



UnB



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

BIOMAS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa.

INGRID BLEIDÃO ATHAYDE

BRASÍLIA

2024



INGRID BLEIDÃO ATHAYDE

BIOMAS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa.

Projeto de Mestrado submetido ao curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), na Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de Concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Júlia Martins Silva

BRASÍLIA

2024

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

BB646b Bleidão Athayde, Ingrid
 BIOMAS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS: uma proposta de ensino
para o ensino médio por meio da abordagem investigativa. /
Ingrid Bleidão Athayde; orientador Maria Julia Martins
Silva. -- Brasília, 2024.
 76 p.

 Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia)
-- Universidade de Brasília, 2024.

 1. Biomas brasileiros. 2. Impactos ambientais. I. Martins
Silva, Maria Julia, orient. II. Título.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE
NACIONAL (PROFISSIONAL)

Ata Nº: 038/2024

Aos vinte e seis dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e quatro, instalou-se a banca examinadora de Dissertação de Mestrado do(a) aluno(a) Ingrid Bleidão Athayde, matrícula 210039566. A banca examinadora foi composta pelos professores Dr(a). Maria Fernanda Nince Ferreira/Examinador(a) Interno(a)/UnB, Dr(a). Sula Salani Mota/Examinador(a) Externo(a)/IFB, Dr(a). Marcos Antônio dos Santos Silva Ferraz/Suplente/UnB e Dr(a). Maria Júlia Martins Silva/UnB, orientador(a)/presidente. O(A) discente apresentou o trabalho intitulado "BIOMAS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS: uma proposta de ensino para o Ensino Médio por meio da abordagem investigativa".

Concluída a exposição, procedeu-se a arguição do(a) candidato(a), e após as considerações dos examinadores o resultado da avaliação do trabalho foi:

- (x) Pela aprovação do trabalho;
- () Pela aprovação do trabalho, com revisão de forma, indicando o prazo de até 30 dias para apresentação definitiva do trabalho revisado;
- () Pela reformulação do trabalho, indicando o prazo de **(Nº DE MESES)** para nova versão;
- () Pela reprovação do trabalho, conforme as normas vigentes na Universidade de Brasília.

Conforme os Artigos 34, 39 e 40 da Resolução 0080/2021 - CEPE, o(a) candidato(a) não terá o título se não cumprir as exigências acima.

Dr.(a) Maria Fernanda Nince Ferreira, UnB
Examinador(a) Interno(a)

Dr.(a) Sula Salani Mota, IFB
Examinador(a) Externo(a) à Instituição

Dr.(a) Marcos Antônio dos Santos Silva Ferraz, UnB
Suplente

Dr.(a) Maria Júlia Martins Silva, UnB
Presidente

Ingrid Bleidão Athayde
Mestrando



Documento assinado eletronicamente por **Maria Julia Martins Silva, Professor(a) de Magistério Superior do Instituto de Ciências Biológicas**, em 26/03/2024, às 11:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Sula registrado(a) civilmente como Sula Salani Mota, Usuário Externo**, em 26/03/2024, às 11:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Fernanda Nince Ferreira, Professor(a) de Magistério Superior do Instituto de Ciências Biológicas**, em 26/03/2024, às 12:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Ingrid Bleidão Athayde, Usuário Externo**, em 26/03/2024, às 17:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Silviene Fabiana de Oliveira, Coordenador(a) Substituto(a) de Curso de Pós-Graduação do Instituto de Ciências Biológicas**, em 04/04/2024, às 10:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **11073363** e o código CRC **8A12211A**.



RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade de Brasília - UnB

Mestrando: Ingrid Bleidão Athayde

Título do TCM: **BIOMAS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa.**

Data da defesa: 26/03/2024

O objetivo de fazer mestrado surgiu no intuito de aprimorar meus conhecimentos a fim de me tornar uma profissional diferenciada em sala de aula. Realizei a seleção pela UnB e fui aprovada. A partir desse momento, um sonho começa a tomar forma.

Fui cursar o mestrado PROFBIO na UnB e gastava aproximadamente 4 horas de deslocamento. Todas as sextas-feiras saía de casa às 3 horas da manhã e chegava por volta das 22 horas. Confesso que foi um período que demandou muito esforço, uma vez que também trabalhava no Tribunal (TJGO). Nas sextas, como não ia para o TJ, tinha que repor tais dias sempre no sábado.

No tempo livre, me preparava para as provas internas e também para as dos temas (1, 2 e 3), as quais foram bastante desafiadoras. Eram horas intensas de estudo, com leitura de artigos científicos e livros, que me fizeram ser aprovada em todas elas.

Tenho orgulho de dizer que fiz parte do PROFBIO porque contribuiu para minha formação docente, mostrando uma nova forma de trabalho por meio da abordagem investigativa. Todos os ensinamentos foram de grande valia, que utilizarei sempre nas aulas como um diferencial.

Tive a oportunidade de conhecer professores maravilhosos, cada um com sua didática incrível e conhecimento aprofundado nos assuntos. Além disso, os meus colegas de turma sempre estiveram dispostos a auxiliar nos momentos mais difíceis durante o curso.

O diploma de mestre significa não só um título, mas o resultado de experiências interpessoais, desafios e aprendizado que será levado para toda a vida.

*Ao bom Deus, por me renovar a cada dia,
Aos meus amados pais,
Eliane Bleidão Silva e Devalci Afonso da Silva,
pela educação e pelo incentivo de vencer.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, em especial à minha irmã Dayanne Bleidão Afonso da Silva, que sempre esteve disponível para me ouvir nos meus momentos de maior preocupação e ansiedade, me mostrando que a vida vai além das conquistas materiais e que a vida é para ser vivida no aqui e no agora.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro código 001 ao curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

À minha orientadora Dra Maria Julia Martins Silva, que me mostrou as melhores estratégias para fazer um belo trabalho e teve paciência durante esse processo, sempre elogiando a cada progresso.

À minha turma do mestrado que, apesar de todos os momentos difíceis, sempre se manteve unida para alcançar os melhores resultados.

Aos meus professores da UnB, que são maravilhosos em passar o conhecimento com uma didática incrível, usando sempre a abordagem investigativa, me transformando numa profissional melhor e proporcionando uma pós-graduação completa, buscando de forma eficiente a formação de professores de excelência e que podem promover a mudança nas escolas brasileiras.

RESUMO

O ensino de ecologia é interdisciplinar e demanda dos alunos conhecimentos de outras áreas da Biologia. Porém, devido ao tempo escasso e ao compromisso de encerrar o bimestre, o professor não consegue abordar o conteúdo de forma completa e contextualizada para o estudante. Como consequência, o aluno fica desmotivado e não dá a devida importância aos assuntos referentes ao meio ambiente. Em virtude disso, este projeto propõe uma sequência didática investigativa (SDI), de modo que o professor consiga abordar os conteúdos mais relevantes da Biologia de maneira dinâmica. Esse produto educacional (SD) permite que o discente participe das atividades de forma ativa e que possa relacionar os aspectos biológicos com o seu cotidiano. Dessa forma, o aprendizado do conteúdo torna-se instigante e o estudante passa a buscar informações que lhe interessam de modo autônomo. Durante a pesquisa, os estudantes constroem modelos de biomas brasileiros com figuras da fauna e flora de acordo com seus conhecimentos prévios; analisa notícias de plantas e animais sobreviventes em ambientes desfavoráveis; buscam, por notícias, impactos ambientais que ocorrem no mundo e registram impactos encontrados no entorno de sua cidade. Além disso, elaboram o Diagrama de Ishikawa, o qual permite a identificação de causas e subcausas dos impactos ambientais de modo hierarquizado. Os estudantes também encenam um júri-simulado de um “tribunal”, desenvolvendo habilidades cognitivas de raciocínio rápido e capacidade de convencimento. Por meio desta pesquisa, pretende-se que o aluno desenvolva um senso crítico, e, conseqüentemente, conscientize outras pessoas pela bagagem de conhecimentos que adquire. O envolvimento dos alunos acontece quando há a vontade da descoberta, o que forma cidadãos independentes, participativos e solucionadores de problemas.

Palavras-chave: biomas brasileiros; impactos ambientais; sequência didática; abordagem investigativa; conscientização ambiental; Diagrama de Ishikawa; júri simulado; jogo dos biomas.

ABSTRACT

Ecology teaching is interdisciplinary and requires students to have knowledge from other areas of Biology. However, due to limited time and the commitment to end the two-month period, the teacher is unable to address the content in a complete and contextualized way for the student. As a consequence, the student becomes unmotivated and does not give due importance to issues relating to the environment. As a result, this project proposes an investigative didactic sequence (SDI), so that the teacher can approach the most relevant content in Biology in a dynamic way. This educational product (SD) allows students to actively participate in activities and relate biological aspects to their daily lives. In this way, learning the content becomes intriguing and the student begins to seek information that interests him independently. During the research, students build models of Brazilian biomes with figures of fauna and flora according to their previous knowledge; analyzes news of plants and animals surviving in unfavorable environments; They search for news about environmental impacts that occur around the world and record impacts found around their city. Furthermore, they develop the Ishikawa Diagram, which allows the identification of causes and sub-causes of environmental impacts in a hierarchical manner. Students also role-play a mock “court” jury, developing quick-thinking cognitive skills and the ability to convince. Through this research, it is intended that the student develops a critical sense, and, consequently, makes other people aware of the knowledge they acquire. Student involvement happens when there is a desire for discovery, which forms independent, participatory and problem-solving citizens.

Keywords: Brazilian biomes; environmental impacts; following teaching; investigative approach; environmental awareness; Ishikawa diagram; mock jury; biome game.

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1. Introdução..... | 14 |
| 2. Referencial Teórico..... | 15 |
| 2.1. Aspectos históricos das abordagens de ensino..... | 15 |
| 2.1.1. Abordagem investigativa no Brasil..... | 18 |
| 3. Sequência didática no ensino de ecologia..... | 22 |
| 4. Objetivos..... | 24 |
| 4.1. Objetivo geral..... | 24 |
| 4.2. Objetivos específicos..... | 24 |
| 5. Metodologia..... | 25 |
| 5.1. Escola, tipo de pesquisa e aspectos éticos..... | 25 |
| 5.2. Detalhamento da sequência didática investigativa..... | 27 |
| 5.2.1. Conhecimentos prévios..... | 27 |
| 5.2.2. Problematização..... | 28 |
| 5.2.3. “Diagrama de Ishikawa”..... | 29 |
| 5.2.4. Júri-simulado - “O tribunal”!..... | 31 |
| 6. Levantamento de hipóteses, coleta de dados (pesquisa) e debate..... | 32 |
| 7. Resultados e Discussão..... | 32 |
| 7.1. Conhecimentos prévios..... | 34 |
| 7.2. Problematização..... | 41 |
| 7.3. Júri-simulado: “O tribunal”..... | 48 |
| 8. Conclusão..... | 52 |
| 9. Referências..... | 53 |
| Produto..... | 57 |
| Apêndice..... | 61 |
| Termo de autorização para utilização de imagem e som de voz para fins de pesquisa.... | 62 |
| Carta de revisão ética..... | 63 |
| Termo de responsabilidade pelo uso de informações e cópias de documentos para fins de pesquisa..... | 65 |
| Carta de encaminhamento..... | 66 |
| Instrumento de coleta de dados..... | 67 |
| Termo de Consentimento Livre e Esclarecido..... | 68 |
| Termo de Assentimento Livre e Esclarecido..... | 69 |
| Aceite institucional..... | 70 |
| Parecer consubstanciado do CEP..... | 71 |
| Avaliação de riscos e benefícios..... | 72 |

Figuras

| | |
|---|-----------|
| Figura 1. Banco de imagens de todos os biomas (exemplos)..... | 28 |
| Figura 2. Ferramenta diagrama de Ishikawa (espinha de peixe) para registro das causas e conseqüências dos impactos ambientais..... | 31 |
| Figura 3. Paisagens dos biomas construídas pelos alunos..... | 38 |
| Figura 4. Fotos enviadas pelos alunos de impactos ambientais próximos de onde moram..... | 44 |
| Figura 5. Desenho e explicação em sala de aula da ferramenta Diagrama de Ishikawa.. | 43 |
| Figura 6. Diagramas de Ishikawa produzidos pelos alunos..... | 47 |
| Figura 7. Estudantes realizando as atividades em sala de aula..... | 47 |
| Figura 8. Fotos dos alunos após o júri-simulado..... | 51 |

Quadros

| | |
|---|-----------|
| Quadro 1. Síntese dos tipos de investigação do século XX..... | 17 |
| Quadro 2. Resumo histórico da formação de professores..... | 20 |
| Quadro 3. Resumo analítico de pressupostos do ensino por investigação..... | 22 |
| Quadro 4. Notícias de situações consideradas críticas (ambientais desfavoráveis)..... | 29 |
| Quadro 5. Exemplos de notícias de impactos ambientais..... | 30 |
| Quadro 6. Tópicos do júri-simulado..... | 31 |
| Quadro 7. Etapas da sequência didática investigativa..... | 33 |
| Quadro 8. Notícias (à esquerda), as hipóteses ao meio e a confirmação destas à direita..... | 42 |
| Quadro 9. Representação das causas e subcausas escritas pelos alunos no diagrama..... | 46 |
| Quadro 10. Nome e descrição das atividades da empresa elaborados pelos alunos representantes do agronegócio..... | 48 |

Esquemas e gráficos

| | |
|--|-----------|
| Esquema 1. Representação simplificada das etapas da pesquisa..... | 27 |
| Gráfico 1. Representação gráfica em percentagem da primeira pergunta..... | 35 |
| Gráfico 2. Representação gráfica em percentagem da segunda pergunta..... | 37 |

1. Introdução

Diante de tantos desafios enfrentados pelo professor, destaca-se o planejamento das aulas e atividades. Em muitos casos são inseridos conteúdos desvinculados da realidade do aluno, trabalhados em sala de aula de modo superficial (MOTOKANE; TRIVELATO, 1999). Esse contexto se agrava, conforme Krizek e Muller (2021), quando alguns materiais de Ecologia disponibilizados ao professor contêm conceitos errados, originados de fontes não confiáveis, o que prejudica a compreensão de fenômenos biológicos pelo estudante, e, conseqüentemente, a construção de argumentos baseados na ciência.

Em virtude desses problemas, os conteúdos biológicos acabam sendo repassados de modo tradicional - baseado na memorização de conceitos e no modelo “de baixo para cima”, o qual representa, segundo Wilson (2008), o ensino de termos específicos logo no início, como partes isoladas, para chegar progressivamente aos conceitos mais amplos. Esse modelo, segundo o autor, somente ensina, e não provoca o aluno a sair de sua zona de conforto para buscar as causas reais de uma situação. Assim, por falta de motivação e curiosidade, o estudante passa a enxergar a disciplina de Biologia necessária para obter notas e sua aprovação no ano letivo.

Outro problema refere-se à limitação do ensino a aulas expositivas, em que alguns professores utilizam o argumento de que a escola não possui estrutura e recursos para aulas experimentais, ou de que os sujeitos do espaço escolar não colaboram para a liberação ou organização de aulas de campo externas. Isso impossibilita, segundo Lima e Assis (2005), a conexão entre a teoria aprendida em sala de aula e a prática por meio da observação e análises do meio. Além disso, perde-se a oportunidade de aumentar o afeto e a confiança entre o educador e o estudante, pois, conforme afirma Viveiro e Diniz (2009), são fatores importantes no processo de aprendizado. Apesar dessa visão restrita em que aula de campo se refere somente a atividades externas, é necessário que o professor compreenda que esse tipo de aula pode acontecer em outros ambientes e de diversas formas. Passini (2007) reforça essa ideia dizendo que a aula de campo pode ocorrer na própria sala de aula, no pátio do colégio, no entorno da escola, no refeitório, na casa e no bairro do aluno, nos parques ecológicos, dentre outros.

Desta forma, este projeto propõe uma sequência didática investigativa (SDI) para o conteúdo de Ecologia, mais especificamente sobre os Biomas Brasileiros e impactos ambientais, utilizando o conhecimento prévio como ponto de partida e busca de informações

pela curiosidade. Além de instigar o aluno para os assuntos ambientais, a SDI desta pesquisa aborda os conteúdos mais relevantes da ecologia, o que pode auxiliar o professor a otimizar o tempo de planejamento de forma mais proveitosa.

2. Referencial Teórico

2.1. Aspectos históricos das abordagens de ensino

Em 1825, a disciplina de Ciência é incluída em currículos escolares pela primeira vez na Inglaterra e é denominada de “ciência das coisas comuns”, por basear-se em experiências dos alunos sobre natureza, família, cotidiano e vida. Nesse período, essa disciplina era estudada em grande parte pela classe operária, uma vez que os outros grupos não tinham interesse na matéria. Porém, os grupos mais privilegiados afirmavam que os menos favorecidos não possuíam o intelecto suficiente para entender Ciência, razão pela qual foi retirada dos currículos escolares em 1860 (GOODSON, 2013). É importante salientar que a matemática e a gramática, as quais possuem regras definidas e inferências lógicas, eram as disciplinas mais valorizadas na primeira metade do século XIX.

A Ciência volta aos currículos quando os americanos e europeus valorizam-na por conter práticas de lógica indutiva, isto é, o aluno observa o mundo ao seu redor e busca chegar a uma conclusão (dos fatos para teorias gerais), processo mais complexo do que a “ciência das coisas comuns”. Nesse contexto, o laboratório passou a ser visto como essencial na investigação, uma vez que, a partir da observação de fenômenos, os estudantes formulam respostas (DEBOER, 2006; BAPTISTA, 2010; GOODSON, 2013).

Dentro dessa perspectiva, no século XIX surgiram três tipos de abordagem investigativa: heurística (por descoberta), verificação e investigação orientada (*inquiry*). A primeira abordagem dá maior autonomia aos estudantes, porém sem necessitar de mediação do professor e qualquer material didático. Pela falta de recursos, de despreparo dos alunos e de orientação, existe uma demora maior para se chegar a uma conclusão. A segunda abordagem restringe a pesquisa à confirmação de princípios já aprendidos em sala de aula ou em laboratório. Os estudantes deveriam, por exemplo, verificar no experimento os fenômenos que foram ditos durante a aula teórica, sendo induzidos a chegarem à resposta correta. A terceira e última abordagem deixa o estudante livre para buscar a solução ou a resposta de um problema que ele ainda não saiba, e não apenas a confirmação de algo que já aprendeu. Porém, a desvantagem é que o aluno deveria ser um cientista, o qual só poderia investigar um

problema se tivesse vocação ou um grande preparo científico, focando em suas habilidades individuais. Em virtude dessa visão da época, nem todos poderiam se utilizar dessa abordagem no aprendizado (DEBOER, 2006).

Esse contexto muda no século XX, em 1900, quando ocorre o crescimento urbano exacerbado a ciência torna-se um instrumento de valorização social, com ênfase na construção de uma sociedade crítica. Nesse cenário, o norte americano John Dewey (1976) afirma que para se chegar a esse objetivo, o aluno deve obter experiências com os problemas sociais e propor respostas para solucioná-los, de modo que haja interação entre quem está aprendendo e o aprendido. Assim, o sujeito ativo e o “objeto” se modificam, ou seja, enquanto aquele adquire conhecimento, este é resolvido. Essa experiência nada tem a ver com o uso de laboratório, mas com atividades humanas e de acordo com o interesse do estudante. O processo é acompanhado pelo professor, mediador do aprendizado. Todos esses fatores são importantes para que a sociedade consiga progredir, isto é, quando existe correlação entre ciência e democracia.

Entretanto, com o lançamento do satélite de Sputnik em 1957, os americanos repensam a forma de ensino por meio de projetos e enfatizam no currículo o rigor científico na tentativa de formar alunos cientistas. Essa reforma na educação surgiu na década de 1950 e prevaleceu até a década de 1970 (BARROW, 2006). As mudanças ocorridas nos Estados Unidos da América influenciaram a reforma educacional brasileira desde 1950, de modo que o Brasil utilizou as ideias americanas de investigação, isto é, a formação de cientistas com rigor técnico, impedindo, porém, o acesso do ensino ao público em geral, por necessitar de um melhor preparo para se adequar a esse tipo de ensino (YAGER, 1981; DEBOER, 2006).

As questões sociais e culturais voltam a ter destaque na década de 1970, quando a conscientização da degradação do meio ambiente cresce nesse período. Em virtude disso, no âmbito escolar, o estudante passa a se apropriar do conhecimento científico para a resolução de problemas práticos e construção de conceitos amplos, os quais podem ser aplicados a outros aspectos sociais. Dentro desse contexto, os obstáculos práticos a serem enfrentados são o aquecimento global, a poluição do ar e da água, o armazenamento correto de resíduos sólidos, entre outros. Sendo assim, torna-se necessária, na década de 70, a organização da pesquisa em etapas: identificação do problema, coleta de dados, interpretação, comunicação, a fim de chegar a uma solução. Ao verificar a eficácia da investigação na retomada do bem-estar social, a comunidade científica passa a denominá-lo de “alfabetização científica”. Nesse momento, aparecem movimentos de educação ambiental e de ciência, tecnologia e

sociedade, se estendendo até a década de 1980, conforme verifica-se no Quadro 1 (DEBOER, 2006).

Quadro 1: Síntese dos tipos de investigação do século XX.

| | 1900 | 1957 | 1970 [...] |
|---|--|--|--|
| Motivação da Educação Científica | Crise social (crescimento urbano) | Corrida espacial | Crise ambiental |
| Foco da Educação Científica | Propor respostas aos problemas sociais | Formação de futuros cientistas | Orientar os estudantes na resolução de problemas práticos enfrentados pela sociedade |
| A investigação em sala de aula | Valorização da interação entre estudante e objeto (estudante e problema social) Foco no estudante e em problemas sociais. | Desenvolvimento de habilidades individuais Ações disciplinares | Preparar os estudantes para terem compressões amplas e funcionais da ciência. |
| Termos emergentes | <i>Inquiry</i> (Investigação) | Aprendizagem como descoberta, resolução de problemas, ensino indutivo e aprendizagem por projetos. | Alfabetização científica e movimento ciência, tecnologia e sociedade (CTS) |
| Principais pensadores do período | | John Dewey (1859 – 1952) Joseph Schwab (1909 – 1988) | |
| | Valorização do método científico | | |

Fonte: Guidotti e Heckler (2017).

Cabe ressaltar que as transformações no âmbito político, cultural e social motivaram os americanos a planejarem um novo modelo de currículo escolar, a partir de 1950, contendo características da investigação. Entretanto, conforme Anderson (2002), Flick e Lederman (2006) e Abd-El-Khalick et al. (2015), é difícil identificar nesse projeto o significado do termo “investigação”, pois se registraram várias concepções no documento elaborado: investigação científica (*Scientific Inquiry*), aprendizagem por investigação (*Inquiry Learning*) e ensino por investigação (*Inquiry Teaching*). A primeira busca compreender como os cientistas conduzem uma investigação, ou seja, o modo pelo qual escolhem as alternativas ou evidências mais prováveis de serem válidas. Nesse caso, os aspectos educacionais (pedagógicos) não são levados em conta, restringindo-se somente ao método científico (roteiro). A segunda propõe que o estudante só aprende fazendo ciência, isto é, além de agir como um cientista seguindo o método (roteiro), foca na compreensão de conteúdos científicos necessários à sua formação. A última refere-se à parte pedagógica, no sentido de o professor utilizar as características da investigação como um meio para facilitar o aprendizado de

conceitos. Assim, segundo os autores, a dúvida na definição do termo “investigação” começa em 1950 e perdura até 1980.

No final dos anos 80, todas as concepções na literatura americana foram consideradas e integradas, gerando uma única nomenclatura, denominada alfabetização científica. Na tentativa de criar um consenso sobre a aplicação de tal conceito, entre 1989 e 2000 foram criados projetos com alguns critérios a serem aplicados em sala de aula. Apesar do esforço, não foi possível definir com clareza o que deveria ser feito para tornar a aula investigativa (MACÊDO, 2015).

2.1.1. Abordagem investigativa no Brasil

Em meados do século XX, após a segunda guerra mundial, o Brasil pretende se tornar independente de outros países em relação à matéria-prima e produtos industrializados. Assim, durante o processo de industrialização, houve a necessidade de reformular a educação do país, a qual foi influenciada pelos projetos americanos e europeus. Essa reforma utilizou como base a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) de 1961 e aumentou a carga horária das disciplinas de biologia, química e física para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Para adequar o ensino à necessidade da época, criaram-se projetos em “centros de ciências” com objetivo de treinar professores, os quais recebiam instruções para a aula expositiva e de laboratório, materiais didáticos, incentivo à realização de feira de ciências (NARDI, 2005). Porém, esses cursos eram ministrados por especialistas em ensino de ciências, os quais não tinham contato direto com o ambiente escolar. Dessa forma, o método científico passado aos docentes estava desvinculado dos problemas da realidade e cada classe deveria adaptá-lo. No intuito de aproximar esse método à vida do aluno, utilizaram-se aulas de laboratório (BORGES, 2010). Gouveia (1995) complementa a ideia e afirma que a LDB de 1961 enfatizava a utilização do método científico para formar estudantes críticos, mas os centros de ciência não cumpriram de forma eficaz essa determinação. Ademais, os professores não podiam tirar dúvidas sobre o método no centro de ciências, somente desenvolvê-lo na sala de aula.

Na década de 70, conforme Nascimento et al (2010), o ensino de ciências era baseado em concepções empíricas, em que o estudante observa os fatos e faz experimentos e induções acerca de uma situação. Dentro desse processo, o aluno define o problema, elabora suas

hipóteses, analisa dados e aplica a conclusão da pesquisa em outros casos. Ainda segundo o autor:

“As atividades didáticas pressupunham a resolução de problemas, através de etapas bem demarcadas, que deveriam possibilitar aos estudantes pensar e agir cientificamente. Suas finalidades educativas consistiam na valorização de sua participação ativa, no desenvolvimento de uma postura de investigação, na observação criteriosa, na descrição de fenômenos científicos e, conseqüentemente, na aquisição da capacidade de explicação científica do mundo” (NASCIMENTO et al., 2010, p. 228).

No mesmo período, promulgou-se uma nova LDB em 1971 para melhorar o ensino de ciências, entretanto, os professores novamente ficaram de fora do planejamento do curso, no qual os especialistas procuraram convencê-los de que deveriam abandonar o seu método e aceitar o que foi proposto no treinamento. Cabe ressaltar que a distância do professor em relação ao método de ensino se deve à centralização de decisões tomadas pelos Conselhos Federal e Estadual de Educação. Assim, as determinações chegavam prontas nas escolas e o professor só poderia executá-las (MAGALHÃES, 2006).

O contexto começa a melhorar quando mestres e doutores do exterior voltam ao Brasil devido ao aumento do número de vagas no ensino superior. Desde então, as universidades passaram a ter uma maior preocupação com a educação científica e instituíram programas de pós-graduação sobre o assunto. Nesse momento, foram organizados vários eventos para se discutir o ensino de ciências no país (GOUVEIA, 1995).

A partir da década de 80, a área acadêmica em ensino de ciências é valorizada, devido ao apoio da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior), a qual teve um papel fundamental na motivação de professores por meio da criação de projetos da educação científica (NARDI, 2005).

Com essa iniciativa, os projetos dessa instituição passaram a considerar a subjetividade do aprendizado, a qual refere-se à importância dada pelo aluno a um determinado problema social. Nessa perspectiva, o estudante é um sistema aberto que leva em consideração os aspectos políticos, econômicos e culturais, adquirindo uma postura crítica e reflexiva. Dentre eles, inclui-se o crescimento populacional e os seus prejuízos, como: poluição, maior consumo e produção de lixo, impactos ambientais e utilização exacerbada de recursos naturais (KRASILCHIK, 2000).

Nesse sentido, conforme Nascimento et.al. (2010), a educação passa a incorporar as características das teorias cognitivistas, nas quais o conhecimento é produzido por meio da interação entre o sujeito e o meio externo – o aluno processa informações, aprimorando as já

existentes. Nesse processo de mudança, a opinião e a experiência dos professores tornaram-se relevantes, momento em que houve a participação ativa desses profissionais nos cursos de formação. O resumo das características e dos cursos de formação de professores, da década de 60 a década de 80, pode ser sintetizado abaixo (Quadro 2).

Quadro 2: Resumo histórico da formação de professores.

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|
| <p>Cursos estruturados a partir de um determinado projeto de ensino</p> <p>(Modelo de curso predominante na década de 60)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A preocupação era a aplicação dos projetos de ensino a situações reais de sala de aula. • A realidade do professor era discutida, no entanto o que prevalecia eram as propostas de ensino. • O ponto de partida e chegada dos cursos era o projeto de ensino. • Os cursos tinham como objetivo que o professor compreende-se a necessidade de melhorar a sua ação docente na escola, a fim de tornar o Ensino de Ciências ativo e relevante. | | | | |
| <p>Cursos não estruturados a partir de um determinado projeto de ensino</p> | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="528 775 699 994"> <p>Modelo A (Modelo de curso predominante na década de 70)</p> </td> <td data-bbox="699 775 1294 994"> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvem temas que julgam ser importantes para o ensino de 1º grau. • Não se preocupam com a realidade escolar e nem com o dia-dia do professor • O ponto de partida e de chegada do curso era o próprio tema. • Professor não pesquisava a sua realidade. • Os problemas de melhoria do ensino não eram abordados. Ou quando eram, ficavam circunscritos ao tema e técnicas de ensino. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="528 994 699 1283"> <p>Modelo B (Modelo de cursos que passaram a ser ofertados na década de 80)</p> </td> <td data-bbox="699 994 1294 1283"> <ul style="list-style-type: none"> • O ponto de partida e de chegada era a realidade escolar e a prática docente. • Os problemas de melhoria de ensino eram tratados no contexto social e político, com objetivo de buscar melhor entendimento e conscientização para os problemas educacionais e assim poder escolher as suas mudanças. • Colocavam a pesquisa como prática necessária para que os próprios professores a realizassem e conhecessem sua realidade, para então fazerem as suas propositas de ensino. • Durante os cursos, os professores planejavam, aplicavam e avaliavam suas propostas de ensino. • A prática docente era a matéria prima dos cursos. </td> </tr> </table> | <p>Modelo A (Modelo de curso predominante na década de 70)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvem temas que julgam ser importantes para o ensino de 1º grau. • Não se preocupam com a realidade escolar e nem com o dia-dia do professor • O ponto de partida e de chegada do curso era o próprio tema. • Professor não pesquisava a sua realidade. • Os problemas de melhoria do ensino não eram abordados. Ou quando eram, ficavam circunscritos ao tema e técnicas de ensino. | <p>Modelo B (Modelo de cursos que passaram a ser ofertados na década de 80)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • O ponto de partida e de chegada era a realidade escolar e a prática docente. • Os problemas de melhoria de ensino eram tratados no contexto social e político, com objetivo de buscar melhor entendimento e conscientização para os problemas educacionais e assim poder escolher as suas mudanças. • Colocavam a pesquisa como prática necessária para que os próprios professores a realizassem e conhecessem sua realidade, para então fazerem as suas propositas de ensino. • Durante os cursos, os professores planejavam, aplicavam e avaliavam suas propostas de ensino. • A prática docente era a matéria prima dos cursos. |
| <p>Modelo A (Modelo de curso predominante na década de 70)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvem temas que julgam ser importantes para o ensino de 1º grau. • Não se preocupam com a realidade escolar e nem com o dia-dia do professor • O ponto de partida e de chegada do curso era o próprio tema. • Professor não pesquisava a sua realidade. • Os problemas de melhoria do ensino não eram abordados. Ou quando eram, ficavam circunscritos ao tema e técnicas de ensino. | | | | |
| <p>Modelo B (Modelo de cursos que passaram a ser ofertados na década de 80)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • O ponto de partida e de chegada era a realidade escolar e a prática docente. • Os problemas de melhoria de ensino eram tratados no contexto social e político, com objetivo de buscar melhor entendimento e conscientização para os problemas educacionais e assim poder escolher as suas mudanças. • Colocavam a pesquisa como prática necessária para que os próprios professores a realizassem e conhecessem sua realidade, para então fazerem as suas propositas de ensino. • Durante os cursos, os professores planejavam, aplicavam e avaliavam suas propostas de ensino. • A prática docente era a matéria prima dos cursos. | | | | |

Fonte: Gouveia (2005).

Nos anos 90, em virtude da globalização, a metodologia ativa de ensino foi criticada e progressivamente substituída pela ideia de formação de cidadãos participativos, os quais devem se atualizar sobre o mundo e problematizar as questões da ciência, tecnologia e sociedade (NASCIMENTO et al, 2010).

Essa nova visão se intensificou a partir da promulgação da nova LDB de 1996, que defende a educação no sentido de preparar os estudantes para exercer a cidadania e prepará-los para o trabalho (VILLANI, et al, 2009). Para isso, a investigação passou a fazer parte dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), determinada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, e foram elaborados com o intuito de auxiliar os professores na prática de sala de aula. No documento, as características de uma aula investigativa seguiam três aspectos: aprender ciências, aprender sobre ciências e aprender a fazer ciências. O primeiro refere-se à aprendizagem de teorias e conceitos específicos em

aulas expositivas, e o laboratório é utilizado para motivar os estudantes e confirmar o que foi aprendido em sala de aula. Nesse caso, as aulas práticas eram restritas ao conteúdo e os alunos necessariamente deveriam chegar à resposta já explicitada pelo professor. O segundo fornece ao aluno a possibilidade de estudar como acontece a investigação científica, ou seja, quais os passos dos cientistas na construção de uma teoria, as suas dificuldades e o modo de pensar para se chegar a uma conclusão válida. Além disso, o estudante aprende como o cientista estabelece uma relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. E por último, aprender a fazer ciências refere-se à habilidade do aluno em resolver problemas, utilizando-se de estratégias de cunho investigativo. Sendo assim, se o aluno adquire a habilidade de investigar, ele pode adequá-la a qualquer situação (HODSON, 2014).

Portanto, o ensino de ciências dos anos 90 enfatiza não só as habilidades cognitivas, mas também as sociais. Desse modo, os cursos de formação de professores foram adaptados para treiná-los a serem pesquisadores-reflexivos. A subjetividade desses profissionais passou a ser considerada e deixaram de ser objetos de estudo para se tornarem sujeitos mobilizadores na sala de aula (TARDIF, 2012).

Além disso, os docentes podem melhorar o aprendizado dos alunos por meio da abordagem investigativa. Segundo Rodriguez et. al (1995), embora suas etapas não sejam exatamente iguais do ponto de vista dos autores (Quadro 3), todos eles enfatizam a delimitação do problema como o primeiro passo da investigação (SHERIN et al 2006).

Quadro 3: Resumo analítico de pressupostos do ensino por investigação.

| MOMENTOS DO PROCESSO | DEL CARMEN (1988) | OLVERA (1992) | ZABALA (1992) | GIL (1993) | GARCIA (1993) |
|---|---|--|---|---|---|
| ESCOLHA DO OBJETO DE ESTUDO E DO PROBLEMA | Planejamento e clarificação do problema | Escolha do objeto de estudo | Explicitação de perguntas | Situação problemática. Precisar o problema | Contato inicial, formulação do problema |
| EXPRESSÃO DAS IDEIAS DOS ALUNOS. EMISSÃO DE HIPÓTESES. | Definição, hipóteses de trabalho | Definição de hipóteses | Hipóteses, respostas intuitivas | Construção de modelos e hipóteses | Interação com as informações dos alunos |
| PLANEJAMENTO DA INVESTIGAÇÃO | Planejamento da investigação e instrumentos | Planejamento da investigação | Fontes de informações, tomada de dados | | Elaboração de estratégias para incorporar novas informações |
| NOVA INFORMAÇÃO | Aplicação de instrumentos de investigação | Materiais e instrumentos | Tomada de dados | Realização de atividades | Interação da informação nova e pré-existente |
| INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES | Comunicação, discussão, valoração | Comunicação da investigação. Publicação de trabalhos | Seleção, classificação de dados e conclusão | Interpretação dos resultados, relação hipóteses e corpo teórico | |
| EXPRESSÃO E COMUNICAÇÃO DOS RESULTADOS | Comunicação, discussão, valoração | Comunicação da investigação. Publicação de trabalhos | Expressão Comunicação | Comunicação Intercâmbio entre equipes | Elaboração da informação existente. Recapitulação |
| RECAPITULAÇÃO E SÍNTESE | Sínteses Identificação Modelos explicativos | | | Sínteses, esquemas, Mapas conceituais | |
| APLICAÇÃO A NOVAS SITUAÇÕES | | | Generalização | Possibilidades de aplicação | Aplicação Generalização |
| METACOGNIÇÃO | | | | | Reflexão sobre o processo |
| ATUAÇÃO NO MEIO | | Proposta de intervenção, Ações | | | |

Fonte: Rodriguez et al, 1995. p: 12.

3. Sequência didática no ensino de ecologia

A abordagem de ensino baseada na sequência didática requer o uso de atividades sequenciais e interligadas, e que, embora possa ser considerada um plano de aula comum, é diferente por apresentar estratégias definidas (LIMA, 2018).

Essa definição tem por propósito fazer com que o aluno entenda os conteúdos por meio da investigação e, durante o processo, a sequência didática pode ajudar a amenizar as dificuldades do aprendizado, conforme Cavalcanti et. al. 2018.

O processo investigativo inicia-se com a estimulação dos alunos em propor hipóteses para um determinado problema, o qual deve estar diretamente ligado à realidade do estudante, em todos os âmbitos da vida. O próximo passo é a coleta de dados, a qual tem por função

justificar as hipóteses apresentadas no início da atividade. A partir desses dados, o estudante pode comparar o antes e depois, no intuito de argumentar e discutir possíveis erros. Após essas etapas, há a síntese e solidificação do conhecimento, em que o aluno forma a sua própria opinião sobre o tema (CARDOSO; SCARPA, 2018; CARLSON et al, 2003).

Tendo em vista essas características, a sequência didática pode ser uma alternativa ideal para a compreensão dos conceitos e fenômenos da Ecologia, tendo em vista que esse conteúdo é interdisciplinar e requer vários conhecimentos da Biologia como um todo para entendê-lo (LINHARES; GEWADZNAJDER, 2008). Ademais, conforme Pereira et al (2019), as etapas presentes na sequência didática não são estáticas ou rígidas, mas adaptadas às necessidades dos alunos, aos seus níveis cognitivos e aos conhecimentos de mundo.

Logo, diante das particularidades dos estudantes, propõe-se uma sequência didática investigativa voltada para o estudo de Biomas e seus impactos ambientais, com a exploração de ambientes escolares e extraescolares.

4. Objetivos

4.1. Objetivo geral

Propor uma sequência didática sobre o conteúdo de Biomas Brasileiros e seus impactos, por meio da abordagem investigativa.

4.2. Objetivos específicos

- a) Proporcionar aos estudantes a oportunidade de compartilhar experiências sobre suas viagens, em relação às características regionais da fauna e da flora, bem como averiguar o que os alunos conhecem sobre os biomas brasileiros;
- b) Despertar a curiosidade dos alunos e identificar as lacunas da aprendizagem por meio do jogo dos biomas, ao alocar as espécies em cada bioma conforme o conhecimento prévio dos alunos;
- c) Estimular o protagonismo do estudante ao utilizar notícias curiosas da biologia e de espécies que sobrevivem em ambientes inóspitos, a fim de que investiguem as características morfofisiológicas que permitem o desenvolvimento desses organismos;
- d) Desenvolver no aluno a habilidade de correlacionar as causas e efeitos dos impactos ambientais existentes em sua cidade e por meio da análise de notícias, com a elaboração do diagrama de Ishikawa para a delimitação das causas e efeitos;
- e) Utilizar como estratégia um júri-simulado (“tribunal”), para que os estudantes possam argumentar/opinar sobre o que está sendo debatido entre o representante do ambientalista e o representante do agronegócio;
- f) Analisar a efetividade da sequência didática investigativa no ensino de Biologia a partir do aprendizado dos alunos e das suas percepções após as atividades, com o auxílio de um questionário.

5. Metodologia

5.1. Escola, tipo de pesquisa e aspectos éticos

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética (CAAE: 64524622.6.0000.5540) e encontra-se aprovado. Dessa forma, a pesquisa – qualitativa - foi realizada no Colégio Estadual Villa Lobos, em Aparecida de Goiânia (Goiás), com alunos do 1º ano do Ensino Médio. Foram convidados 100 estudantes, entretanto somente 89 concordaram em participar. Entregou-se o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para alunos maiores de idade e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o responsável legal dos menores. Também foram apresentados o termo de responsabilidade pelo uso de informações e cópias de documentos, de autorização para a utilização de imagem e voz e de coleta de dados.

Além dos termos devidamente assinados, o investigador fará o acompanhamento dos alunos na construção do conhecimento, registrando sua evolução e suas dificuldades por escrito e por meio de fotos. Esta pesquisa passará pelas fases de: conhecimento prévio (experiências sobre viagens e jogo de montagem dos biomas); situações-problema sobre os biomas brasileiros e adaptações morfofisiológicas da fauna e flora; e um júri simulado. Nesse processo, os estudantes construirão quadros, tabelas, biomas com figuras de animais e vegetais, bem como será feita a análise do comportamento dos alunos, de suas falas e percepções pelo investigador. No final do projeto, os estudantes responderão um questionário sobre a efetividade da abordagem investigativa no aprendizado da Biologia.

Cabe ressaltar que, durante o planejamento do projeto, a investigadora propôs uma aula de campo no Parque Ecológico de Tamanduá, porém, tendo em vista as dificuldades de organização pela escola, a professora optou por substituir a aula de campo por fotos registradas pelos alunos de impactos ambientais próximos de sua residência.

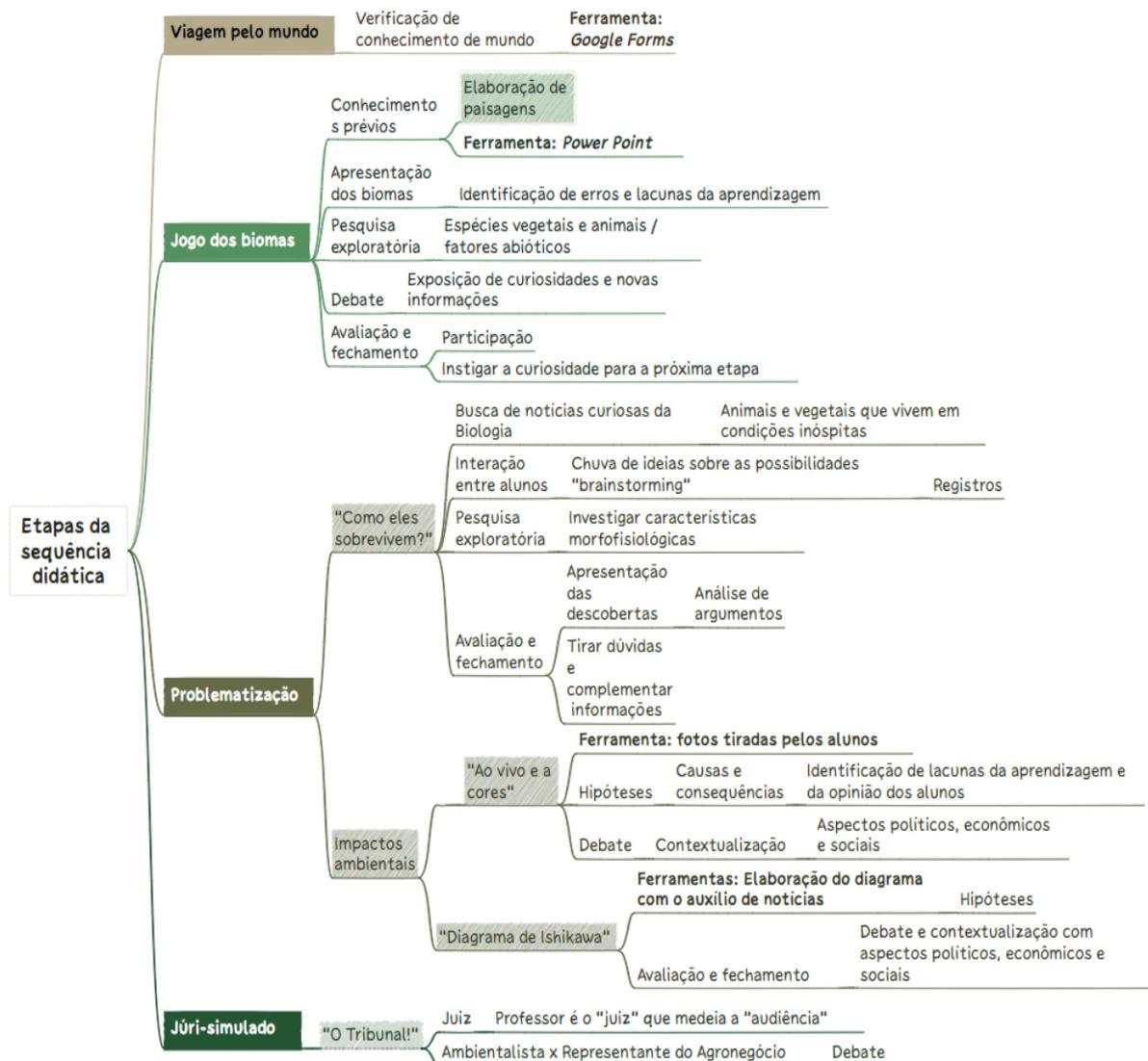
A pesquisa pode oferecer riscos previstos decorrentes da participação na pesquisa em sala de aula e que incluem desgaste mental, quebra do anonimato, ansiedade ou timidez no momento do debate e dificuldade com a tecnologia. Entretanto, para a prevenção dos riscos previstos da participação na pesquisa as seguintes medidas serão adotadas: garantia de sigilo e participação voluntária, interrupção da aplicação do questionário ou das perguntas a qualquer momento e prontamente quando solicitado pelos participantes, esclarecimento prévio sobre a pesquisa para os voluntários, garantia que as respostas serão confidenciais, todas as atividades serão realizadas no momento da aula com o auxílio do professor, respeitar o tempo de cada aluno e o seu argumento em cada etapa da sequência didática e estar sempre ajudando aqueles

que possuem dificuldade em usar computadores.

Como benefício, espera-se que as aulas sejam mais descontraídas e prazerosas, facilitando o aprendizado do conteúdo de biomas e impactos ambientais e promovendo uma aprendizagem eficiente e de qualidade no processo educativo da Educação Básica. E, por fim, que promova um maior interesse por parte do aluno nas questões ambientais, podendo opinar/argumentar para a melhoria da sociedade como um todo. Ademais, pode proporcionar maior sensibilização e contato com o meio ambiente, desenvolvimento da habilidade de percepção e observação dos fenômenos naturais, conhecer a biodiversidade do bioma Cerrado e sua importância, tornar a aula mais prazerosa, maior interação entre os estudantes e conscientização ambiental, além de aprender procedimentos e atitudes relacionadas à Educação Ambiental, conservação, preservação da biodiversidade local e observação/diagnóstico do ambiente.

O esquema abaixo (Esquema 1) representa, de forma simplificada, como acontecerá a pesquisa e suas respectivas ferramentas.

Esquema 1: Representação simplificada das etapas da pesquisa.



Fonte: Elaboração própria (2023).

5.2. Detalhamento da sequência didática investigativa

5.2.1. Conhecimentos prévios

1) "Viagem pelo mundo"

Nesse momento inicial, o professor instiga os alunos a contarem suas experiências: para onde já foram, como eram os animais e os vegetais do local, a temperatura, o tipo de solo e relevo, além de impactos ambientais que ocorreram no local. Esses dados serão coletados pelo *Google Forms*, por meio de questionário anônimo, com perguntas abertas e fechadas.

Quadro 4: Notícias de situações consideradas críticas (ambientes desfavoráveis).



Problema 2: Busca de situações-problema (impactos ambientais)

“Ao vivo e em cores”

Nessa atividade, o professor pergunta aos alunos se eles sabem o que é impacto ambiental e abre espaço para discussão das ideias e exemplos. O nome da atividade se deve ao momento em que os estudantes podem interagir com o mundo ao seu redor, tirando fotos de impactos ambientais do ambiente em que vivem para posterior discussão.

5.2.3. “Diagrama de Ishikawa”

Nessa atividade, os estudantes agem de forma ativa buscando notícias na internet de impactos ambientais que mais lhe chamam a atenção (Quadro 5), como o descarte de lixo em locais inapropriados (resíduos sólidos), eutrofização, maré-vermelha, desmatamento, contaminação de rios por agrotóxicos, queimadas, entre outros. As hipóteses serão registradas no Diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe (Figura 2). Essa ferramenta foi desenvolvida por um japonês chamado Kaoru Ishikawa em 1943, no intuito de solucionar problemas

organizacionais. Nesse sentido, permite organizar, de forma estruturada, as diversas causas (e suas interações) que podem dar origem a um problema. A partir do Diagrama, os integrantes da empresa podem propor soluções, de forma conjunta. Apesar de ser um instrumento da área administrativa, pode ser adaptado e utilizado em diversos ramos da ciência, como o biológico (AEVO, 2021).

Sendo assim, após montarem o diagrama, os estudantes realizam a pesquisa exploratória para complementá-lo e, após, apresentam os resultados debatendo os assuntos de forma contextualizada.

Quadro 5: Exemplos de notícias de impactos ambientais.

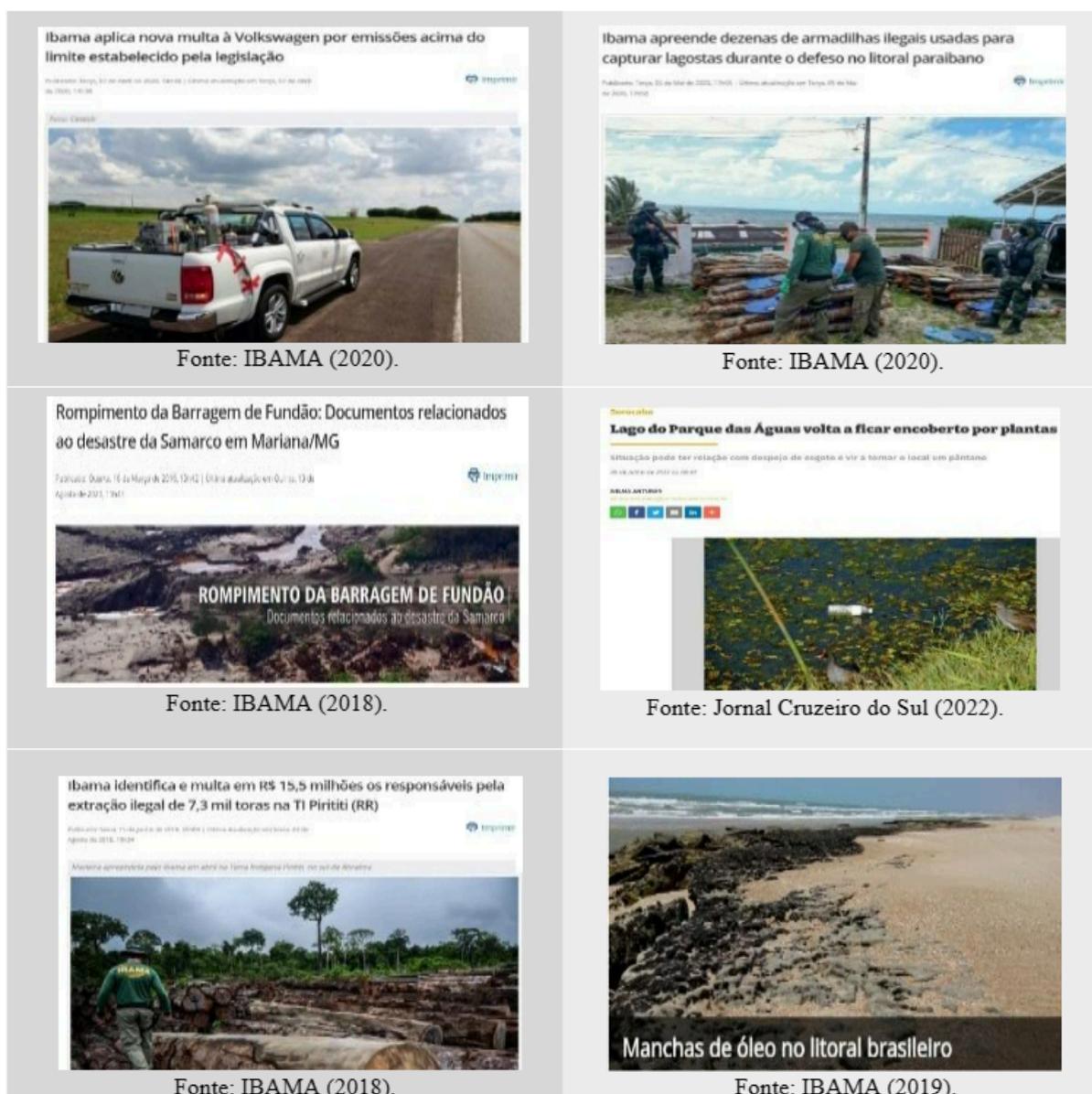
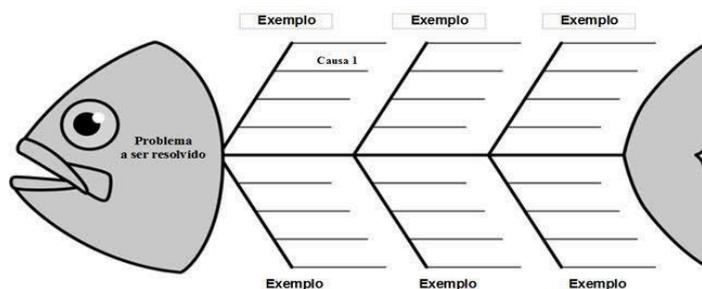


Figura 2: Ferramenta diagrama de Ishikawa (espinha de peixe) para registro das causas e consequências dos impactos ambientais.



Fonte: https://www.nomus.com.br/blog_industrial/diagrama-de-ishikawa-causa-e-efeito-espinha-de-peixe/

Acesso em: 12 de setembro de 2022.

5.2.4. Júri-simulado - “O tribunal”!

Um grupo de alunos representará o IBAMA, enquanto outro, o agronegócio. O professor terá o papel de “juiz”, o qual dará ordens e mediará a “audiência”. A dinâmica simulará um conflito, em que o representante do agronegócio trará argumentos para convencer o “juiz” de que o ramo de atividade da empresa é importante para a sociedade. Já o representante do IBAMA defenderá o meio ambiente, relatando os impactos a curto e longo prazo. É importante enfatizar que os representantes deverão estudar os temas para se sentirem confiantes no momento da conversa. Os tópicos do júri-simulado (Quadro 6) estão enumerados de 1 a 7. As siglas (A) e (I) representam o Agronegócio e o IBAMA, respectivamente.

Quadro 6: Tópicos do júri-simulado.

| |
|--|
| Tópico 1 |
| <i>Apresentação do agronegócio - O que ela é? (A)</i> |
| <i>Apresentação do IBAMA – O que ele é? (I)</i> |
| Tópico 2 |
| <i>Por que a empresa foi criada (missão, visão e valores)? (A)</i> |
| <i>Por que o IBAMA foi criado (missão, visão, valores) e onde é sua área de atuação? (I)</i> |
| Tópico 3 |
| <i>Onde ela está localizada? (A) (A empresa mostra em slide o que está próximo a ela, como rios, lagos, área de preservação permanente, etc). Quais são as atividades do agrobusiness? (A)</i> |
| Tópico 4 |

O “juiz” cita os problemas causados pelo agronegócio, uma vez que foram registrados pelo IBAMA no processo. Exemplos:

- Libera gases-estufa além do limite legal;
- Expandiu a sua área (tamanho) desmatando as APPs (áreas de preservação permanente);
- Joga nos corpos hídricos substâncias ricas em fósforo, nitrato e mercúrio;
- Causou o assoreamento de rios ao criar filiais;
- Produz resíduos sólidos e os descarta no meio ambiente.

Obs.: O representante ambientalista acrescentará no processo outros impactos ambientais mais direcionados ao agronegócio para se aprofundar no assunto.

Tópico 5

Nesse momento, o juiz pede que o IBAMA explique de forma didática os termos/impactos ambientais citados no processo para que os outros participantes compreendam.

Tópico 6

O representante do agronegócio faz a sua defesa e o IBAMA contesta com argumentos científicos, explicando os prejuízos que as atividades desse ramo podem causar ao ambiente e à sociedade.

Tópico 7

Em seguida, abre-se uma roda de conversa para a interação dos outros participantes, a fim de opinar/argumentar sobre o que foi discutido e, para finalizar, os alunos produzirão um texto sobre o que aprenderam durante o júri-simulado IBAMA *versus* AGRONEGÓCIO, com a inserção de palavras típicas do vocabulário científico.

Fonte: autoria própria (2022).

6. Levantamento de hipóteses, coleta de dados (pesquisa) e debate

As hipóteses e as informações obtidas por meio pesquisa serão registradas em tabelas, disponibilizadas pelo(a) investigador(a), com o objetivo de comparar o que o aluno já sabia (seu conhecimento prévio) e o nova informação. Nesse processo, o aprendizado torna-se sólido por considerar as experiências de vida do aluno.

7. Resultados e Discussão

Esta pesquisa gerou como produto uma sequência didática investigativa (SDI), a qual foi organizada em um quadro (Quadro 7) a fim de facilitar a sua aplicação por outros professores, bem como auxiliá-los na abordagem de temas ambientais de forma mais instigante e completa. Enfatiza-se que a SDI pode ser adaptada pelo professor de acordo com a realidade escolar.

Quadro 7: Etapas da sequência didática investigativa. Fonte: Autoria própria (2022).

| Etapas | Atividades | Objetivos |
|---|--|--|
| Conhecimentos prévios dos alunos sobre a biodiversidade dos biomas | <p>1. “Viagem pelo mundo” Compartilhamento de experiências pelos alunos de viagens, referentes à fauna, à flora e a fatores abióticos do ambiente, e registro das informações no google forms.</p> <p>2. “Jogo dos biomas” Construção de paisagens pelos alunos, de acordo com os seus conhecimentos prévios, sobre a biodiversidade dos biomas brasileiros. O professor disponibiliza aos alunos um banco de imagens no Power Point, contendo espécies de animais e vegetais de todos os biomas. Os grupos apresentam as paisagens à turma e, após, fazem uma pesquisa da biodiversidade e reconstróem os biomas.</p> | Resgatar e valorizar o conhecimento prévio do aluno sobre conceitos ecológicos, fauna, flora, clima, relevo e impactos ambientais e identificar lacunas e dificuldades do aprendizado. |
| Problematização | <p>Problema 1: “Como eles sobrevivem?” Busca de notícias curiosas sobre a biologia de forma geral e de seres vivos que sobrevivem em ambientes inóspitos/improváveis a partir de suas adaptações morfofisiológicas. Os estudantes indicam suas hipóteses e as confirmam por meio de pesquisa.</p> <p>Problema 2: Impactos ambientais “Ao vivo e a cores” Fotos registradas pelos alunos de impactos ambientais próximos de sua residência ou em sua cidade. Os estudantes indicam hipóteses e contextualizam o problema.</p> <p>“Diagrama de Ishikawa” Elaboração da ferramenta por meio da busca ativa de situações-problema (notícias) que relatam impactos ambientais, como a seca/falta de água, o lixo (resíduos sólidos), eutrofização, maré-vermelha e aquecimento global; os alunos registram as hipóteses e é realizado um debate.</p> | <p>Compreender as características típicas de cada bioma e as adaptações morfofisiológicas dos organismos para sua sobrevivência.</p> <p>Atuar como protagonista na busca de impactos ambientais no mundo onde vive e identificar suas causas e consequências, contextualizando com aspectos políticos, econômicos e sociais.</p> |
| Levantamento de hipóteses | Alunos registram as hipóteses em todas as atividades desenvolvidas, a fim de estimular a curiosidade e, com isso, buscar a resposta de suas dúvidas de modo investigativo. Nessa busca, aprende também conceitos biológicos. | Compreender conceitos biológicos pela alfabetização científica e desenvolver o senso crítico por meio da argumentação. |
| Coleta de dados ou pesquisa | Pesquisa exploratória a fim de testar as hipóteses das atividades para posterior análise. | Desenvolver o protagonismo, adquirir novos conhecimentos |

| | | |
|---|--|--|
| | | <i>biológicos e autonomia.</i> |
| Comparação entre as hipóteses e as novas informações | <i>Acontece em todas as atividades. Nessa etapa, o aluno verifica se os seus conhecimentos prévios condizem com o que diz a ciência. E, a partir desse processo, gera as suas próprias opiniões sobre qualquer tema.</i> | <i>Perceber a importância da pesquisa para a alfabetização científica e desenvolver o senso crítico.</i> |
| Júri-simulado | “O tribunal” <i>Atividade que demanda conhecimentos aprofundados da biologia e capacidade de convencimento. Um grupo de alunos representa ambientalistas, e outro, representa o agronegócio. Os outros estudantes acompanham a dinâmica e verificam os argumentos utilizados pelos dois grupos, promovendo o julgamento no final. O professor representa o juiz, que somente conduz a “audiência”.</i> | <i>Desenvolver a habilidade de argumentação e convencimento acerca de problemas ambientais.</i> |
| Questionário | <i>Verificar os efeitos de se utilizar a abordagem investigativa como estratégia de ensino, por meio de questionário ao final da aplicação de todo o projeto.</i> | <i>Verificar a efetividade da sequência didática de acordo com as percepções de cada aluno.</i> |

7.1. Conhecimentos prévios

1) Viagem pelo mundo

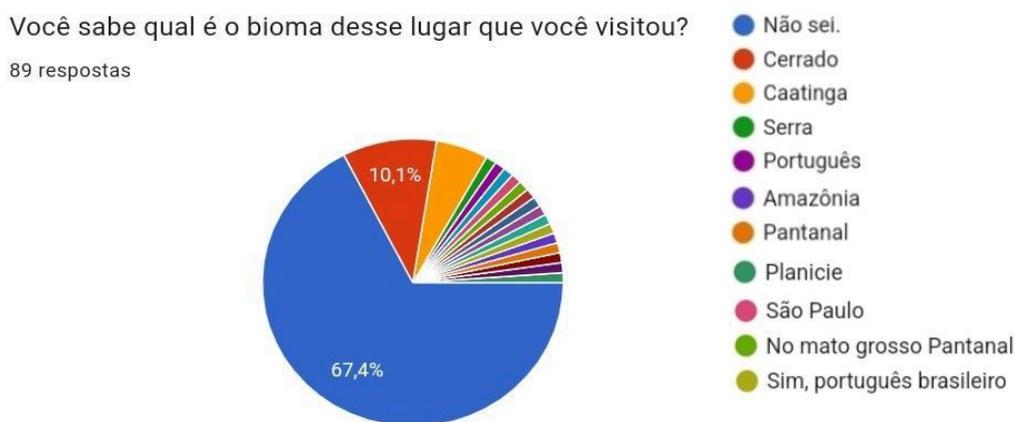
A sequência didática se inicia com um momento descontraído, no qual o investigador(a) faz perguntas aos estudantes sobre os locais do mundo que visitaram. Essa primeira etapa, denominada “Viagem pelo mundo”, tem por objetivo explorar os conhecimentos prévios sobre os biomas. Schroeder (2013) acrescenta que o professor deve instigar os alunos a dizerem os seus conhecimentos prévios, enfatizando os aspectos individuais e sociais. Nesse contexto, os questionamentos se referiram às características da fauna, da flora, da temperatura/sensação térmica, bem como o tipo de solo – coloração, textura – e às estruturas morfofisiológicas necessárias à sobrevivência dos seres vivos. Ademais, os estudantes tiveram a oportunidade de comentar sobre os impactos ambientais observados no caminho da viagem e no local visitado. Para fins de registro, após a conversa com os alunos, o professor disponibilizou as perguntas no *Google Forms*, de forma anônima, no intuito de preservar a privacidade dos discentes. Portanto, conhecer o aluno, suas experiências e o que ele já sabe deve ser o ponto de partida numa abordagem investigativa, uma vez que possibilita moldar os conceitos pré-existentes adquiridos pelo senso comum (PIVATTO, 2014). Sendo assim, listo abaixo as perguntas feitas pelo professor e as

respectivas respostas.

1º pergunta: “Qual lugar do mundo você já visitou? Sabe dizer qual é o bioma deste local?”

Nesse momento, os alunos perguntam o que seria o termo “bioma”, oportunidade de o professor trabalhar a formação da palavra, explicando que bio é “vida” e oma é “grupo” e permitindo que os alunos tentassem definir o termo. Após, o (a) investigador (a) une as ideias e, com o auxílio dos alunos, constrói um significado, o qual refere-se a um conjunto de vegetais e animais que apresentam características similares, inclusive morfofisiológicas, decorrentes do processo de formação do ambiente, e que, por isso, pode ser diferenciado de outros. Apesar de não saberem o significado do termo no início, alguns discentes citaram os biomas Cerrado e Caatinga. Em seguida, cada estudante expôs o lugar visitado e supuseram o bioma. O (a) professor(a) logo percebeu a insegurança no momento da resposta e pediu que os participantes registrassem as respostas no *Google Forms*. O resultado é exposto no gráfico (Gráfico 1):

Gráfico 1: Representação gráfica em porcentagem da primeira pergunta.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

O primeiro ponto a se observar é que alguns alunos citaram outros nomes que não condizem com o assunto, como: português, serra, São Paulo, português brasileiro e planície. E outro ponto importante é que 67,4% (60 alunos) não sabiam dizer o bioma do local visitado. Isso demonstra falta de conhecimento sobre o território brasileiro a nível ambiental e geográfico, o que influencia na forma de manutenção do ambiente e sua preservação. Nesse sentido, conforme Ciriaco (2017), o tema deveria ser abordado em outras matérias escolares,

como a de Geografia por exemplo, relacionando os mapas aos biomas a fim de desfazer a fragmentação de conteúdo.

2º pergunta: *“Quais as características que você observou durante o passeio, com relação à vegetação, animais, clima/sensação térmica, textura e coloração do solo?”* Abaixo estão algumas respostas dos alunos, as quais foram registradas pelo *Google Forms*:

Aluno 1: *“Algumas árvores e plantas mais baixas!”*

Aluno 2: *“Clima seco!”*

Aluno 3: *“Muita mata!”*

Aluno 4: *“Lugar bem quente!”*

Aluno 5: *“Úmido e seco!”*

Aluno 6: *“Úmido e frio, árvores com folhas coloridas e troncos retos!”*

Aluno 7: *“Tinha plantas altas e baixas com espinhos!”*

Aluno 8: *“Plantas mais altas, com folhas maiores!”*

Aluno 9: *“Lugar com muitos prédios e casas!”*

Aluno 10: *“Ar seco, terra seca!”*

Aluno 11: *“Muita areia, muito cacto e muito quente!”*

Aluno 12: *“A cor do solo era alaranjada!”*

Embora muitos alunos tenham observado o ambiente, 50,6% (45 alunos) afirmaram que não prestaram atenção nas características do local visitado. Isso demonstra que os estudantes estão separados da natureza, desconectados, torna-se ainda mais complicado falar sobre biodiversidade, preservação da natureza, os prejuízos dos impactos ambientais, entre outros. Edgar Morin (1997) confirma a ideia dizendo que não há como reformar ou mudar o pensamento de alguém acerca do meio ambiente se não existe sequer uma relação entre o homem e a natureza.

3º pergunta: *“Em qual bioma você mora?”*

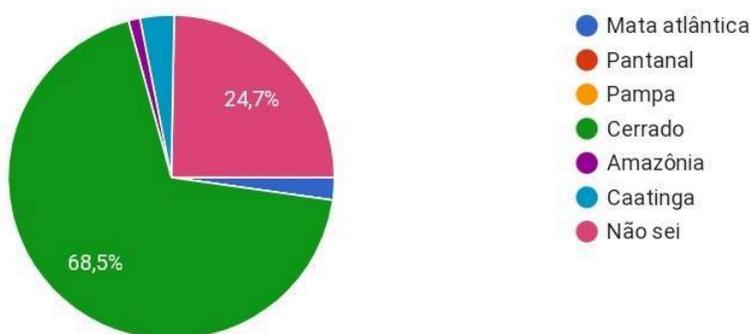
Alguns estudantes ficaram agitados e responderam: *“é Cerrado não é, professora?!”* Apesar dessa reação, muitos relacionaram esse bioma somente ao Estado de Goiás. Outros alunos ficaram em silêncio respondendo ao questionário e chamaram o professor investigador para auxiliá-los. Porém, no intuito de registrar respostas válidas e verdadeiras para a pesquisa,

o docente se absteve de responder. Assim, de acordo com o gráfico abaixo (Gráfico 2), 68,5% (61 alunos) responderam corretamente, 24,7% (22 alunos) não souberam responder, 3,4% (3 alunos) responderam Caatinga por lembrarem do clima seco, 2,2% (2 alunos) escolheram Mata Atlântica e 1,1% (1 aluno) respondeu Amazônia.

Gráfico 2: Representação gráfica em porcentagem da segunda pergunta.

Em qual bioma você mora?

89 respostas



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Ao comparar a primeira pergunta com a terceira, é possível inferir que os alunos, em sua maioria, só conhecem o bioma de seu Estado e apresentam escassez de informações acerca de outros. Além disso, os estudantes expressaram uma visão de “inferioridade” de onde moram, por ser um local, segundo eles, bastante seco e quente e que gostariam de se mudar para outro local/Estado. No mesmo momento, o professor(a) investigador(a) fez a seguinte pergunta: “Vocês sabiam que o Cerrado é um dos biomas mais ricos em biodiversidade do mundo? Sabiam também que esse bioma abastece as principais bacias hidrográficas do Brasil e da América do Sul?” Os alunos ficaram em silêncio, um pouco espantados com a informação e perguntaram: “Sério, professora?! Isso nem passava pela minha cabeça!”. Embora seja um bioma importante e rico, há pouco reconhecimento e valorização por parte de alunos e até mesmo professores, os quais restringem o assunto ao livro didático e de modo superficial (CAIXETA; CAMPOS; CASTRO, 2021).

2) Jogo dos biomas

Após os estudantes receberem o banco de imagens, a sala foi dividida em 5 grupos e todos eles montaram todos os biomas a partir das figuras aleatórias disponibilizadas pelo professor.

Os alunos ficaram bastante empolgados ao se sentirem desafiados a montar as paisagens, e, como consequência, acabou gerando muito barulho. Nesse momento, o professor pediu para que se acalmassem e conversassem mais baixo para não atrapalhar as turmas ao lado. Embora essa agitação tenha incomodado temporariamente, o professor logo percebeu que a atividade despertou o interesse e a motivação, tornando-se uma boa estratégia para o início de conteúdo. Xavier (2013) vai ao encontro da mesma ideia quando afirma que a agitação dos alunos nem sempre é considerada ruim, uma vez que esse comportamento significa a vontade de querer fazer algo, e a vontade é imprescindível no processo de aprendizado.

Os biomas construídos (Figura 3) no computador e no celular, foram apresentados à turma para discussão, conforme registro abaixo:

Figura 3: Paisagens dos biomas construídas pelos alunos.

Figura 3A. Montagem dos alunos do bioma Cerrado



Figura 3B. Montagem dos alunos do bioma Pantanal



Figura 3C. Montagem dos alunos do bioma Mata Atlântica

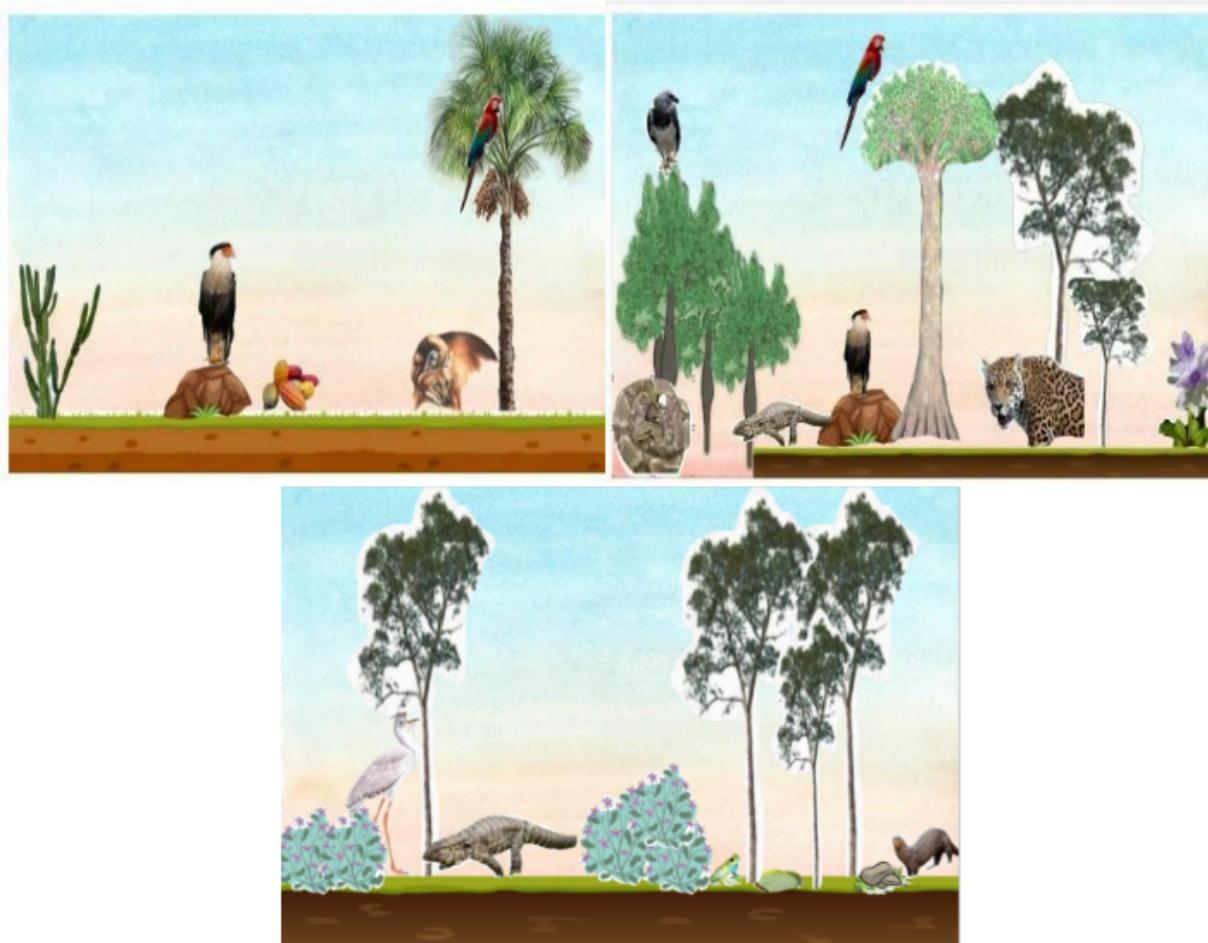


Figura 3D. Montagem dos alunos do bioma Caatinga



Para exemplificar, durante a construção das paisagens em sala de aula, os alunos interagiam entre si, perguntando quais espécies eram aquelas das figuras, oportunidade que o investigador(a) se manteve atento às maiores dificuldades dos alunos. Percebeu-se também que, quando um aluno citava uma espécie pertencente a outro bioma de modo preponderante, outros alunos “corrigiam” e argumentavam sobre a resposta “correta”. Assim, as atividades investigativas e diferenciadas, como os jogos, proporcionam um espaço para discussão e, como consequência, novas descobertas (ARAÚJO; SOVIERZOSKI, 2016).

Cabe ressaltar que, apesar de não terem conhecimento das espécies, os alunos mantiveram a motivação na criação das paisagens. Esse indício mostra que os jogos, criados ou trazidos por iniciativa do professor, podem contribuir para atrair o estudante para determinado conteúdo e, assim, fazê-los aprender de modo natural. Nesse sentido, Santos e Junior (2014, p.3) dizem que:

[...] recai a atribuição de realizar a mediação entre o educando e o conhecimento a ser reconstruído, portanto cabe a ele a responsabilidade de promover meios que possam estimular e desafiar o discente, para que o mesmo possa ter condições de se tornar sujeitos ativos e autores do seu próprio conhecimento.

Após a discussão, os estudantes fizeram uma pesquisa das espécies existentes nos biomas e, em seguida, refizeram as paisagens, alocando cada ser vivo em seu respectivo habitat.

7.2. Problematização

Problema 1: “Como eles sobrevivem?”

Para despertar a curiosidade, o investigador(a) propôs a pesquisa de notícias curiosas, ou de seres que sobrevivem em ambientes desfavoráveis/inóspitos. Após a busca, os estudantes fizeram o *brainstorming* (tempestade de ideias), a fim de indicar hipóteses que expliquem os fenômenos improváveis. Em seguida, os alunos fizeram uma pesquisa exploratória, com o intuito de confirmar o que disseram no *brainstorming*. Abaixo encontra-se um quadro (Quadro 8) com algumas notícias escolhidas pelos alunos, as respectivas hipóteses e as novas informações (teste das hipóteses).

Quadro 8: Notícias (à esquerda), as hipóteses ao meio e a confirmação destas à direita.

| | | |
|--|--|---|
| Os incríveis animais capazes de fazer fotossíntese | <i>“Acredito que esses animais geram plantas em seus corpos” “Estratégia dos animais para não precisarem caçar comida”</i> | A energia é utilizada por meio da simbiose entre animal e algumas algas |
| Plantas gritam quando são mordidas ou cortadas | <i>“Assim como os animais, as plantas também têm sentimentos quando são destruídas” “Quando isso acontece é por causa da desidratação”</i> | Com o estresse físico, o tecido da planta sofre cavitação. Os humanos não conseguem ouvir o barulho porque é ultrassônico |
| Organismos extintos de 1,6 bilhão de anos são encontrados em rochas | <i>“As mutações fizeram com que os animais sobrevivessem ao calor intenso e ficassem intactos nas rochas”</i> | Todos os eucariontes fazem colesterol e este faz parte das membranas dos animais |
| Plantas carnívoras têm armadilhas até debaixo da terra e da água | <i>“Muitas têm veneno ou boca que as ajudam a capturar a presa pela raiz que elas sugam”</i> | As raízes podem ter estruturas que grudam partículas e pequenos animais |
| Nem animal, nem planta, nem fungo: um ser vivo surreal com 120 sexos e sem cérebro | <i>“Só pode ter sido criado por um cientista. Não tem como ser natural”</i> | É o <i>Physarum polycephalum</i> , quer dizer "bolor de várias cabeças, reprodução por esporos e não existe macho e fêmea |
| Desvendando o mistério das árvores que resistem a incêndios florestais | <i>“Elas devem ter uma grande quantidade de água, por isso não são destruídas pelo fogo”</i> | A grande umidade das árvores impede sua destruição |
| O solo da Amazônia é pobre em nutrientes | <i>A notícia é mentira, porque é uma floresta rica e muito observada por outros países</i> | O que deixa o solo da Amazônica rico é a serrapilheira e a matéria orgânica do solo |

Fonte: Autoria própria (2023).

Essa atividade gerou bastante empolgação nos estudantes e, a cada vez que encontravam uma notícia nova, chamavam o professor para mostrar e questionar como aquilo era possível. Zompero e Laburú (2016) pontuam que as atividades investigativas em sala de aula podem promover maior interação entre professor e aluno e entre alunos, com troca de informações de modo constante. Na ocasião, o docente evitou dar respostas e incentivou o aluno a promover reflexões sobre o tema, podendo elaborar as suas próprias respostas. Esse modo de conduzir a aula faz com que o discente desenvolva capacidades cognitivas de investigação a partir dos seus conhecimentos prévios, além de ajudá-los a enfrentarem qualquer problemática durante sua vida (SEREIA e PIRANHA, 2010; MUNFORD e LIMA, 2007). É importante destacar que, para uma atividade tornar-se investigativa, é dispensável que ela tenha caráter experimental. Conforme Boneti (2014), a investigação provém de um problema ou questionamento, o qual deve ser interpretado e refletido.

Nesse sentido, basta que a aula seja bem planejada pelo professor a fim de considerar

sempre os conhecimentos de mundo do aluno e a problemática, de modo que o estudante possa pensar de modo livre. Zompero e Laburú (2016) reforça a ideia dizendo que a atividade deve considerar o engajamento dos alunos, o conteúdo a ser trabalhado para indicação das hipóteses e a busca de informações, a qual pode ser através de experimentos ou por levantamento bibliográfico para a resolução do problema.

Portanto, o aluno pôde testar as suas hipóteses por meio de pesquisa e agregar outras informações no processo de aprendizagem. Ao finalizá-la, os estudantes apresentaram suas hipóteses e confirmações e o professor fez o fechamento da aula tirando dúvidas pontuais e complementando informações.

Problema 2: Impactos ambientais

“Ao vivo e a cores”

O investigador iniciou a atividade questionando os alunos se eles sabem o que são impactos ambientais, dando oportunidade para se expressarem de forma livre. No momento inicial, alguns alunos logo lembraram do acidente que ocorreu em Mariana e Brumadinho. Com esse exemplo, o professor questionou sobre as causas e consequências do problema, entretanto, os estudantes não souberam aprofundar o assunto. No intuito de aproximar o problema do cotidiano, o docente perguntou aos alunos se costumam ocorrer impactos ou problemas ambientais no entorno de sua residência ou na cidade. Desse modo, os alunos citaram o lixo, o desmatamento e o aquecimento global e alguns locais que poderiam ser encontrados. Aproveitando o entusiasmo dos alunos, o professor pediu para que eles tirem fotos (Figura 4) desses locais e enviassem ao professor, registrando as hipóteses (causas e consequências) do impacto:

Figura 4: Fotos enviadas pelos alunos de impactos ambientais próximos de onde moram.



Ao enviarem as fotos para o professor, os alunos registraram também suas hipóteses e as respostas foram parecidas. Abaixo alguns exemplos:

A1: *“Todo esse lixo fica acumulado assim por falta de aterro sanitário!”*

A2: *“O governo também não ajuda...”*

A3: *“Não é culpa só do governo. Os moradores também são muito negligentes!”*

A4: *“O prefeito nem liga pra isso!”*

A5: *“É por causa da falta de educação das pessoas! Isso existe até dentro da sala de aula!”*

A6: *“Acho que não é por falta de conhecimento das pessoas, mas sim por falta de cuidado!”*

A7: *“Esse lixo pode causar odor e muitas doenças!”*

De acordo com os registros e hipóteses, apesar de os estudantes afirmarem no início da aula que os principais impactos ambientais existentes sejam o lixo, o desmatamento e o aquecimento global, é possível verificar nitidamente que o problema maior, na visão deles, foi o lixo. O educador, ao identificar a relevância do tema, realizou um debate de forma a contextualizar os assuntos que permeiam tal problema ambiental, envolvendo assuntos econômicos, políticos, sociais e biológicos, como consumismo, propostas de governo para amenizar o problema, importância da educação ambiental nas escolas, tipos de lixo e seu descarte, entre outros.

Sendo assim, essa atividade foi conduzida a partir do protagonismo dos alunos e o professor somente seguiu a linha de raciocínio dos discentes, isto é, o educador somente questionou sobre os impactos de modo geral e os próprios alunos foram afunilando o problema até chegar ao lixo. A partir deste tema, o professor deu maior destaque e realizou o debate para contextualização. Azevedo (2004) destaca a importância do protagonismo estudantil e a interação entre os alunos e o ensino de biologia, para que eles aprendam o “como”, o “porquê” e o “para que” das situações e o que pensam sobre determinado problema. Ressalta ainda que:

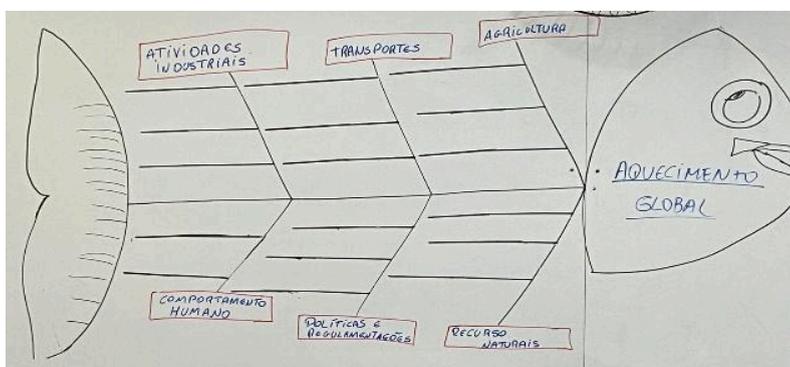
[...] Só haverá a aprendizagem e desenvolvimento de conteúdos e procedimentos se houver a ação dos estudantes nas atividades. O aluno deve deixar de ser um observador das aulas, precisando argumentar, pensar, agir, interferir, questionar, elaborar hipóteses e expor suas ideias. (AZEVEDO, 2004, p. 19).

Os alunos foram avaliados por meio do engajamento no registro das fotos, na elaboração das hipóteses e no debate. A atividade finalizou-se com o complemento de informações biológicas sobre o tema.

“Diagrama de Ishikawa”

A atividade refere-se à continuação da atividade anterior “ao vivo e em cores” para trabalhar com mais profundidade outros aspectos dos impactos ambientais. Nesse sentido, o professor pediu para que os alunos pesquisassem na internet notícias que mais lhe chamassem a atenção. Após a leitura das notícias, o professor desenhou a ferramenta Diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe no quadro (Figura 5) e explicou como pode ser utilizada para descobrir as causas e efeitos de um determinado problema.

Figura 5: Desenho e explicação em sala de aula da ferramenta Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Autoria própria (2023).

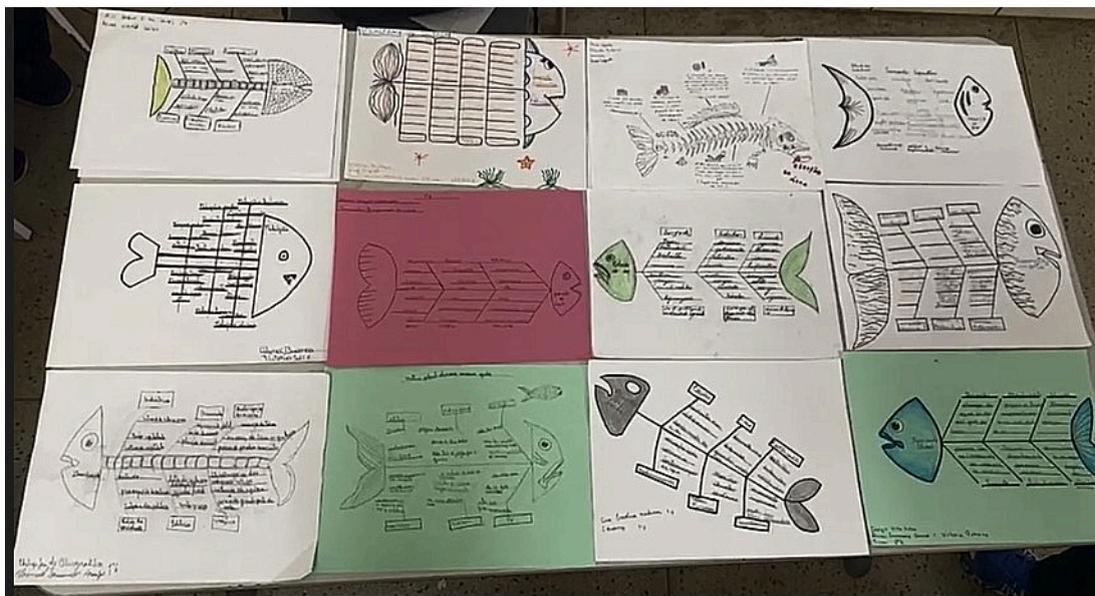
Após a explicação, os alunos identificaram o impacto ambiental da notícia e escreveram várias causas e subcausas no diagrama de acordo com os conhecimentos prévios. Em seguida, fizeram a pesquisa exploratória, adquirindo novos conhecimentos e preencheram o diagrama de modo mais completo para debate posterior. O quadro abaixo (Quadro 9) representa as respostas dos estudantes de forma sistemática para melhor visualização, e as figuras contêm os diagramas e o trabalho em sala de aula (Figuras 6 e 7).

Quadro 9: Representação das causas e subcausas escritas pelos alunos no diagrama.

| Impactos ambientais (efeitos) | Causas/Ramos de atividade | Subcausas |
|-------------------------------|---------------------------|--|
| POLUIÇÃO DO AR | Indústrias | Extração de matéria-prima Visão capitalista |
| | Queimadas | Aquecimento global Ação humana |
| | Sociedade | Desleixo Precarização do ambiente Afirma que a culpa é do político Desmatamento |
| | Política | Falta de verba Falta de fiscalização “Vista grossa” |
| POLUIÇÃO DO SOLO | Indústrias | Falta de gestão de resíduos Acúmulo de lixo |
| | Mineração | Alta exploração Uso de explosivos |
| | Agricultura | Queimadas Uso de fertilizantes/produtos químicos Desmatamento e erosão |
| | Atividades militares | Poluição dos lençóis Uso de armas químicas |
| | Pecuária | Destruição dos pastos Queimadas |
| | Acúmulo de lixo | Jogar lixo na natureza |
| POLUIÇÃO DA ÁGUA | Petróleo | Acidentes nas plataformas Rompimento de ductos |
| | Lixo | Descarte inadequado |
| | Fertilizantes | Herbicidas/Inseticidas |
| | Medicamentos | Excreção após consumo Contaminação da água |
| | Metais pesados | Mercúrio Chumbo Arsênio |
| | Agrotóxicos | Escoamento superficial |

Fonte: Elaboração própria (2023).

Figura 6: Diagramas de Ishikawa produzidos pelos alunos.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Figura 7: Estudantes realizando as atividades em sala de aula.



Fonte: Elaboração própria (2023).

A ferramenta Diagrama de Ishikawa demonstrou ser útil em sala de aula por vários motivos. O primeiro é que, além de demandar criatividade para sua criação, exige-se que o aluno consiga hierarquizar os conceitos em suas causas e subcausas por meio de palavras-chave. Outro é que o foco é o impacto ambiental em si, sendo necessário que o

estudante pense em atitudes que envolvam vários setores ou ramos de atividade, limitando-se às causas concretas do problema. Ademais, com o uso da ferramenta, o professor consegue identificar o que o aluno conhece sobre o tema (CHAVES, 2009).

Finalizou-se a atividade com a apresentação dos diagramas e uma roda de conversa, possibilitando à turma discutir assuntos interdisciplinares e relacionados a aspectos econômicos, políticos, biológicos, sociais e até mesmo de saúde. O professor avaliou os alunos durante o debate, observando a capacidade de articulação entre as ideias. O fechamento da atividade deu-se com o complemento de informações sobre os processos biológicos que ocorrem nos impactos ambientais.

7.3. Júri-simulado: “O tribunal”

Antes de simular o tribunal, os participantes que representaram o agronegócio planejaram o nome da empresa, seu ramo de atividade, os seus benefícios e prejuízos e as estratégias de convencimento da turma. Dessa forma, o grupo do agronegócio elaborou um texto (Quadro 10) sobre as atividades da empresa e enviou ao professor para a boa condução do júri simulado, conforme abaixo:

Quadro 10: Nome e descrição das atividades da empresa elaborados pelos alunos representantes do agronegócio.

Nome da empresa: APA

A empresa APA, comandada por Arthur Morgan Clifford tem como foco principal o lucro, sendo o 2º maior responsável pela economia do Estado.

A empresa pratica a Agricultura e seu cultivo principal é a Cana-de-açúcar e o Milho. A agropecuária também é um fator chave para a economia da empresa em si. O milho, colhido de suas plantações, pode servir para fazer feno e alimentar os gados de forma natural e sem substâncias químicas.

Também cultivamos vegetais e algumas frutas tropicais para gerar renda e alimentação. O uso de agrotóxicos é controlado por um avião que passa de tempos em tempos para manter as plantações livres de insetos e pragas. Os corredores da empresa possuem documentos que comprovam que os produtos realmente são produzidos por ela, sem muita burocracia.

Questão funcional:

Os funcionários são sempre bem pagos de acordo com suas divisões. Todos são muito bem pagos e até agora não houve nenhuma reclamação com a empresa.

Por outro lado, os alunos representantes do meio ambiente se aprofundaram nos impactos ambientais que a empresa descrita pode causar, com o objetivo de convencer a turma e, ao mesmo tempo, mostrar os aspectos biológicos envolvidos no processo de degradação.

Após a organização de toda a atividade, o professor marcou uma data de apresentação com os alunos. Cabe ressaltar que os estudantes apareceram no dia marcado com roupas apropriadas para a cena, alguns de chapéu, outros com terno para representar advogado e até mesmo papéis para representar as “provas” que eles encontraram.

No dia da apresentação, a primeira fala foi a do “juiz”, apresentando o júri simulado, as “partes” e o contexto da “audiência”. Em seguida, a empresa APA, por meio de seu advogado, explicou as atividades da empresa e seus benefícios. Em contrapartida, os “ambientalistas” rebateram a fala, no intuito de demonstrar os prejuízos da empresa, relacionados aos impactos ambientais. Abaixo, encontra-se parte do diálogo. (Obs.: JUIZ (professor); APA (alunos representantes do agronegócio); IBAMA (alunos representantes do meio ambiente))

JUIZ: - “A audiência acaba de começar. Uma das partes é a empresa APA, e, a outra, são ambientalistas defensores do meio ambiente. A palavra está com a APA.

APA: - “Sou advogado da empresa e venho dizer que sua atividade é benéfica, não só à população local, como também ao desenvolvimento econômico do país. Trabalha com a plantação de milho, em grande quantidade, para que possa atender o máximo de pessoas.

IBAMA: - “Represento o meio ambiente e já afirmo que, de cara, encontro vários problemas”.

IBAMA: - “Descobrimos que vocês estão sempre desmatando grandes áreas para a plantação de milho e os animais que viviam ali perderam seu lugar.

IBAMA: “E como só existe milho, a biodiversidade fica muito limitada”.

APA: Trouxe aqui uma notícia. Vou mostrar para vocês, jurados.

APA: “Aqui diz que o nível de fome mundial é altíssimo. Estamos pensando nessas pessoas que vivem com tanta dificuldade. Precisamos aumentar a quantidade de alimentos”.

APA: “E como a empresa só cresce, contratamos mais funcionários e ajudamos a diminuir o desemprego”.

IBAMA: “Será que é isso mesmo? Ficamos sabendo que existe exploração em sua empresa”.

APA: “Trouxemos uma testemunha. Ele é funcionário e pode dizer o que faz e ganha”.

TESTEMUNHA: “Trabalho na APA há muitos anos, tenho carteira de trabalho e consigo sustentar minha família. Nunca fui explorado”.

APA: “Exatamente. A empresa tem muitos benefícios e está tudo dentro da lei”.

IBAMA: “Vocês estão é prejudicando a saúde das pessoas com o agrotóxico utilizado nessa plantação”.

IBAMA: “A ciência bate nessa tecla há muito tempo e vocês continuam usando”.

APA: “A tecnologia melhorou alguns agrotóxicos. Os nossos são os que causam menos prejuízos e menos efeitos colaterais. Estamos fazendo o possível para equilibrar as coisas”.

IBAMA: “Não importa. Mesmo assim é prejudicial. O solo está descoberto por causa do desmatamento e quando chove, isso cai tudo no rio ao lado. Vocês devem ser punidos por isso”.

APA: “Já estamos providenciando a plantação de árvores para conter esse problema. Infelizmente, tudo o que fazemos tem consequências. Mas já estamos tomando todas as providências. O mais importante é trazer alimento pro povo. A fome também mata, sabia?!”

IBAMA: “O que mantém todo mundo vivo é o nosso meio ambiente conservado”.

---PALMAS DOS JURADOS---

Nesse momento, toda a turma bateu palmas e ficaram bastante empolgados. O professor fez uma pausa na cena, pediu que todos se acalmassem e pediu para que os jurados se reunissem para debater sobre a cena e analisar os argumentos apresentados.

Assim, a turma elogiou os participantes do júri simulado e disse que eles souberam encaixar bem os argumentos. Ressaltou também que a melhor desenvoltura veio dos representantes da empresa APA, porém, ao mesmo tempo, pôde correlacionar melhor como os impactos ambientais decorrem das ações humanas. A turma também afirmou que as duas áreas são essenciais para a sobrevivência humana e que é necessário existir o equilíbrio na degradação ambiental, sempre voltado para a sustentabilidade a fim de manter os recursos naturais. A dinâmica se encerrou com fotos (Figura 8) e interação entre os alunos.

Figura 8: Fotos dos alunos após o júri simulado.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Após a realização do júri simulado, o investigador (a) percebeu que, de todas as atividades desenvolvidas durante o projeto, esta última foi a que mais envolveu os estudantes e possibilitou maior interação entre eles. Além disso, o professor notou também que foi a dinâmica que mais demandou esforço dos alunos, mas foi a que mais motivou. Conforme Anastasiou e Alves (2012), o júri simulado faz com que os docentes se mobilizem com maior intensidade, e, com isso, busque mais informações acerca do assunto para argumentar e contra-argumentar:

A estratégia de um júri simulado leva em consideração a possibilidade da realização de inúmeras operações de pensamento, como: defesa de ideias, argumentação, julgamento, tomada de decisão etc. Sua preparação é de intensa mobilização, pois, além de ativar a busca do conteúdo em si, oportuniza um envolvimento de todos para além da sala de aula. [...] Essa estratégia envolve todos os momentos de construção do conhecimento, da mobilização à síntese, pela sua característica de possibilitar o envolvimento de um número elevado de estudantes (ANASTASIOU; ALVES, 2012, p. 99).

Portanto, tendo em vista os resultados da sequência didática, pode-se perceber que sua utilização em sala de aula pode ultrapassar os limites da aula tradicional, fazendo com que os estudantes fiquem estimulados a buscar cada vez mais os conteúdos. Com isso, o aluno torna-se protagonista e participante das decisões em sociedade, podendo argumentar com maior consistência.

8. Conclusão

Pôde-se constatar que a utilização da sequência didática em detrimento da aula meramente expositiva trouxe melhores resultados em relação ao aprendizado do aluno, bem como a motivação deste para a realização das tarefas. Proporcionou também maior interação entre professor-aluno, o que permite ao docente descobrir os déficits do estudante de forma individualizada. Ademais, dentre todas as atividades da sequência didática, a do júri simulado foi a que mais motivou a turma, tendo em vista o desafio proposto aos participantes, o que proporcionou maior engajamento dos mesmos. Percebeu-se também que as notícias são excelentes ferramentas de aprendizagem para instigar a curiosidade do estudante, principalmente para conectar conhecimentos prévios aos novos. Além disso, o jogo dos biomas foi um grande diferencial na sequência didática, haja vista a possibilidade de detectar, de modo visual, os conhecimentos dos alunos sobre os biomas. Outra estratégia que promoveu entusiasmo foi o Diagrama de Ishikawa, outro recurso visual que facilitou a alocação das respostas (causas e consequências dos impactos ambientais), fazendo os alunos correlacionarem melhor as informações. Portanto, de modo geral, a sequência didática sobre os Biomas brasileiros foi efetiva, uma vez que o docente pôde transmitir o conteúdo da Biologia com recursos acessíveis e criativos, o que facilita o planejamento do professor.

9. Referências

ABD-EL-KHALICK, Fouad; LEDERMAN, Norman G.; SCHWARTZ, Renee. Inquiry, As a Curriculum Strand. **Encyclopedia of Science Education**, p. 510-514, 2015.

AEVO. **Diagrama de Ishikawa**: como fazer e exemplos práticos – O diagrama de Ishikawa, ou espinha de peixe, é uma ótima ferramenta para identificar problemas e propor soluções. Saiba mais! AEVO – Gestão de Projetos, 19 ago. 2021. Disponível em: <https://blog.aevo.com.br/diagrama-de-ishikawa/>.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processo de ensinagem na universidade**: pressupostos para estratégias de trabalho em aula. 10. ed. Joinville, SC: Univille, 2012.

ARAÚJO, B.F e SOVIERZOSKI, H.H. *Percepção dos alunos do ensino médio sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga*. Revista Práxis, v.8, n.16, 2016.

AZEVEDO, M. C. S. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p.19-34.

BAPTISTA, M. L. M. **Concepções e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico**. Tese (doutorado), Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

Biomas do Brasil - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/contando-ciencia/biomas-do-brasil>>. Acesso em: 10 de setembro de 2022.

BORGES, R.C.P. **Formação de professores para o Ensino de Ciência baseado na investigação**. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CAIXETA, W. S.; CAMPOS, N. A.; CASTRO, A. L. S. A desvalorização do Cerrado em livros didáticos de Biologia do ensino médio. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**. No prelo 2021.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensino de ciências por investigação - Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap.1

CAVALCANTI, M. H. S.; RIBEIRO, M. M.; BARRO, M. R. Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 859-874, dez. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/jKSqG7L9hTcPbs3wPG44SPr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 fev. 2024.

CHAVES, M. S.; FERREIRA, L. G. Maria Salete Chaves e Leda Guimarães Ferreira. *PUC Minas Virtual*. Atualização didático-pedagógica para Docência em Ensino Superior. Disponível em: . Acesso em 11 de novembro de 2023.

CIRIACO, K. T.; ZENERATI, F. R. **Professoras da Educação Infantil e os princípios do cuidar/educar na prática docente**. Revista Formação Docente. v. 7, n. 2 (2017).

DEBOER G. E. **Historical perspectives on inquiry teaching in schools**. In: FLICK; LEDREMAN. *Scientific inquiry and nature of science*. Implications for teaching learning and teacher education. Springer, 2006.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

DEWEY, J. *Experiência e Natureza* : lógica: a teoria da investigação: A are como experiência: Vida e educação: Teoria da vida moral. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

FLICK, L.; LEDERMAN, NG Investigação científica e natureza da ciência. **Tendências Contemporâneas e Questões na Educação em Ciência**, 2006.

GOODSON, I. F. **Currículo: teoria e história**. Petrópolis: Vozes, 2013.

GOUVEIA, M. S. F. Ensino de Ciências e formação continuada de professores: algumas considerações históricas. **Educação e Filosofia**, v. 9, n. 17, p. 227-257, 1995.

HODSON, D. Learning science, learning about science, doing science: different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, v.36, n.15, p.2534-53, 2014.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

Krizek, J. P. O., & Muller, M. V. D. V. (2021). Desafios e potencialidades no ensino de ecologia na educação básica. *Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio*, 14(1), 700-720. <https://doi.org/10.46667/renbio.v14i1.401>

LIMA, D. F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de Física moderna no Ensino Médio. *Revista Triângulo*, Uberaba, v. 11, n. 1, p. 151-162, abr. 2018. Disponível em: <http://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/2664>. Acesso em: 03 de fevereiro, 2021.

LIMA, V. B; ASSIS, L. F. DE. Mapeando alguns roteiros de trabalho de campo em Sobral (CE): uma contribuição ao ensino de Geografia. *Revista da Casa de Geografia de Sobral*. Sobral, v. 6/7, n. 1, 2004/2005.

LINHARES, S; GEWANDSZNADJER, F. **Biologia hoje**. São Paulo: Ática. 2008.

MACÊDO, R. S. **O Ensino de Ciências por investigação e a prática pedagógica de professores licenciados no IF-UFBA**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

MAGALHÃES, Marcelo de Sousa. Apontamentos para pensar o ensino de História hoje: reformas curriculares, Ensino Médio e formação de professores. *Tempo*, Vol. 11, no 21, Rio de

Janeiro, 2006, p. 49-64.

MORIN, Edgar. **O Método I.** A natureza da natureza. Tradução Catarina Eleonora F. da Jeanne Sawaya. 3. ed. Portugal: Publicações Europa América, 1997.

MOTOKANE M T; TRIVELATO, S L. F. Reflexões Sobre O Ensino de Ecologia no Ensino Médio. In: ATAS DO XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS 1999, *Valinhos Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências Valinhos*: Instituto de Física da UFRGS, 1999.

MUNFORD, D; LIMA, M. E. C. de C. e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007.

NARDI, R. **A área de Ensino de Ciências no Brasil:** fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. Tese (Livre Docência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru. 2005.

NASCIMENTO, F; et al. O Ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.39, p. 225-249, 2010.

PASSINI, Elza Yasuko; PASSINI, Romão; MALYSZ, Sandra T. (org.). *Prática de ensino de geografia e estágio supervisionado*. São Paulo: Contexto, 2007.

PEREIRA E.C.T. et al. A Ecologia por sequência didática: alternativa para O ensino de biologia. - *Revista Retratos da Escola*, -Brasília, V 13, S n 26, p. 541-553, mai /ago. 2019.

PIVATTO, W. B. Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de Matemática: análise de uma atividade para o estudo de Geometria Esférica. *Revemat*, Florianópolis, v. 9, nº 1, p. 43-57, 2014.

RODRIGUEZ, J et al. Como enseñar? (1995) Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación em la escuela*, n. 25.

SANTOS, E. C.; JUNIOR, H. L. S. **O papel do Professor no mundo contemporâneo.** 2014.

SCHROEDER, E. Os conceitos espontâneos dos estudantes como referencial para o planejamento de aulas de Ciências: análise de uma experiência didática para o estudo dos répteis a partir da teoria histórico-cultural do desenvolvimento. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 8, nº 1, 2013.

SEREIA, D. A. de O; PIRANHA, M. M. Aulas Práticas Investigativas: Uma Experiência No Ensino Fundamental Para A Formação De Alunos Participativos. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses_Ciencias/Artigos/aulas_prat_investig.pdf Acesso em: 10 de novembro de 2023.

SHERIN, B. EDEI SON D BROWN, M On the content of task- structured science curricula. In: *Scientific Inquiry and nature of science: implications for teaching, learning, and teacher education*. Springer, 2006.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2012.

VILLANI, A.; PAC+CA, J, L; FREITAS, D. Science teacher education in Brazil: 1950- 2000. **Science & Education**, V. 18, n. 1, p. 125-148, 2009.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. da S. Atividades de campo no ensino das Ciências e na Educação Ambiental: refletindo sobre as potencialidades dessa estratégia na prática escolar. *Ciência em tela*, São Paulo, v. 2, n. 1, 2009.

WILSON, E. O. **A criação**: como salvar a vida na terra. . São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

XAVIER, Agatha Almeida. **Que pena essa turma é muito agitada**: problematizando o fenômeno indisciplina e agitação em sala de aula. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto alegre, 2013.

YAGER, R, E. **What Research Says to the Science Teacher**, Volume 3. 1981.

■ PROBLEMATIZAÇÃO

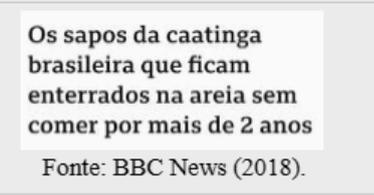
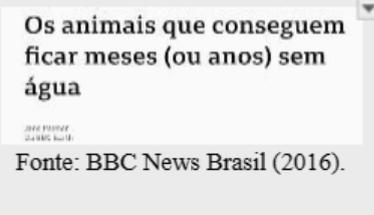
COMO ELES SOBREVIVEM?

1-Estimular os alunos a pesquisarem notícias de animais e vegetais que sobrevivem em locais improváveis/inóspitos;

2-Mobilizar os estudantes para que digam suas hipóteses, promovendo a “tempestade de ideias”;

3-Realizar uma pesquisa exploratória para testar as hipóteses apresentadas;

4-Fazer uma roda de conversa sobre o tema.

| | | |
|---|---|--|
|  <p>Como fogo é usado para evitar incêndios no Cerrado e Pantanal Fonte: BBC News Brasil (2022).</p> |  <p>O animal que consegue sobreviver sem oxigênio Fonte: BBC News Brasil (2017).</p> |  <p>Aquecimento global: animais passam por metamorfose para sobreviver, diz estudo Fonte: BBC News Brasil (2021).</p> |
|  <p>O estranho mamífero capaz de viver 18 minutos sem oxigênio Fonte: BBC News Brasil (2017).</p> |  <p>'Peixe das nuvens' vive em poças de água na Caatinga Fonte: g1.globo.com (2022).</p> |  <p>Os sapos da caatinga brasileira que ficam enterrados na areia sem comer por mais de 2 anos Fonte: BBC News (2018).</p> |
|  <p>Dinossauros assumiram o controle da Terra em meio ao gelo, não ao calor Fonte: Revista planeta (2022).</p> | |  <p>Os animais que conseguem ficar meses (ou anos) sem água Fonte: BBC News Brasil (2016).</p> |
|  <p>Animais do deserto! 5 espécies excêntricas que suportam altas temperaturas Fonte: Canaltech (2022).</p> | |  <p>O solo da Amazônia é pobre em nutrientes Fonte: brasilecola.uol.com.br</p> |

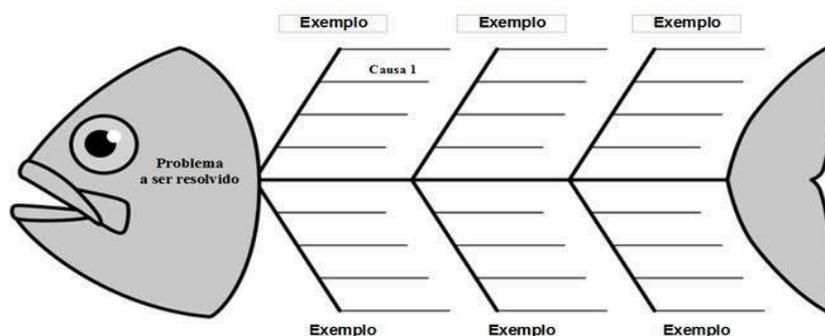
IMPACTOS AMBIENTAIS

A) O VIVO E EM CORES

- 1- Instigar os alunos a dizerem o que são os impactos ambientais e se já viram alguma notícia que lhes chamasse a atenção;
- 2- Perguntar aos estudantes se próximo de sua residência existem impactos ambientais;
- 3- Solicitar que tirem fotos dos impactos ambientais e estimulá-los a dizer qual deles é encontrado com maior frequência em sua cidade;
- 4- Pedir aos alunos para registrarem as causas e consequências (hipóteses) do impacto ambiental;
- 5- Realizar um debate interdisciplinar, envolvendo aspectos econômicos, sociais, ambientais e políticos e acrescentar informações específicas da Biologia sobre os impactos ambientais.

B) DIAGRAMA DE ISHIKAWA

- 1- Pedir aos alunos para pesquisarem notícias de impactos ambientais;
- 2- Desenhar o Diagrama de Ishikawa no quadro branco e explicar como funciona;
- 3- Solicitar aos estudantes que preencham o diagrama, colocando as causas e consequências do impacto ambiental da notícia;
- 4- Pesquisa exploratória sobre os impactos ambientais;
- 5- Preencher de modo mais completo o diagrama;
- 6- Debate .



■ JÚRI SIMULADO

- 1-Apresentar a atividade e o seu objetivo;
- 2-Organizar a quantidade de alunos que vão representar os ambientalistas e os do agronegócio;
- 3-Entregar aos participantes o quadro abaixo para direcioná-los sobre a pesquisa;
- 4-Marcas o dia da apresentação e pedir à turma (jurados) para ficar atentos aos argumentos;
- 5- Após o júri simulado, pedir à turma para dizer o que acharam da cena em relação aos argumentos apresentados.

| Tópico 1 |
|--|
| <i>Apresentação do agronegócio - O que ela é? (A)</i> <i>Apresentação do IBAMA – O que ele é? (I)</i> |
| Tópico 2 |
| <i>Por que a empresa foi criada (missão, visão e valores)? (A)</i> <i>Por que o IBAMA foi criado (missão, visão, valores) e onde é sua área de atuação? (I)</i> |
| Tópico 3 |
| <i>Onde ela está localizada? (A) (A empresa mostra em slide o que está próxima a ela, como rios, lagos, área de preservação permanente, etc). Quais são as atividades do agrobusiness? (A)</i> |
| Tópico 4 |
| O “juiz” cita os problemas causados pelo agronegócio, uma vez que foram registrados pelo IBAMA no processo. Exemplos: <ul style="list-style-type: none"> - Libera gases-estufa além do limite legal; - Expandiu a sua área (tamanho) desmatando as APPs (áreas de preservação permanente); - Joga nos corpos hídricos substâncias ricas em fósforo, nitrato e mercúrio; - Causou o assoreamento de rios ao criar filiais; - Produz resíduos sólidos e os descarta no meio ambiente. Obs.: O representante ambientalista acrescentará no processo outros impactos ambientais mais direcionados ao agronegócio para se aprofundar no assunto. |
| Tópico 5 |
| Nesse momento, o juiz pede que o IBAMA explique de forma didática os termos/impactos ambientais citados no processo para que os outros participantes compreendam. |
| Tópico 6 |
| O representante do agronegócio faz a sua defesa e o IBAMA contesta com argumentos científicos, explicando os prejuízos que as atividades desse ramo podem causar ao ambiente e à sociedade. |
| Tópico 7 |
| Em seguida, abre-se uma roda de conversa para a interação dos outros participantes, a fim de opinar/argumentar sobre o que foi discutido e, para finalizar, os alunos produzirão um texto sobre o que aprenderam durante o júri-simulado IBAMA <i>versus</i> AGRONEGÓCIO, com a inserção de palavras típicas do vocabulário científico. |

APÊNDICE

Termo de autorização para utilização de imagem e som de voz
para fins de pesquisa

Eu, _____, autorizo a utilização da minha imagem e som de voz, na qualidade de participante/entrevistado/a no projeto de pesquisa intitulado *Biomass e seus impactos ambientais: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa*, sob responsabilidade de Maria Julia Martins Silva vinculado/a ao/à UnB (Universidade Nacional de Brasília)/ Programa de Mestrado Profissional PROFBIO e da pesquisadora auxiliar estudante de mestrado Ingrid Bleidão Athayde.

Minha imagem e som de voz podem ser utilizadas apenas para análise por parte da equipe de pesquisa, apresentações acadêmicas e atividades educacionais.

Tenho ciência de que não haverá divulgação da minha imagem nem som de voz por qualquer meio de comunicação, sejam eles televisão, rádio ou internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e à pesquisa explicitadas acima. Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens e som de voz são de responsabilidade do/da pesquisador/a responsável. Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, da minha imagem e som de voz.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o/a pesquisador/a responsável pela pesquisa e a outra com o participante.


Pesquisador (a) auxiliar


Pesquisador (a) responsável

Assinatura do participante

Aparecida de Goiânia, ____ de _____ de _____



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO

CARTA DE REVISÃO ÉTICA

Aparecida de Goiânia, 16 de abril de 2023.

Venho por meio desta detalhar que o projeto de pesquisa intitulado "Biomassas e seus impactos ambientais: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa", da pesquisadora responsável Maria Júlia Martins Silva e da pesquisadora auxiliar Ingrid Bleidão Athayde.

A pesquisa pode oferecer riscos previstos decorrentes da participação na pesquisa em sala de aula e que incluem desgaste mental, quebra do anonimato, ansiedade ou timidez no momento do debate e dificuldade com a tecnologia. Entretanto, para a prevenção dos riscos previstos da participação na pesquisa as seguintes medidas serão adotadas: garantia de sigilo e participação voluntária, interrupção da aplicação do questionário ou das perguntas a qualquer momento e prontamente quando solicitado pelos participantes, esclarecimento prévio sobre a pesquisa para os voluntários, garantia que as respostas serão confidenciais, todas as atividades serão realizadas no momento da aula com o auxílio do professor, respeitar o tempo de cada aluno e o seu argumento em cada etapa da sequência didática e estar sempre ajudando aqueles que possuem dificuldade em usar computadores.

Como benefício, espera-se que as aulas sejam mais descontraídas e prazerosas, facilitando o aprendizado do conteúdo de biomassas e impactos ambientais e promovendo uma aprendizagem eficiente e de qualidade no processo educativo da Educação Básica. E, por fim, que promova um maior interesse por parte do aluno nas questões ambientais, podendo opinar/argumentar para a melhoria da sociedade como um todo.

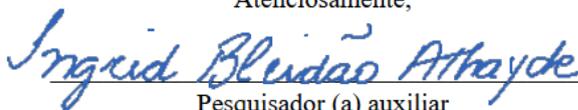
Durante a aula de campo também pode haver riscos na área de estudo visitada (parque ecológico), como acidentes de trajeto, quedas, dispersão dos alunos e animais peçonhentos. Porém, para a prevenção desses riscos, serão utilizadas as seguintes estratégias: orientação sobre as atividades, roupas e objetos apropriados (sapato fechado, calça, blusa comprida, filtro solar, boné e materiais escolares), comportamento adequado, animais perigosos que podem aparecer e horários de entrada e saída do ambiente. Também será enfatizada a importância de não se distanciar do professor e dos colegas. Outros professores serão convidados a este

passeio, a fim de possibilitar maior controle dos alunos. Caso os riscos aconteçam, o investigador (a) utilizará um kit básico de primeiros socorros organizado previamente ao passeio, e, se necessário, levará o aluno ao hospital mais próximo. Se, durante o trajeto, alguns alunos se dispersarem/se perderem, estes poderão utilizar o mapa ecológico disponibilizado anteriormente pelo professor.

A aula de campo também oferecerá benefícios, como: maior sensibilização e contato com o meio ambiente, desenvolvimento da habilidade de percepção e observação dos fenômenos naturais, conhecer a biodiversidade do bioma Cerrado e sua importância, tornar a aula mais prazerosa, maior interação entre os estudantes e conscientização ambiental, além de aprender procedimentos e atitudes relacionadas à Educação Ambiental, conservação, preservação da biodiversidade local e observação/diagnóstico do ambiente. Ademais, os conhecimentos adquiridos pela investigação e as experiências vividas durante o projeto serão repassados a outros estudantes, a fim de despertar a curiosidade e conscientizá-los sobre as consequências dos impactos ambientais para a sociedade.

Atenciosamente,

Atenciosamente,



Pesquisador (a) auxiliar

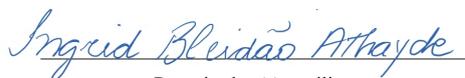


Pesquisador (a) responsável

**TERMO DE RESPONSABILIDADE PELO USO DE INFORMAÇÕES E CÓPIAS DE DOCUMENTOS PARA
FINS DE PESQUISA**

Ingrid Bleidão Athayde, portador/a do documento de identificação nº 7206951/PC e do CPF nº 142.206.647-93 domiciliado na Rua Nova Era, apto.108, Jardim nova Era, quadra 14, lote 6, Aparecida de Goiânia, Goiás, CEP 74616100. DECLARA estar ciente:

- a) De que os documentos aos quais solicitou acesso e/ou cópias são custodiados pelo/a UnB (Universidade de Brasília);
- b) Da obrigatoriedade de, por ocasião da divulgação, se autorizada, das referidas reproduções, mencionar sempre que os respectivos documentos em suas versões originais pertencem ao acervo do/da UnB (Universidade de Brasília);
- c) De que as cópias dos documentos objetos deste termo não podem ser repassadas a terceiros;
- d) Das restrições a que se referem os art. 4º e 6º da Lei nº 8.159, de 08.01.1991 (Lei de Arquivos); da Lei nº 9.610, de 19.02.1998 (Lei de Direitos Autorais); dos art. 138 a 145 do Código Penal, que preveem os crimes de calúnia, difamação e injúria; bem como da proibição, decorrente do art. 5º, inciso X, da Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, de difundir as informações obtidas que, embora associadas a interesses particulares, digam respeito à honra e à imagem de terceiros;
- e) De que a pessoa física ou jurídica, responsável pela utilização dos documentos, terá inteira e exclusiva responsabilidade, no âmbito civil e penal, a qualquer tempo, sobre danos materiais ou morais que possam advir da divulgação das informações contidas nos documentos bem como do uso das cópias fornecidas, eximindo, conseqüentemente, de qualquer responsabilidade, UnB (Universidade de Brasília); DECLARA igualmente que as informações e as cópias fornecidas serão utilizadas exclusivamente por Ingrid Bleidão Athayde para fins de pesquisa no âmbito do projeto Biomass e seus impactos ambientais: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa vinculado ao/à [Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da UnB (Universidade de Brasília)].



Pesquisador (a) auxiliar



Pesquisador (a) responsável

CARTA DE ENCAMINHAMENTO

Ao Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília

Senhor/a Coordenador/a,

Eu, *Ingrid Bleidão Athayde*, RG nº 7206951 PC, encaminho o projeto de pesquisa intitulado “*Biomass and its environmental impacts: a proposal of teaching for middle school through an investigative approach*” para revisão ética por parte deste Comitê.

Natureza do projeto: *Mestrado Profissional em Ensino de Biologia*

Instituição a qual o projeto está vinculado: *UnB - Universidade de Brasília (Instituto de biologia)*

Pesquisador/a responsável: Dra Maria Júlia Martins Silva

Link para o *lattes*: <http://lattes.cnpq.br/2947861548656250>

E-mail para contato: mariajulias@gmail.com

Pesquisador/a auxiliar: Ingrid Bleidão Athayde

Link para o *lattes*: <http://lattes.cnpq.br/1698035855579483>

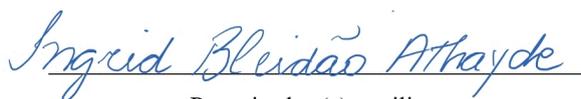
E-mail para contato: ingrid.bleidao@gmail.com

Equipe de pesquisa: xxx

Instituição onde será realizada a pesquisa: *Colégio Estadual Villa Lobos*

Início da pesquisa/fase de coleta de dados: fevereiro/2022.

Eu me comprometo a iniciar a pesquisa/fase de coleta de dados apenas quando houver a aprovação ética de meu projeto de pesquisa por parte do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS).



Pesquisador (a) auxiliar



Pesquisador (a) responsável



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para o desenvolvimento do projeto de pesquisa de mestrado intitulado “Biomassas e seus impactos ambientais: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa”, da pesquisadora responsável Maria Julia Martins Silva e da pesquisadora auxiliar estudante de mestrado Ingrid Bleidão Athayde, os dados serão coletados em todas as fases do projeto por escrito e por meio de fotos, em que no início serão recolhidos os termos de consentimento e de assentimento devidamente assinados; no decorrer da pesquisa, pela realização das atividades nas quais os estudantes construirão quadros, tabelas, montagem de biomassas de acordo com os conhecimentos prévios, bem como será feita a análise do comportamento dos alunos, de suas falas e percepções. No final do projeto, estes responderão um questionário sobre a efetividade da abordagem investigativa no aprendizado da Biologia. A pesquisa será realizada com 89 alunos do 1º ano do ensino médio do Colégio Estadual Villa Lobos, localizada no município de Aparecida de Goiânia - GO. Esses dados serão coletados com o objetivo de avaliar a contribuição da proposta metodológica mencionada, no desenvolvimento do conhecimento científico dos alunos e possibilitar o desenvolvimento do protagonismo e do pensamento científico, crítico e criativo dos estudantes. Após a orientação do trabalho que será realizado e após a coleta dos termos de consentimento e assentimento, este projeto passará pelas fases de: conhecimento prévio (experiências sobre viagens e montagem de biomassas); aula de campo para a coleta de dados no parque ecológico e no entorno da escola; situações-problema sobre os biomas brasileiros e adaptações morfofisiológicas da fauna e flora; e um júri-simulado. A partir dos problemas de cada atividade, as hipóteses serão testadas por pesquisa exploratória e debatidas por meio de roda de conversa, com a mediação do professor. Ademais, o professor fará o fechamento com o complemento de informações e, após, exporá a pesquisa a outras turmas da escola.

Ingrid Bleidão Athayde

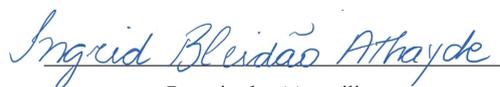
Pesquisador (a) auxiliar

Maria Julia Martins Silva

Pesquisador (a) responsável

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Bioma e seus impactos ambientais: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa”, da pesquisadora Ingrid Bleidão Athayde, estudante de mestrado da Universidade de Brasília. O objetivo desta pesquisa é propor uma sequência didática sobre o conteúdo de Biomas e seus Impactos Ambientais por meio da abordagem investigativa, por meio de construção de paisagens (biomas), de notícias sobre impactos ambientais e adaptações morfofisiológicas, pesquisa de campo e debates. Assim, gostaria de consultá-lo/a sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa. Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo/a. Os dados provenientes de sua participação na pesquisa, tais como questionários e fotos, ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável pela pesquisa. A coleta de dados será realizada por meio de debates, questionários, tabelas e fotos. Por meio dessas ferramentas, é possível registrar os conhecimentos prévios para aprofundá-los nas dinâmicas, pesquisas exploratória e de campo. É para estes procedimentos que você está sendo convidado a participar. Sua participação na pesquisa não implica em nenhum risco. Espera-se com esta pesquisa que os estudantes consigam argumentar sobre os diversos impactos ambientais e se tornar participante ativo de decisões de forma coerente. Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone 64 99343-9428 ou pelo e-mail ingrid.bleidao@gmail.com. A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos participantes por meio da exposição de slides na escola, podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica. Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília. As informações com relação à assinatura do TCLE ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas por meio do e-mail do CEP/CHS: cep_chs@unb.br ou pelo telefone: (61) 3107 1592. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o/a pesquisador/a da pesquisa e a outra com você.



Pesquisador (a) auxiliar



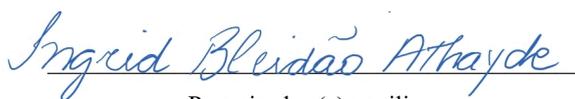
Pesquisador (a) responsável

Assinatura do participante

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Bioma e seus impactos ambientais: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa”, da pesquisadora responsável Maria Júlia Martins Silva e da pesquisadora auxiliar Ingrid Bleidão Athayde, estudante de mestrado da Universidade de Brasília, com o objetivo de propor uma sequência didática sobre o conteúdo de Biomas e seus Impactos Ambientais por meio de atividades investigativas, como construção de paisagens (biomas), notícias sobre impactos ambientais e adaptações morfofisiológicas, pesquisa de campo e debates. Assim, gostaria de consultá-lo/a sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa. Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo/a. Os dados provenientes de sua participação, tais como questionários e fotos, ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável pela pesquisa. A coleta de dados será realizada por meio de debates e pesquisa de campo, por meio de questionários, tabelas/quadros, fotos. Dessa forma, é possível registrar os conhecimentos prévios para aprofundá-los nas dinâmicas, pesquisas exploratória e de campo. Sua participação na pesquisa pode implicar riscos tais como: acidentes de trajeto, quedas, dispersão dos alunos e animais peçonhentos. Para minimizar estes riscos, serão utilizadas as seguintes estratégias: orientação sobre as atividades, roupas e objetos apropriados (sapato fechado, calça, blusa comprida, filtro solar, boné e materiais escolares), comportamento adequado, animais perigosos e horários de entrada e saída do ambiente. Caso algum risco aconteça, o investigador (a) utilizará o kit de primeiros socorros organizado previamente ao passeio, e, se necessário, levará o aluno ao hospital mais próximo. Se houver dispersão de alunos, eles poderão visualizar o local de encontro pela trilha ecológica (mapa) disponibilizado pelo professor. Espera-se com esta pesquisa a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes relacionadas à Educação Ambiental, conservação, preservação da biodiversidade local e observação/diagnóstico do ambiente. As atividades investigativas (montagem de biomas, construção de quadros/tabelas, questionários) serão realizadas com base no conhecimento prévio dos alunos e com pesquisa em fontes científicas confiáveis para o teste das hipóteses. Os conhecimentos adquiridos serão repassados a outros estudantes, a fim de conscientizá-los sobre as consequências dos impactos ambientais para a sociedade. Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, pode me contatar através do telefone 64 99343-9428 ou pelo e-mail ingrid.bleidao@gmail.com. A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos participantes por meio da exposição de slides na escola, podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica. Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília. As informações com relação à assinatura do TCLE ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas por meio do e-mail do CEP/CHS: cep_chs@unb.br ou pelo telefone:(61) 3107 1592. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o/a pesquisador/a responsável pela pesquisa e a outra com você.

Assinatura do/da participante



Pesquisador (a) auxiliar



Pesquisador (a) responsável



Av. 340, Cid. 51, Garavato, D. - Açod. de Goiânia - GO
Tucuruva (62)3203-2352 CNPJ: 00.663.626/0001-30
Recredenciamento e Renovação da Autorização
RES. CEE/CEB Nº. 563, de 11/10/2018

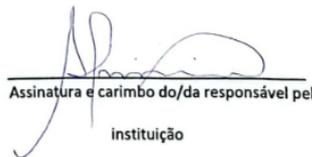
ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
COLEGIO ESTADUAL VILLA LOBOS APARECIDA DE GOIÂNIA

ACEITE INSTITUCIONAL

O/A Sr./Sra. Juliana Estandislau Moreira Meireles, gestora do Colégio Estadual Villa Lobos, está de acordo com a realização da pesquisa Biomass e seus impactos ambientais: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa, da pesquisador/a Ingrid Bleidão Athayde, estudante de mestrado no Departamento de Ciências Biológicas (Instituto de Biologia) do PROFBIO da Universidade de Brasília, realizada sob orientação e responsabilidade de Maria Júlia Martins Silva, após revisão e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília. O estudo envolve a realização de uma sequência didática investigativa por meio de debates e pesquisa de campo com os alunos do 1 ano do Ensino Médio. A pesquisa terá a duração de 09 meses, com previsão de início em fevereiro/2023 e término em novembro/2023.

Eu, Juliana Estandislau Moreira Meireles, gestora do Colégio Estadual Villa Lobos, declaro conhecer e cumprir as resoluções éticas brasileiras, em especial as Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Aparecida de Goiânia, 12 de fevereiro de 2023.

| | |
|---|--|
|  Nome do responsável pela instituição |  Assinatura e carimbo do/da responsável pela instituição Juliana Estandislau M. Meireles Diretora Port. Nº 3203/2022-SEDIUC |
|---|--|

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

INSTITUTO DE CIÊNCIAS
HUMANAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA -
UNB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: BIOMAS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS: uma proposta de ensino para o ensino médio por meio da abordagem investigativa.

Pesquisador: MARIA JULIA MARTINS SILVA

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 64524622.6.0000.5540

Instituição Proponente: Instituto de Ciências Biológicas - UnB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.140.326

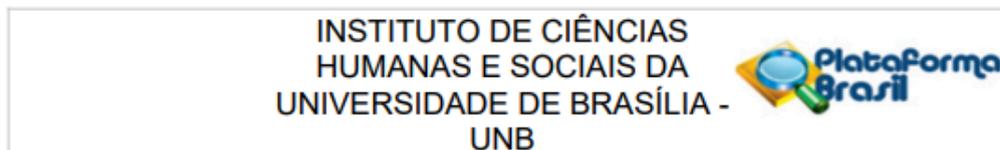
Apresentação do Projeto:

O ensino de ecologia é interdisciplinar e demanda dos alunos conhecimentos de outras áreas da Biologia. Porém, devido ao tempo escasso e ao compromisso de encerrar o bimestre, o professor não consegue abordar o conteúdo de forma completa. Em virtude disso, este projeto traz uma sequência didática investigativa acerca do conteúdo de biomas e impactos ambientais, em que é despertada a curiosidade no aluno e ele mesmo busca as informações para sanar suas dúvidas. Por meio dos conhecimentos prévios, os estudantes constroem um modelo de bioma escolhendo figuras de fauna e flora, analisa notícias de plantas e animais sobreviventes em ambientes críticos do ponto de vista comum, buscam impactos ambientais que ocorreram no mundo e analisam e descrevem os erros encontrados em um passeio, como por exemplo no Parque Ecológico, no Lixão, em ambientes próximos, entre outros. Por meio desse material, o estudante desenvolve um senso crítico e, conseqüentemente, conscientiza outras pessoas pela bagagem de conhecimentos que adquire. O envolvimento dos alunos acontece quando há interesse no assunto ou a vontade da descoberta, o que forma estudantes independentes e solucionadores de problemas.

*Retirado das informações básicas do projeto

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1592 **E-mail:** cep_chs@unb.br

AVALIAÇÃO DE RISCOS E BENEFÍCIOS



Continuação do Parecer: 6.140.326

Objetivo da Pesquisa:

Propor uma sequência didática sobre o conteúdo de Biomas e seus Impactos Ambientais por meio da abordagem investigativa, por meio de construção de paisagens (biomas), de notícias sobre impactos ambientais e adaptações morfofisiológicas, pesquisa de campo e debates.

*Retirado das informações básicas do projeto

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A pesquisa pode oferecer riscos previstos decorrentes da participação na pesquisa em sala de aula e que incluem desgaste mental, quebra do anonimato, ansiedade ou timidez no momento do debate e dificuldade com a tecnologia. Entretanto, para a prevenção dos riscos previstos da participação na pesquisa as seguintes medidas serão adotadas: garantia de sigilo e participação voluntária, interrupção da aplicação do questionário ou das perguntas a qualquer momento e prontamente quando solicitado pelos participantes, esclarecimento prévio sobre a pesquisa para os voluntários, garantia que as respostas serão confidenciais, todas as atividades serão realizadas no momento da aula com o auxílio do professor, respeitar o tempo de cada aluno e o seu argumento em cada etapa da sequência didática e estar sempre ajudando aqueles que possuem dificuldade em usar computadores. O projeto pode oferecer riscos nas áreas de estudo visitadas, principalmente no Parque Ecológico, como acidentes de trajeto, quedas, dispersão dos alunos e animais peçonhentos. Para minimizar esses riscos, serão utilizadas as seguintes estratégias: orientação sobre as atividades, roupas e objetos apropriados (sapato fechado, calça, blusa comprida, filtro solar, boné e materiais escolares), comportamento adequado, animais perigosos que podem aparecer e horários de entrada e saída do ambiente. Também será enfatizada a importância de não se distanciar do professor e dos colegas. Outros professores serão convidados a este passeio, a fim de possibilitar maior controle dos alunos. Caso os riscos aconteçam, o investigador (a) utilizará um kit básico de primeiros socorros organizado previamente ao passeio, e, se necessário, levará o aluno ao hospital mais próximo. Se durante o trajeto alguns alunos se dispersarem/se perderem, estes poderão utilizar o mapa ecológico disponibilizado anteriormente pelo professor a fim de encontrá-los.

Benefícios:

Como benefício, espera-se que as aulas sejam mais descontraídas e prazerosas, facilitando o aprendizado do conteúdo de biomas e impactos ambientais e promovendo uma aprendizagem

| |
|--|
| Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de |
| Bairro: ASA NORTE CEP: 70.910-900 |
| UF: DF Município: BRASILIA |
| Telefone: (61)3107-1592 E-mail: cep_chs@unb.br |

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS
HUMANAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA -
UNB**



Continuação do Parecer: 6.140.326

eficiente e de qualidade no processo educativo da Educação Básica. E, por fim, que promova um maior interesse por parte do aluno nas questões ambientais, podendo opinar/argumentar para a melhoria da sociedade como um todo. Os passeios também oferecerão benefícios, como: maior sensibilização e contato com o meio ambiente, desenvolvimento da habilidade de percepção e observação dos fenômenos naturais, conhecer a biodiversidade do bioma Cerrado e sua importância, tornar a aula mais prazerosa, maior interação entre os estudantes e conscientização ambiental, além de aprender procedimentos e atitudes relacionadas à Educação Ambiental, conservação, preservação da biodiversidade local e observação/diagnóstico do ambiente. Ademais, os conhecimentos adquiridos pela investigação e as experiências vividas durante o projeto serão repassados a outros estudantes, a fim de despertar a curiosidade e conscientizá-los sobre as consequências dos impactos ambientais para a sociedade.

*Retirado das informações básicas do projeto

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa está adequado às exigências das Resoluções CNS 466/2012, 510/2016 e complementares. No entanto, algumas questões devem ser observadas (ver lista de inadequações).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora forneceu todos os termos de apresentação obrigatória e a carta de aceite institucional.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto de pesquisa está adequado às exigências das Resoluções CNS 466/2012, 510/2016 e complementares

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|------------------------|------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2027259.pdf | 23/05/2023 00:17:40 | | Aceito |
| Outros | INSTRUMENTO_COLETA_DE_DADOS_3.docx | 23/05/2023 00:15:33 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | PROJETO_22_05.docx | 23/05/2023 00:13:58 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1592 **E-mail:** cep_chs@unb.br

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS
HUMANAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA -
UNB**



Continuação do Parecer: 6.140.326

| | | | | |
|---|--------------------------------------|------------------------|------------------------------|--------|
| Outros | CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO3.docx | 16/04/2023 23:03:13 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| Outros | CARTA_DE_REVISAO_ETICA4.docx | 16/04/2023 23:01:10 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| Cronograma | CRONOGRAMA4.docx | 16/04/2023 22:59:54 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| Outros | TERMO_AUTORIZACAO_IMAGEM_E_SOM3.docx | 13/02/2023 17:31:35 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| Outros | TERMO_DE_RESPONSABILIDADE3.docx | 13/02/2023 17:30:23 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| Outros | ACEITE_INSTITUCIONAL3.docx | 13/02/2023 17:28:58 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TALE3.docx | 13/02/2023 17:23:20 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE3.docx | 13/02/2023 17:22:20 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| Outros | Curriculum_lattes_MariaJulia.pdf | 21/10/2022 23:58:32 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| Outros | Curriculum_Lattes_Ingrid.pdf | 21/10/2022 23:57:16 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |
| Folha de Rosto | folhaderost.pdf | 04/10/2022 22:18:33 | MARIA JULIA MARTINS SILVA | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 25 de Junho de 2023

Assinado por:
ANDRE VON BORRIES LOPES
(Coordenador(a))

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1592 **E-mail:** cep_chs@unb.br