022.

MOREIRA, L. C.; SOUZA, G.S.; ALMASSY, R.C.B. As atividades investigativas e a resolução de problemas no ensino de biologia: limites e possibilidades. **Revista da SBEnBIO**, p.4782- 2793, 2014. Disponível em: <

<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0043-1.pdf> >.

Acesso: ago. 2022.

MOTOKANE, M. T. **Seqüências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia**. *Revista ensaio*, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 115-137, nov. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s07>. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198321172015000400115&script=sci_abstract

&tlng=es. Acessado em: 8 jul. 2022.

MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L.F. **Reflexões Sobre O Ensino De Ecologia No Ensino Médio**. Pp: 1-11. Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em

Educação em Ciências. Valinhos: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 1999. Disponível em:

<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/trabalhos/G32.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2022.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. D. C. E. Ensinar Ciências por Investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 09, n. 01, p. 89-111, jan-jun 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v9n1/1983-2117-epec-9-01-00089.pdf>>. Acesso: março 2022.

RATZ, S. V. S.; MOTOKANE, M. T. A construção dos dados de argumentos em uma Sequência Didática Investigativa em Ecologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 4, p. 951-973, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/sv59kncB3d5hbsbmvnn9V6q/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: abr. 2022.

NUNES, T.S. Características das hipóteses em sequências didáticas investigativas; Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2016. 129 p. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-29032017-172339/en.php>>.

PEREIRA, Elga Cristina Torres et al. A ecologia por sequência didática: alternativa para o ensino de biologia. **Retratos da Escola**, v. 13, n. 26, p. 541-553, 2019.

PINHEIRO, A.N. **Ensino de ecologia no ensino de ecologia no ensino médio através de atividades investigativas**. Trabalho de Conclusão de Mestrado. UnB. 2019.

PINHEIRO, A. L. **Ensino de ecologia no ensino médio através de atividades investigativas**. [s.l.] Universidade de Brasília, 2019.

PIZARRO; L. J., 2010 in BASTOS, F. org. Ensino de ciências e matemática III: contribuições da pesquisa acadêmica a partir de múltiplas perspectivas [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 214 p. ISBN 978-85-7983-086-0. Available from SciELO Books.

REECE, J. B. et al. *Biologia de Campbell*. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

REIS, A. T.V. **A importância das TICs da educação como processo comunicacional dialógico no ensino superior: estudo da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.** Tese de Doutorado submetida à Universidade Metodista de São Paulo (UMESP) como requisito parcial para a Obtenção do Título de Doutorado em Comunicação Social. São Bernardo do Campo, 2016.

RODRIGUES, D. A. M.; CARNEIRO, C. C. B. E S. Distribuição e enfoques metodológicos das pesquisas sobre os currículos oficiais de biologia (2005-2018). **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1–9, 2021.

SÁ, C. Comunidade Escolar comemora dois anos da unidade do IEMA em Matões. 14/04/2020. Disponível em: <https://www.educacao.ma.gov.br/comunidade-escolar-comemora-dois-anos-da-unidade-do-iema-em-matoes/>. Acesso: mar. 2022.

SANTOS, A. C. dos et al. Ensino de ciências baseado em investigação: uma proposta didática inovadora para o uso de laboratórios on-line em AVEA. **Revista UNIVAP**, São José dos Campos, v. 24, n. 44, p. 54-68, jul. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18066/revistaunivap.v24i44.1874>. Disponível em: <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/1874>. Acesso em: 06 ago. 2020. Acesso em: 11 ago. 2022.

SANTOS, V. G. dos; ZANOTELLO, M. Ensino de Ciências e Recursos Tecnológicos nos anos iniciais da educação básica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 683-7908, dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u683708>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/12529/12982>. Acesso em: 19 ago. 2022.

SASSERON, L.H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2008, 267 p.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.17(spe), p. 49–67, nov. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso: jul. 2022.

SASSERON, L. H., & de Carvalho, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, 59-77, 2016.

SCHUCH, L.; CONTE, E. Desafios no ensino de ciências biológicas durante a pandemia. **Revista intersaberes**, v. 17, n. 41, p. 556–581, 2022.

SILVA, A.M.; SILVA G.G.R.; JUNIOR A.F.N. Uma Sequência didática envolvendo a construção de um terrário no ensino de conceitos de ecologia. XI Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 11, n.4, 2015, pp. 79-88.

SOARES, M. D. et al. Ensino De Biologia Em Tempos De Pandemia: Criatividade, Eficiência, Aspectos Emocionais E Significados. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 2, p. 19, 2021.

SOUSA, R. L. B. et al. Universo em uma gota d'água: percurso de ensino investigativo acerca de ecossistemas aquáticos. **Physicae Organum**, v. 8, n. 1, p. 350–368, 2022.

SONNEVILLE, J. J.; JESUS, F.P. Complexidade do ser humano na formação de professores. In: NASCIMENTO, A. D.; HETKOWSKI, T. M. (Org.). **Educação e contemporaneidade: pesquisas científicas e tecnológicas**. Salvador: EDUFBA, 2009.

SILVA, M. D. C. Ensino de ecologia: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa, PB, 2012. Disponível em: < <http://www.ccen.ufpb.br/cccb/contents/monografias/2012.1/ensino-de-ecologia-dificuldades-encontradas-e-uma->

proposta-de-trabalho-para-professores-dos-ensinos-fundamental-e-medio-joao-pessoa-pb.pdf>. Acesso: ago. 2022.

TEIXEIRA, L. C.; HENZ, G. L.; STROHSCHOEN, A. A. G. O ambiente virtual de aprendizagem auxiliando no ensino de genética na educação básica. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 9, n. 19, p. 590-606, 2018.

VASCONCELOS, M.L. Docência e autoridade no ensino superior: uma introdução ao debate. In: Teodoro, A.; Vasconcelos, M. L.(orgs). **Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária**. 2.ed. São Paulo: Mackenzie/Cortez, 2005.

ZANON, D.A.V., & Freitas, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 93-103, 2007.

ZOMPERO, A. F., & LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

8. PRODUTO



**GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CAMPUS POETA TORQUATO NETO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - CCN**



SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

A Ecologia é a área da biologia que estuda as interações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente, permitindo compreender detalhadamente como ocorrem essas dinâmicas. A sociedade precisa ter conhecimentos básicos sobre ecologia, e aplicá-los no dia-a-dia, para poder interpretar o meio ambiente, procurar soluções, respeitá-lo e tornando-o mais harmonioso. Quanto ao ensino, o conhecimento deve que ser repassado e mediado pelo professor e alunos, tornando-os saberes que formarão cidadãos críticos.

TEMA: CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO DOS ECOSISTEMAS

IDENTIFICAÇÃO:

Público-alvo: 1º ano do Ensino Médio

Áreas envolvidas: Biologia/Ecologia

Fases: 5 (cinco)

Duração: 4 aulas de 50 min cada.

OBJETIVO GERAL

- ✓ Aplicação de Sequência Didática Investigativa usando TICs no ensino de ecologia, especificamente no conceito e caracterização dos ecossistemas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

De ensino (para o professor)

- ✓ Identificar os conhecimentos prévios dos discentes com relação aos ecossistemas;
- ✓ Possibilitar aos estudantes compreender o conceito e caracterização dos ecossistemas através de sequência didática investigativa.

De aprendizagem (para o aluno)

- ✓ Construir terrários e interpretá-los como um tipo de ecossistema;
- ✓ Debater sobre ecossistemas e suas características por meio de sequência didática contextualizada e investigativa.

CONTEÚDOS:

Ecologia – ecossistema

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- ✓ Identificação dos conhecimentos prévios;
- ✓ Exploração de imagens de distintos ecossistemas para atrair a atenção dos alunos;
- ✓ Resoluções de questões-problemas em todas as fases da SDI;
- ✓ Contextualização através de esquemas de repositórios digitais;
- ✓ Investigação por meio de construção de terrários;
- ✓ Definição do conceito e caracterização dos ecossistemas;
- ✓ Aplicação do questionário final.

RECURSOS:

Papéis A4, Internet, garrafa pet, tesoura, areia branca, pedras pequenas, colheres, água, varetas ou palitos de sorvete, plantas pequenas, papel filme, fita adesiva e etiquetas.

AValiação:

A avaliação será feita levando em consideração os aspectos qualitativos (participação, responsabilidade, compromisso com as atividades, autonomia, assiduidade e outros) e quantitativo quanto ao desenvolvimento dos

questionários prévios e finais, de modo a garantir que os estudantes alcancem os objetivos.

PRODUTO FINAL:

Ao final de todas as etapas, a turma terá como produto os terrários e a socialização quanto as atividades realizadas e contributos sobre a temática.

FASES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA:

1ª Fase: Problematização (1ª aula)

✓ **Objetivos:**

- Mensurar o grau de conhecimento prévio dos estudantes sobre ecossistemas;
- Apresentar os objetivos e problematização da sequência didática investigativa;

✓ **Atividades:**

- Aplicação do questionário prévio;
- Apresentação dos objetivos e problematização do assunto que será abordado.

✓ **Materiais:**

- Papéis A4 (com a SDI impressa);
- Canetas.

2ª Fase: Contextualização (2ª aula)

✓ **Objetivos:**

- Permitir aos alunos a exploração dos repositórios digitais disponíveis no site Planeta Bio;
- Possibilitar a interpretação dos esquemas explicativos sobre ecossistemas.

✓ **Atividades:**

- Exploração do site Planeta Bio (<http://www.planetabio.com/ecoconceitos.html>);
- Interpretação de três esquemas explicativos e animações sobre ecossistemas.

✓ **Materiais:**

- Smartphones com acesso à internet;

3ª Fase: Investigação (3ª aula)

✓ **Objetivos:**

- Permitir a interação com o material de forma espontânea, divertida;
- Possibilitar que os alunos interligue a prática de construção de terrário com a fase de problematização;
- Fazer a interpretação dos componentes e organização dos terrários.

✓ **Atividades:**

- Acesso ao site do MEC, Portal do Professor (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/9863/Terrario/index.html>);
- Prática de montagem de terrário, seguindo as orientações disponíveis no repositório do site do MEC;
- Resolução de duas perguntas norteadoras sobre a prática e a fase de problematização;

✓ **Materiais:**

- Smartphones com acesso à internet;
- Papéis A4 (com a SDI impressa);

- Garrafas pet, tesouras, areia branca, pedras pequenas, colheres, água, varetas ou palitos de sorvete, plantas pequenas, papel filme, fitas adesivas e etiquetas.

4ª Fase: Discussão (4ª aula)

✓ **Objetivos:**

- Proporcionar discussões sobre o assunto;
- Interligar a prática de montagem do terrário com as fases anteriores;
- Estimular o relato de possíveis descobertas.

✓ **Atividades:**

- Discussão e argumentação sobre o assunto até então trabalhado;
- Análise das respostas dos questionamentos propostos quanto aos indicadores da alfabetização científica.

✓ **Materiais:**

- Terrários, material impresso utilizado nas fases anteriores.

5ª Fase: Retomada e finalização (4ª aula)

✓ **Objetivos:**

- Retomar as questões-problemas da 1ª fase;
- Analisar se as hipóteses levantadas foram ou não confirmadas com base nos conhecimentos adquiridos;
- Responder o questionário final.

✓ **Atividades:**

- Retomada e debate sobre das questões-problemas;
- Aplicação do questionário final.

✓ **Materiais:**

- Material impresso das fases anteriores e do questionário final.

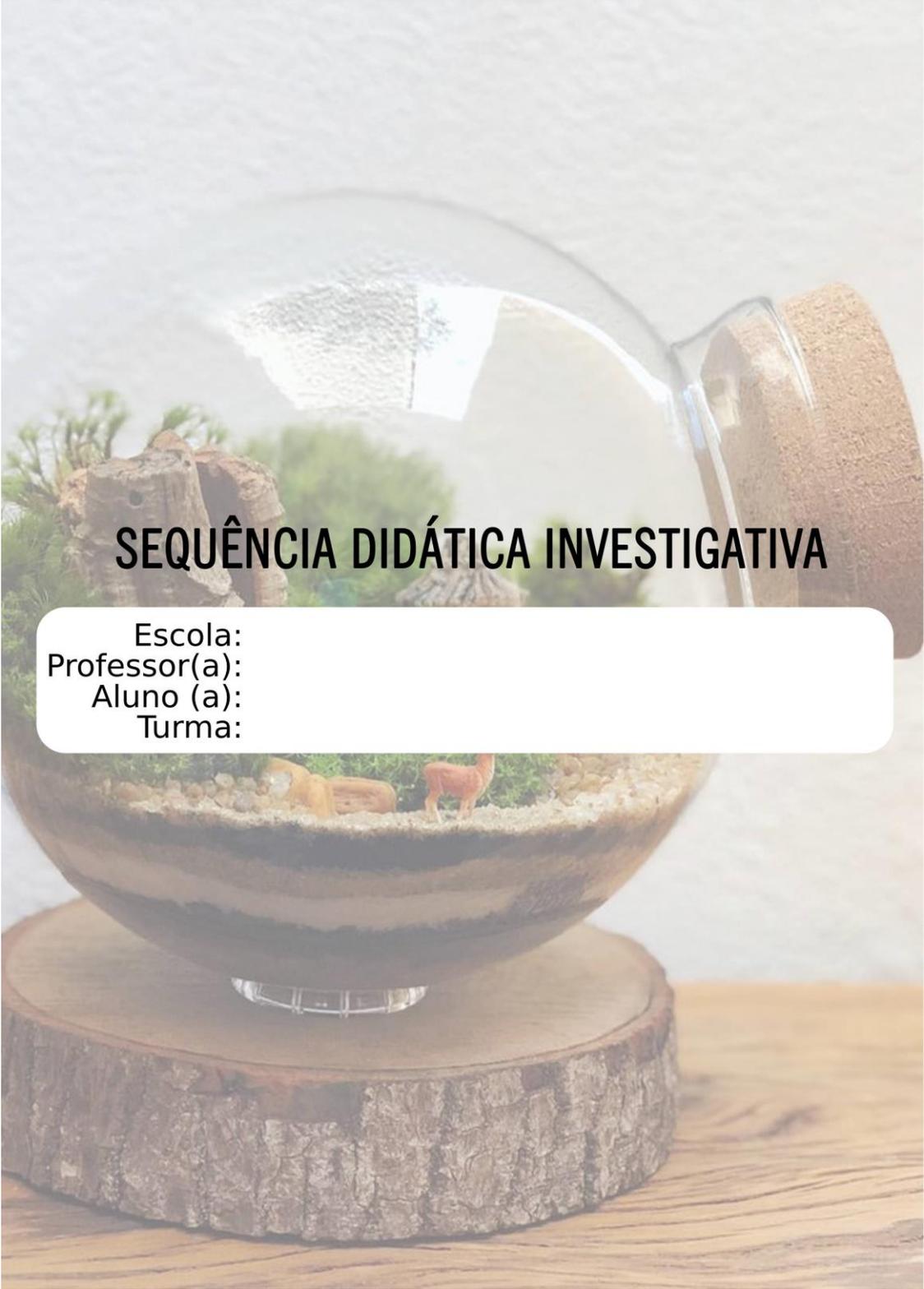


GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ –
UESPI
CAMPUS POETA TORQUATO NETO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - CCN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
BIOLOGIA - PROFBIO



O presente trabalho foi realizado com o
apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento
de Pessoal de Nível Superior (CAPES)





SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

Escola:
Professor(a):
Aluno (a):
Turma:



Olá, caro(a) aluno(a),
Nesse pequeno espaço, você irá ter acesso a diversos itens que contextualizará sobre o conceito e características dos ecossistemas, assunto base da Ecologia.
Acredito que irá se divertir!

Essa abordagem tem como objetivo a assimilação de forma ampla o conceito e caracterização dos ecossistemas, assim como a observação dos seus fatores em interação.
Nossa Sequência Didática possui **5 fases**.
Vamos começar?



1º fase

Iniciaremos com a apresentação das seguintes imagens e dois questionamentos posteriores:



Fontes
<https://planetabiologia.com/os-principais-dominios-morfoclimaticos-do-brasil/> - <http://ecosys.com.br/cases/acabamentopremium/> - <http://www.clebinho.pro.br/wp/?p=7179>



Quais as semelhanças, que você observa, entre as imagens da página anterior?

E que possíveis interações entre os componentes dessas imagens, podemos observar?

2º fase

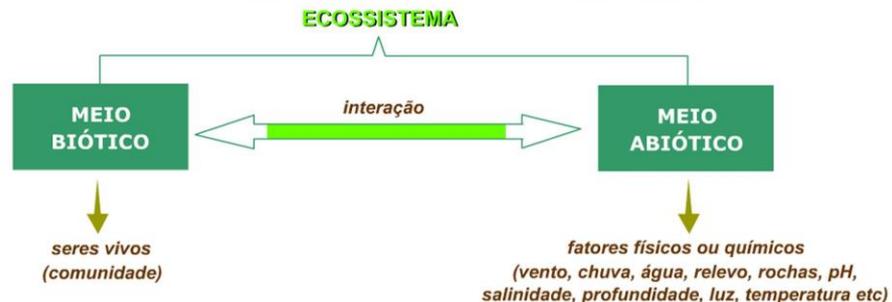
Querido aluno(a), você pode acessar o site do Planeta Bio (<http://www.planetabio.com/ecoconceitos.html>) ou explorar os esquemas que já estão disponíveis em nosso material, fique a vontade para vasculhar os recursos disponíveis.

Imagem 04 – Primeiro esquema sobre ecossistema



1- O Conceito de Ecossistema

Trata-se do conjunto que envolve os seres vivos (**comunidade ou biocenose**) mais o meio físico (**lugar ou biótopo**). Em outras palavras, num ecossistema ocorre uma interação (com transferência de matéria e energia) entre o meio vivo (**meio biótico**) e o meio não vivo (**meio abiótico**).



2º fase

Imagem 5- Segundo esquema sobre ecossistema



2- O Tamanho do Ecossistema

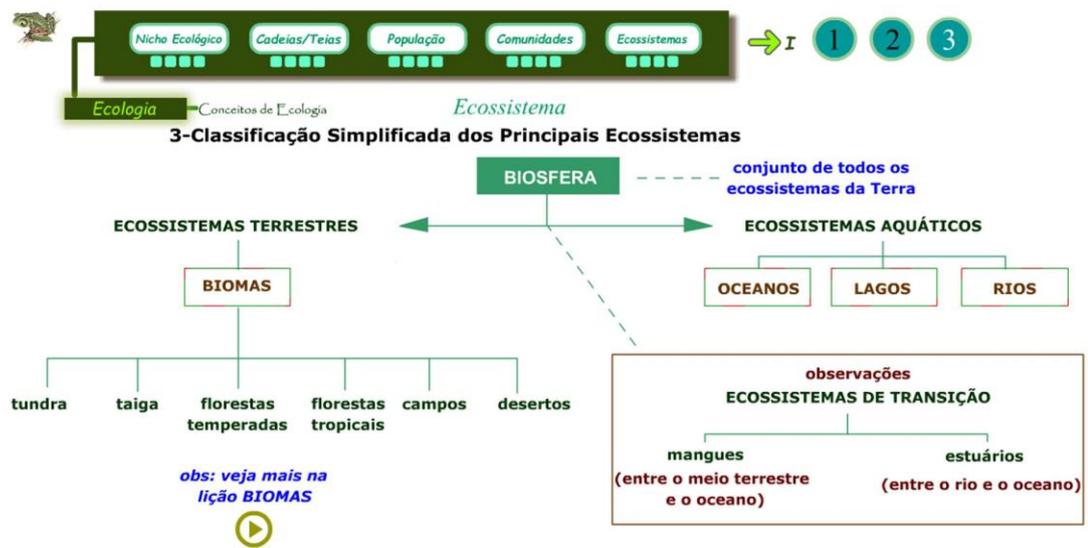
Além de envolver a interação entre os seres vivos e o meio físico, os **ecossistemas** se caracterizam por uma certa estabilidade, ou **sustentabilidade** (autossuficiência). Portanto, segundo muitos estudiosos, o tamanho de um **ecossistema** pode variar: um lago, uma floresta, um costão rochoso na praia etc. A espécie humana é capaz de construir "ecossistemas artificiais" (com menor grau de sustentabilidade), tais como aquários, cidades, cultivos vegetais e áreas reflorestadas.

EXEMPLOS DE ECOSISTEMAS



2º fase

Imagem 6- Terceiro esquema sobre ecossistema



3º fase

Agora você irá pôr as mãos na massa, vamos construir um terrário? Acesse o site:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/9863/Terrario/index.html>, ou analise as imagens abaixo, busque os materiais necessários, preste bem atenção nos procedimentos e vamos lá!

Terrário



Material necessário:

- garrafa pet
- tesoura
- areia lavada
- terra adubada
- pedras (não é bom usar pedras coloridas)
- chuveiro para molhar o terrário (pode-se usar uma garrafa de detergente furada na tampa)
- colheres
- plantador
- varetas ou palitos de sorvete
- plantas (mini samambaias, mini antúrio, fitônia, avenca...)
- plástico
- fita adesiva
- etiquetas



3º fase

Imagens 8 e 9- Passo a passo de 1 a 4



Como fazer?

1 Cortar a garrafa na altura desejada e lavar bem. Se possível enxaguar com água sanitária.

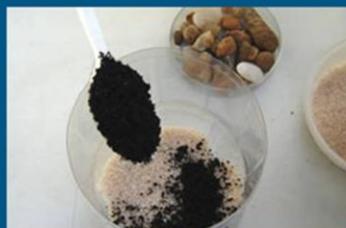
2 Colocar uma camada de pedras até cobrir o fundo da garrafa.

Como fazer?



3 Colocar uma camada de areia (aproximadamente 2,5cm)

4 Colocar a mesma quantidade de terra



3º fase

Continue seguindo os passos e observando as imagens.

Imagens 10 e 11- Passos 5 e 6

5 Escolher plantas saudáveis e se necessário podar ramos e raízes.

Colocar as plantas maiores no centro do terrário.



6 Fazer uma pequena cova com o plantador.

Colocar as plantas dando espaço entre elas e enterrar as raízes com a ajuda das varetas.



3º fase

Lembre-se que você precisa de etiqueta para identificar seu terrário.

Imagens 12 e 13- Passos 7 e 8

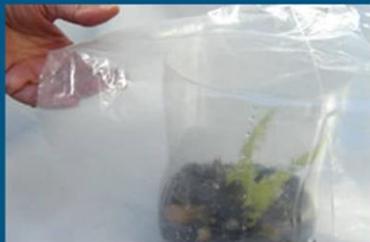
7 Colocar algumas pedrinhas espalhadas e se quiser colocar minhocas.

Molhar com o chuveirinho..



8 Cobrir com o plástico e vedar com a fita adesiva.

Colocar etiqueta com data.



3º fase

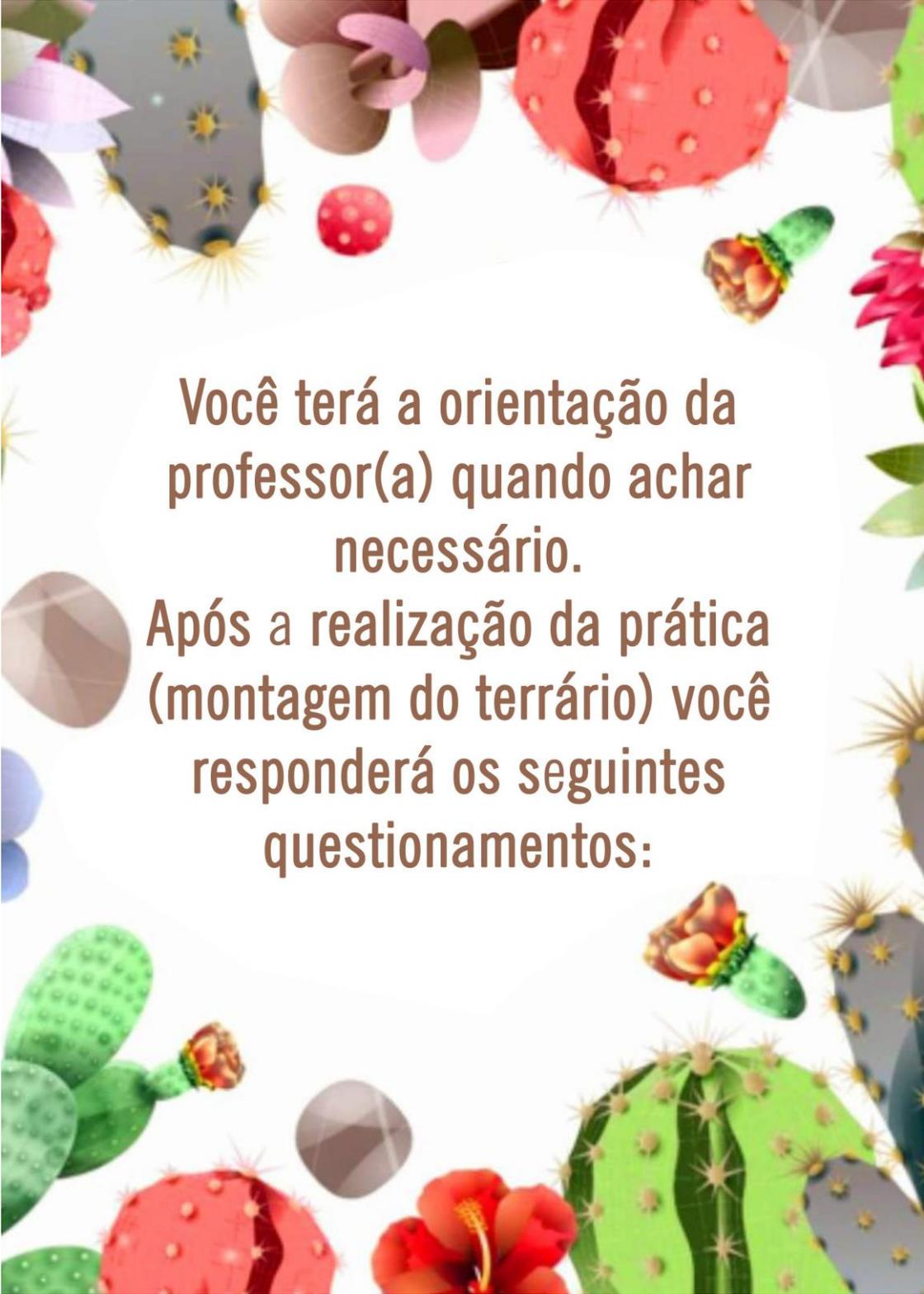
Imagem 14- Passo 9 e último da construção do terrário.

9 O terrário deve ficar em ambiente bem iluminado, porém sem a presença direta dos raios solares.

ATENÇÃO: Observe a vida das plantas sem abrir e sem molhar o terrário.



Temas que o professor de ciências pode explorar: Ciclo da água, Fotossíntese, Tipos de solo



Você terá a orientação da professor(a) quando achar necessário.

Após a realização da prática (montagem do terrário) você responderá os seguintes questionamentos:



Que componentes fazem parte do terrário? Podemos considera-lo como um “pedacinho” da natureza?

Blank white rounded rectangular area for writing the answer to the first question.

Que semelhanças podemos encontrar entre o terrário e as imagens da primeira fase?

Blank white rounded rectangular area for writing the answer to the second question.



4º fase

Chegou o dia de conversarmos sobre a prática realizada, fique à vontade para expor seus resultados, as respostas dos questionamentos da 3º fase e como chegou até eles, dê sua opinião quanto a experimentação. O(a) professor(a) irá ajuda-lo(a), caso seja necessário.

5º fase

Nessa fase iremos retornar aos questionamentos da primeira fase e correlacionar com a prática de construção do terrário, além de interligar com os conhecimentos adquiridos através da exploração do site Planeta Bio.





Então, sobre os questionamentos da primeira fase:
Quais as semelhanças, que você observa, entre as imagens
apresentadas?

E que possíveis interações entre os componentes dessas
imagens, podemos observar?

Com relação as respostas anteriores e todo o processo que você
passou, gostaria de modificar alguma resposta? Porquê?

Questionário Prévio e Final

1. De acordo com seu conhecimento, conceitue o termo ECOSISTEMA?

2. Você acha que um ecossistema só tem essa denominação se for do tamanho de uma floresta?

3. Sobre a formação de um ecossistema, você acha que apenas a natureza é capaz de “montá-lo”? Ou o homem também tem essa capacidade?

4. Marque a alternativa que só há exemplos de elementos que estão presentes num ecossistema natural:

- a) Umidade, computador, gafanhoto e areia.
- b) Lagoa, capim, coral e pH.
- c) Luz solar, pé de manga, formiga e saco plástico.
- d) Rochas, roseira, chuva e barra de ferro.
- e) Relevo, temperatura, cimento e gaivota.

Apêndice A

QUESTIONÁRIO PRÉVIO E FINAL

Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA)

I.P.- Matões

Professora: Stephanya Giselle

Curso: _____ Turma: _____

Aluno (a): _____

Questionário Prévio e Final

1. De acordo com seu conhecimento, conceitue o termo ECOSISTEMA?

2. Você acha que um ecossistema só tem essa denominação se for do tamanho de uma floresta?

3. Sobre a formação de um ecossistema, você acha que apenas a natureza é capaz de “monta-lo”? Ou o homem também tem essa capacidade?

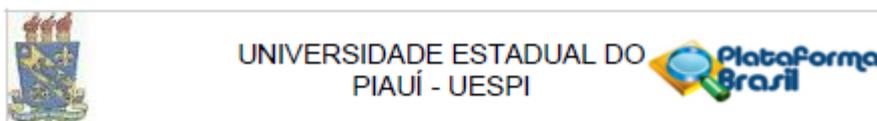
4. Marque a alternativa que só há exemplos de elementos que estão presentes num ecossistema natural:

a) Umidade, computador, gafanhoto e areia.

- b) Lagoa, capim, coral e pH.
- c) Luz solar, pé de manga, formiga e saco plástico.
- d) Rochas, roseira, chuva e barra de ferro.
- e) Relevo, temperatura, cimento e gaiivota.

Anexo A

PARECER DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Proposta de Sequência Didática Investigativa aplicada ao conceito e caracterização dos ecossistemas

Pesquisador: STEPHANYA GISELLE FERNANDES COSTA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 44618121.0.0000.5209

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.801.062

Apresentação do Projeto:

A pesquisa é de cunho quantitativo quanto a análise das respostas dos questionários e qualitativa observacional, quanto a interação e desenvolvimento do aprendizado no uso das Tecnologias da Informação e Comunicação. O levantamento de informações sobre a utilização de TIC nas aulas da educação básica, será feito através de questionário virtual pelo GoogleForms (Formulários Google) https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeqLIq-6Ed8Q_VgxPJDBMz2kGQEc0r0foR2_cBxayAiDF2xw/viewform?usp=sf_link (Anexo 1) onde serão enviados aos professores de biologia e ciências da educação básica via e-mail e WhatsApp. A partir desse questionário será possível, além da listagem das TIC utilizadas, será feito a enumeração dos pontos positivos e negativos na utilização desses recursos nas aulas. A segunda etapa será a Sequência Didática Investigativa (SDI). Essa será aplicada na Plataforma Gonçalves Dias (Anexo 2), desenvolvida pelo professor de informática do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, UP- Matões, onde será executado o projeto, através da plataforma livre Moodle. Segundo Gomes e Brito, (2015 p. 111), "o Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) ou Ambiente de Aprendizagem Dinâmico Modular Orientado a Objeto, é uma plataforma que foi desenvolvida como software livre e conta com colaboradores no mundo inteiro, trabalhando no seu aprimoramento." Através dela é possível abrir os cursos (turmas), por disciplina, disponibilizar e receber material que será trabalhado e

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335
Bairro: Centro/Sul **CEP:** 64.001-280
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:** comitedeeticauespi@uespi.br