



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROFCIAMB

LETÍCIA ZANHOLO SANTOS

ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: EXPLORANDO
MÉTODOS ATIVOS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM
PLANTAS DO CERRADO

Brasília - DF

2023

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROFCIAMB

LETÍCIA ZANHOLO SANTOS

ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
EXPLORANDO MÉTODOS ATIVOS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM
PLANTAS DO CERRADO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais do Centro de Desenvolvimento Sustentável, *campus* Universitário Darcy Ribeiro, como exigência parcial para obtenção do título de mestre.

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais

Linha de atuação: Ambiente e sociedade

Orientador: Prof. Dr. Fernando Fabríz Sodré

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Arlenes Buzatto Delabary Spada

Brasília – DF

2023

Dedico este trabalho aos meus pais, Rosemary e Jurandi, e à minha irmã, Livia, pelo carinho e pelo amor que sempre me dedicaram, pelo apoio e pelo incentivo durante esta jornada.

Dedico também aos meus avós, Maria José, e Aparecido (*in memoriam*), que estiveram sempre presentes em minha vida mesmo distantes.

Com muito carinho dedico ao Bob (*in memoriam*), meu amigo de quatro patas, que, por muitos anos, esteve presente nos momentos importantes desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tudo que tenho, pelas pessoas que amo, pelas conquistas, pelas oportunidades e pela força para continuar sempre trilhando bons caminhos.

Aos meus orientadores Prof. Fernando e Prof.^a Arlenes, pela oportunidade, pela paciência em me ajudar no desenvolvimento deste trabalho e pela confiança de que eu conseguiria realizá-lo.

À Universidade de Brasília, *campus* Darcy Ribeiro, pela oportunidade; aos professores do programa, que se dedicaram ao ministrar as disciplinas para além da sala de aula.

Aos meus amigos de mestrado, em especial Eduardo, Egbert e Fernanda, que me ajudaram significativamente e pelos momentos juntos na universidade.

À minha melhor amiga Julianne, pela amizade, pelo companheirismo, pelos conselhos e, principalmente, pelo ponto de apoio e pela hospedagem que me ofertou em Brasília/DF, durante o tempo que eu precisava participar das aulas do mestrado.

Ao Centro Educacional São Francisco de Assis, em Palmas/TO, por ter aceitado prontamente que a pesquisa fosse desenvolvida. Em especial, quero agradecer à ex-diretora Maria Helena e à coordenadora Felisneide, pela confiança e pelo incentivo durante a realização da pesquisa.

Aos meus queridos alunos do Centro Educacional São Francisco de Assis, que aceitaram participar da pesquisa. Espero que se tornem cidadãos conscientes do seu papel na sociedade.

*O Cerrado é um desalinhado que espanta
Deixa maravilhado quem passa por aqui
Pois nem ele sabe o tanto que encanta
A todos que vem e provam do seu pequi
Ah! Se eu pudesse lhe dizer de tua beleza tanta
Todos queriam ser daqui...*

(Luciano Spagnol)

RESUMO

A pesquisa trata-se de uma proposta para incentivar os alunos do 5º ano a compreenderem a importância do uso sustentável das plantas do Cerrado e a necessidade da preservação para as gerações atuais e vindouras. Este trabalho fez parte de um projeto de pesquisa para o Mestrado Profissional em Ensino das Ciências Ambientais da Universidade de Brasília (UnB), *campus* Darcy Ribeiro. Tal pesquisa foi aplicada no Centro Educacional São Francisco de Assis, localizado na cidade de Palmas/TO, onde a pesquisadora é docente. O objetivo geral da pesquisa foi identificar se o comportamento e atitudes dos alunos acerca do Cerrado, pode ser alterada por meio da utilização de uma sequência didática baseada no uso de plantas típicas da região. A metodologia aplicada com os estudantes foi a pesquisa participante. Para tanto, a sequência didática realizada com os alunos trouxe ferramentas utilizadas nos métodos ativos, como: jogos didáticos, debates sobre assuntos relevantes para a temática e confecção de produtos artesanais (a partir de plantas do Cerrado). A sequência didática realizada nesta pesquisa foi dividida em cinco módulos: em três desses módulos, os alunos fizeram produções criativas; e, no último, confeccionaram, no laboratório, produtos a partir da matéria-prima de três plantas típicas do Cerrado. É imperioso ressaltar que esta pesquisa obteve resultados que demonstram que os alunos puderam: vivenciar a experiência do trabalho em equipe; a interação com o meio ambiente por meio da aprendizagem sobre o bioma Cerrado, e do contato na prática com produtos confeccionados por eles. Por fim, considera-se que a adoção das plantas do Cerrado como componente didático-pedagógico mostrou-se uma alternativa que pode proporcionar aprendizagem significativa, interação com o meio ambiente e possibilidade de usufruir de seus recursos de forma sustentável.

Palavras-chave: Cerrado, biomas, plantas, sequência didática, métodos ativos.

ABSTRACT

The research is a proposal to encourage 5th-grade students to understand the importance of the sustainable use of Cerrado plants and the need for preservation for current and future generations. This work was part of a research project for the Professional master's degree in teaching environmental sciences at the University of Brasília (UnB), Darcy Ribeiro campus. This research was developed at the São Francisco de Assis Educational Center, located in the city of Palmas/TO, where the researcher is a teacher. The research's general objective was to identify whether students' behavior and attitudes towards Cerrado can be changed through a didactic sequence about typical plants from that region. The methodology applied was participant research, and the students involved played a key role in its development. To this end, the didactic sequence carried out with the students brought tools used in active methods such as didactic games; debates on subjects relevant to the theme; and making handicraft products (from Cerrado plants). The didactic sequence carried out in this research was divided into five modules: in three of these modules, students made creative productions; and, in the last module, they made products made from the raw material of three typical Cerrado plants in the laboratory. It is imperative to emphasize that this research obtained results that demonstrate that the students were able to: experience teamwork; interact with the environment through learning about the Cerrado biome and contact in practice with products made by them. Finally, it is considered that the adoption of Cerrado plants as a didactic-pedagogical component proved to be an alternative that can provide meaningful learning, interaction with the environment, and the possibility of using its resources in a sustainable way.

Keywords: Cerrado, biomes, plants, didactic sequence, active methods.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema da sequência didática implementada neste trabalho, dividida em módulos

Figura 2 – Capturas de tela do vídeo: “ #CerradoVivo Você conhece o Cerrado?”

Figura 3 – Captura de tela do vídeo: “O papel dos insetos na natureza e na vida do homem e a importância das coleções entomológicas”

Figura 4 – Imagem de vídeo sobre impactos ambientais no Cerrado: “Cerrado: berço das águas do Brasil”

Figura 5 – Recorte de material didático com ilustrações de animais encontrados no Cerrado

Figura 6 – Recorte de material didático com ilustrações de animais encontrados no Cerrado

Figura 7 – Fotografias de plantas do cerrado mostradas aos alunos durante a pesquisa

Figura 8 – Recorte de material didático com procedimento para a aula prática de confecção do sabonete

Figura 9 – Recorte de material didático com procedimento para a aula prática de confecção do hidratante labial

Figura 10 – Recorte de material didático com procedimento para a aula prática de confecção do repelente

Figura 11 – Infográfico apresentado aos alunos no encontro sobre floresta invertida

Figura 12 – Registro fotográfico sobre o tema “vegetação do Cerrado” obtido por um aluno da pesquisa

Figura 13 – Registro fotográfico sobre o tema “vegetação do Cerrado” obtido por uma aluna da pesquisa

Figura 14 – Imagem apresentada em encontro com alunos para ilustrar o processo de polinização

Figura 15 – História em quadrinho produzida por um grupo de alunos participantes da pesquisa

Figura 16 – Reprodução do 3º quadro da história em quadrinho da Figura 15

Figura 17 – Reprodução do 9º quadro da história em quadrinho mostrada na Figura 15

Figura 18 – Registro fotográfico do encontro do 5º módulo: aula expositiva sobre o coco de babaçu, buriti e copaíba

Figura 19 – Registro fotográfico da aula prática para confeccionar o hidratante labial feito com óleo de buriti

Figura 20 – Fotografia com os produtos confeccionados junto aos alunos: hidratante labial, sabonete e repelente e com os livros utilizados durante o encontro

Figura 21 – Mapas mentais produzidos com as respostas dos alunos ao primeiro questionário

Figura 22 – Mapas mentais produzidos com as respostas dos alunos ao segundo questionário

Quadro 1 – Objetivos de cada etapa da sequência didática

Gráfico 1 – Respostas da questão 2 do primeiro questionário

Gráfico 2 – Respostas da questão 4 do segundo questionário

Gráfico 3 – Respostas da questão 3 do primeiro questionário

Gráfico 4 – Respostas da questão 5 do segundo questionário

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa	15
1.2 Objetivo geral	15
1.3 Objetivos específicos	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 A temática relacionada à BNCC do Ensino Fundamental Anos Iniciais.....	17
2.2 Sequência didática: uma forma para auxiliar as atividades de ensino e aprendizagem.....	17
2.3 Metodologias ativas para o ensino sobre as plantas do Cerrado	18
2.4 O ensino sobre o Cerrado em livros didáticos	19
2.5 O bioma Cerrado e suas características	20
2.6 A polinização das plantas do Cerrado	21
2.7 A utilização de plantas do Cerrado pelos povos tradicionais e indígenas	22
2.8 A importância dos nomes científicos e populares	22
2.8.1 Buriti.....	23
2.8.2 Copaíba.....	24
2.8.3 Coco de babaçu.....	24
3 METODOLOGIA.....	25
3.1 Estratégias metodológicas utilizadas na pesquisa.....	25
3.2 Atividades realizadas	27
3.3 Análise inicial	29
3.4 Estudo inicial sobre o Cerrado (1º módulo).....	30
3.5 O papel dos seres vivos no Cerrado (2º módulo).....	31
3.6 Impactos e preservação do bioma Cerrado (3º módulo).....	32
3.7 A importância dos nomes científicos e populares das plantas (4º módulo).....	34
3.8 Conhecer três plantas típicas do Cerrado (5º módulo)	35

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
4.1 1º módulo.....	39
4.2 2º módulo.....	43
4.3 3º módulo.....	46
4.4 4º módulo.....	51
4.5 5º módulo.....	52
4.6 Finalização com uma aula de revisão e aplicação do último questionário	55
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
REFERÊNCIAS	62
ANEXO 1 – 1º QUESTIONÁRIO	65
ANEXO 2 – 2º QUESTIONÁRIO	69
APÊNDICE – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DOS ENCONTROS PRESENCIAIS NO LABORATÓRIO.....	73

1 INTRODUÇÃO

A motivação para esta pesquisa surgiu da minha percepção como professora de Ciências de alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Percebi nas aulas que os estudantes necessitam de maior conhecimento sobre plantas, pois muitas vezes não sabem o quanto elas estão presentes no nosso cotidiano e principalmente em produtos que consumimos. Além disso, não conhecem a fauna e a flora do bioma no qual estão inseridos – no caso do Tocantins, é o Cerrado –, tem apenas conhecimento superficial, além de ser um conteúdo pouco abordado nos livros didáticos.

De acordo com Silva (2009), a partir de 1960, a modernização das áreas de Cerrado se deu em três momentos distintos. O primeiro foi marcado pela construção de Brasília e de toda infraestrutura que a localização da nova capital proporcionou. O segundo ocorreu a partir da década de 1970 por meio da implantação dos programas estatais modernizantes de desenvolvimento agropecuário, característico dos tempos da “Revolução Verde”. O terceiro momento é o atual, da globalização neoliberal, que teve início na década de 1990 e vem sendo marcado pela lógica privada de expansão do agronegócio, via atuação em rede de grandes corporações nacionais e internacionais. Ou seja, em menos de três décadas, a área de Cerrado foi absolutamente transformada com a implantação de grandes empresas agroindustriais de capital nacional e internacional. Ainda assim, uma gama de populações tradicionais é encontrada no Cerrado e enfrenta dificuldades para sobreviver por conta da degradação de seus territórios e das constantes pressões no entorno.

Nesse contexto, destaca-se a importância de se estudar o bioma Cerrado, visto que tem um papel fundamental na manutenção de serviços ecossistêmicos de relevância global, como regulação do clima, conservação da biodiversidade, provisão de água e oferta de alimentos. Cobre aproximadamente 22% do território nacional, é o segundo maior bioma brasileiro. Localiza-se em uma grande área do Brasil Central e faz fronteira com outros importantes biomas: Amazônia, ao Norte; Caatinga, ao Nordeste; Pantanal, a Sudoeste; e Mata Atlântica, a Sudeste. Além disso, em decorrência da dinâmica histórica dos ecossistemas, há encaves de vegetação de Cerrado em outros domínios de vegetação (Medeiros, 2011).

Para se ter uma ideia da dimensão desse bioma, sua fauna e flora são extremamente ricas, apresenta vegetação nativa em graus variados de conservação. O Cerrado abriga mais de 11.000 espécies vegetais, das quais 4.400 são endêmicas, além de uma grande variedade de vertebrados terrestres e aquáticos e elevado número de invertebrados (Medeiros, 2011).

Assim, a flora do Cerrado é constituída por vasta e rica quantidade de espécies de plantas, cujas propriedades ainda não foram totalmente exploradas. Nesse sentido, é sempre comum a descoberta de uma nova espécie, com propriedades atrativas sob diferentes pontos de vista, como culinário, terapêutico, entre outros. Nesse contexto, novas espécies, mas também algumas de interesse apenas regional, têm sido pouco exploradas quanto às suas propriedades terapêuticas, alternativas às drogas industrializadas, o que torna imperiosa a disseminação desse tipo de conhecimento.

Tendo em vista a difusão de conhecimento, Cândido (1980, p. 114) salienta que “a vida e a cultura rural têm uma grande riqueza de valores que pode ser de muita valia para a educação e a escola”. A fala anterior remete à ideia de que o conhecimento ambiental tem a possibilidade de ser difundido na escola. Entende-se que a cultura rural é algo com que algumas pessoas têm convivido e pode ser utilizada no ambiente escolar. Além disso, quando o meio ambiente é aplicado como instrumento de ensino, deve-se considerá-lo em sua totalidade. Deve ser uma educação contínua e atingir todas as faixas etárias, precisa ocorrer dentro e fora da escola e examinar as questões ambientais locais, nacionais e internacionais. Esses princípios devem orientar as ações de todos.

A partir do conhecimento sobre meio ambiente na escola, os alunos poderão compreender aspectos antrópicos relacionados com a expansão de áreas de pastagem para a pecuária, o cultivo de soja e outras commodities agrícolas, os impactos causados por desmatamentos para a produção de carvão vegetal nativo, por incêndios e queimadas irregulares sendo os principais vetores da degradação ambiental na região do Cerrado (Souza, 2015).

Portanto, os alunos participantes desta pesquisa, os quais moram em uma região onde o Cerrado é predominante, foram instigados a compreender melhor sobre esse bioma e principalmente sobre a sua preservação, que é indispensável para o equilíbrio ambiental brasileiro, pois a existência dos demais biomas está estritamente ligada à preservação deste. A sustentabilidade é essencial para continuação de sua biodiversidade, do meio ambiente e de algumas populações que sobrevivem de seus recursos naturais.

Esta pesquisa aplicou ferramentas didático-metodológicas por meio de uma sequência didática para despertar o interesse dos educandos do 5º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais sobre importância do uso sustentável das plantas do Cerrado e a necessidade de sua preservação para as gerações atuais e vindouras. Assim, a pesquisa para a dissertação buscou contribuir para que os alunos compreendessem a relevância da utilização de plantas, principalmente, as do bioma Cerrado, onde eles estão inseridos, no estado do Tocantins. Pelo exposto, foram elaboradas, nesta pesquisa, práticas que priorizassem a valorização da cultura e

do conhecimento já comprovado, isto é, por meio da conciliação entre o saber científico e os saberes tradicionais, para, por fim, perpetuar, também, práticas ambientais conscientes.

Considerando a importância dos recursos naturais do Cerrado como exposto anteriormente, realizaram-se os seguintes questionamentos: será que, por meio da sequência didática, é possível incorporar novos conhecimentos sobre as plantas do Cerrado com estudantes? E que ferramentas de ensino são necessárias para que esse aprendizado seja alcançado?

1.1 Justificativa

Nas três últimas décadas, o Cerrado vem sendo degradado devido à expansão da fronteira agrícola brasileira e do desmatamento. A ocupação desse bioma está diretamente relacionada à exploração de recursos naturais.

O Tocantins, onde esta pesquisa foi desenvolvida, tem o Cerrado como o bioma abrangente em todo o seu território, e essa característica tem grande importância social, pois auxilia várias populações a sobreviverem de seus recursos naturais, incluindo quilombolas, etnias indígenas, ribeirinhos, entre outras comunidades, que juntas detêm um conhecimento tradicional dessa biodiversidade. Além das comunidades tradicionais que estão inseridas no estado, os animais que habitam o Cerrado dependem dessa flora para se desenvolver, portanto, a conservação e o uso sustentável dessa riqueza nacional são necessários.

Por isso, a pesquisa em epígrafe buscou auxiliar para que, no ambiente escolar, os alunos possam compreender a importância desse bioma, de forma que o interesse pelas plantas, especificamente, as do bioma Cerrado, fosse despertado de maneira que compreendessem como isso já foi (e ainda é) de grande relevância para a vida de muitas pessoas como citado no parágrafo anterior. Para tanto, foram construídas práticas que priorizassem a valorização da cultura e do conhecimento já comprovado, isto é, por meio da conciliação entre o saber científico e os saberes tradicionais, para, por fim, perpetuar também práticas ambientais conscientes.

Logo, a utilização de plantas do Cerrado como recurso didático é importante para unir a cultura popular ao conhecimento científico e permitir que os alunos possam vivenciar a experiência do trabalho em equipe, interagir com o meio ambiente e usufruir de seus recursos de forma sustentável.

1.2 Objetivo geral

Para responder aos questionamentos citados anteriormente, esta pesquisa teve como objetivo geral: Identificar se o comportamento e atitudes dos alunos acerca do Cerrado, pode ser alterada por meio da utilização de uma sequência didática baseada no uso de plantas típicas da região.

1.3 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, foram definidos objetivos específicos que contribuem e viabilizam o alcance da intenção desta pesquisa. Foram eles:

- verificar o conhecimento dos alunos sobre bioma do Cerrado e a valorização dos recursos naturais;
- elaborar e aplicar uma sequência didática para introduzir os conceitos de Ciências Ambientais por meio das plantas do bioma Cerrado.
- comparar os resultados dos dois questionários aplicados aos estudantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A temática relacionada à BNCC do Ensino Fundamental Anos Iniciais

Falar sobre o bioma Cerrado no ambiente escolar é necessário, pois a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trata da importância de as questões ambientais serem abordadas nas escolas. Nos Anos Iniciais, no estudo de Ciências, os alunos aprendem sobre si, sobre a diversidade e acerca dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material (com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia) e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana.

Refere-se também à ocorrência, à utilização e ao processamento de recursos naturais e energéticos utilizados na fabricação de produtos usados no nosso cotidiano e no uso sustentável de materiais diversos. Estimula-se ainda a construção de hábitos saudáveis e sustentáveis, que os alunos possam reconhecer a importância da água, em seus diferentes estados, para a agricultura, o clima, a conservação do solo, a geração de energia elétrica, a qualidade do ar atmosférico e o equilíbrio dos ecossistemas (Brasil, 2018, p. 325).

A BNCC enfatiza, ainda, que toda a base explorada em Ciências nos Anos Iniciais é de suma importância para que o aluno dê continuidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental. É nessa fase que o aluno poderá avaliar vantagens e desvantagens da produção de produtos sintéticos a partir de recursos naturais, da produção e do uso de determinados combustíveis e equipamentos que possibilitam novas formas de interação com o ambiente. Esse trabalho estimula tanto a reflexão para hábitos mais sustentáveis no uso dos recursos naturais e científico-tecnológicos quanto a produção de novas tecnologias e o desenvolvimento de ações coletivas de aproveitamento responsável dos recursos.

É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza (Brasil, 2018, p. 331).

2.2 Sequência didática: uma forma para auxiliar as atividades de ensino e aprendizagem

Para auxiliar os educadores no processo de ensino sobre o Cerrado, esta pesquisa pretende elaborar uma sequência didática (SD), que poderá ser reproduzida em sala de aula.

Zabala (1998, p. 18) define sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos”.

Nesse contexto, a sequência didática é uma modalidade constituída por várias ações planejadas e orientadas, as quais objetivam promover uma aprendizagem específica e definida. Cada sequência pode apresentar diferentes desafios, a depender do seu grau de complexidade e do seu público-alvo. Portanto, para que os estudantes desenvolvam suas habilidades e atinjam novos níveis de aprendizagem, o planejamento das sequências didáticas é fundamental.

De acordo com Giordan, Guimarães e Massi (2014, p. 48), “como unidade organizadora das ações do professor em sala de aula, o foco de atenção do professor ao elaborar a SD precisa estar no processo e não apenas no produto de aprendizagem”.

O planejamento de uma SD não consiste em limitar-se a modelos rígidos, isolados aos acontecimentos da turma e a seus avanços. O planejamento de uma SD envolve, sobretudo, a análise do processo, para fazer modificações, inserir situações não programadas, de maneira a redirecionar o que se for necessário para alcançar os objetivos.

Segundo Alves e Freire (2014), a sequência didática pode ser uma ferramenta que almeja resultados mais satisfatórios, além de proporcionar aos professores, em poucas aulas, a problematização dos conhecimentos científicos.

Uma sequência didática apresenta uma série de atividades que abordam os conteúdos selecionados, tanto conceitos como procedimentos, que o professor decide ensinar. As sequências didáticas devem considerar os conhecimentos prévios dos estudantes permitindo que eles sejam os protagonistas do processo de aprendizagem (Pinto, 2018, p. 27)

Para os autores, a organização das etapas de maneira sequencial é importante para alcançar os objetivos, sendo necessário delimitar atividades iniciais, intermediárias e finais, de modo que seja possível organizar antecipadamente as aulas de maneira a pressupor os aspectos relevantes ao processo de aprendizagem.

2.3 Metodologias ativas para o ensino sobre as plantas do Cerrado

Para que o objetivo desta pesquisa fosse alcançado, foi necessária a utilização de métodos didáticos diversos, como as metodologias ativas, que têm algumas vantagens em comparação às outras. Por meio do uso de métodos ativos, esta pesquisa optou por alternativas pedagógicas que buscam contribuir para a aprendizagem do bioma Cerrado, colaborando para

que os aprendizes estejam no centro do processo de ensino e aprendizagem, em que adquirem conhecimento por meio de descoberta, investigação e resolução de problemas.

As metodologias ativas buscam criar situações de aprendizagem, em que os alunos participam das atividades propostas de maneira que possam pensar e conceituar o que fazem, construam conhecimentos sobre os conteúdos abordados, desenvolvam a crítica, reflitam sobre as atividades práticas, possam interagir com outras pessoas e explorem atitudes e valores na escola e no mundo (Moran, 2019).

Os métodos ativos têm encontrado, na atualidade, um cenário interessante para o seu desenvolvimento, pois os avanços tecnológicos proporcionam utilização de ferramentas que rompem barreiras físicas e temporais, facilitando sua divulgação e, conseqüentemente, utilização (Spada, 2009).

O uso de metodologias ativas pode ser potencializado com a participação – em paralelo ou não –, de outros professores das diversas disciplinas escolares. É importante que os professores sejam alertados sobre a importância destas interações que integram conteúdos, mostram como os sistemas naturais e científicos estão relacionados aos fenômenos da natureza e sociedade e, portanto, como podem tornar as situações mais sustentáveis no ambiente, incluindo as comunidades e, mesmo, seus processos produtivos.

Por meio de ações pedagógicas, o professor assume o papel de mediador entre os alunos e os conhecimentos científicos, precisa do entendimento de que os alunos estão inseridos no meio tecnológico e que têm acesso à cultura científica. Nessa perspectiva, segundo Viecheneski e Carletto (2013), é indispensável que o educador traga para o ambiente escolar questões que remetam à ciência, à tecnologia e suas relações com a sociedade, a fim de facilitar a ampliação dos conhecimentos das crianças, de forma que incentive posturas questionadoras em relação à atualidade.

Concretizar a prática de incentivo para questões ambientais, no contexto dos anos iniciais implica em compreender que essa tarefa não pode ser remetida apenas aos alunos dos anos escolares mais adiantados, e que o professor que atua nessa etapa, tem a importante tarefa de criar e mediar situações de aprendizagem que propiciem a abertura de caminhos e o desenvolvimento de habilidades e atitudes necessárias à construção gradual do conhecimento científico (Viecheneski; Carletto, 2013, p. 18).

2.4 O ensino sobre o Cerrado em livros didáticos

Alguns estudos tratam sobre a abordagem do bioma Cerrado em livros didáticos. Entre os artigos analisados sobre esse assunto, foi possível extrair as principais conclusões desses

estudos para compreender a necessidade da temática, que precisa ser mais explorada no ambiente escolar.

Segundo Mendes, Oliveira e Moraes (2016), que analisaram sete livros didáticos utilizados em escolas regulares, dos 81 capítulos examinados, nenhum dedicava um capítulo específico para explorar o Cerrado, evidenciando que o ensino desse conteúdo em livros didáticos tem assumido papel secundário.

A imagem de Cerrado apresentada em uma parcela expressiva dos livros analisados corrobora o ideário popular e midiático, construído historicamente, ou seja, uma representação que menospreza o Cerrado e que pode influenciar a não curiosidade e o interesse dos estudantes em conhecê-lo. Na grande maioria dos manuais analisados, ao tratar da biodiversidade, a flora do Cerrado é praticamente ignorada. No que se refere às fitofisionomias, algumas delas são citadas (Cerradão, Veredas, Campo de Cerrado), todavia, não são caracterizadas. A inexistência de representações de diferentes fitofisionomias do Cerrado leva a entender que sua formação ocorre da mesma maneira, com os mesmos aspectos, em todas as paisagens (Mendes; Oliveira; Moraes, 2016, p. 28).

A base científica sistematizada pelos autores dos livros é simplificada e resumida. Conforme evidenciado nos resultados de Mendes, Oliveira e Moraes (2016), a abordagem do Cerrado não se configura como um dos temas centrais nesses materiais pedagógico-didáticos, sendo observada a falta de importância em relação à fauna do Cerrado:

Com relação à fauna, a impressão que se tem é que no Cerrado ela não existe, pois raramente foi mencionada. Ainda em se tratando da exaltação às plantas cultivadas, os livros didáticos ressaltam a importância da produção agrícola para a economia do país, entretanto, os impactos são superficialmente mencionados, a exemplo das erosões, compactação e contaminação do solo e de reservatórios de água, enfim, as graves agressões ao ambiente de um modo geral, causadas pelo uso excessivo de maquinário, agrotóxicos e, principalmente, pelo manejo adotado nas monoculturas (Mendes; Oliveira; Moraes, 2016, p. 28).

Por meio dessa análise, verificou-se que, apesar de o Cerrado ser um dos principais domínios morfoclimáticos brasileiros, é pouco abordado nos materiais didáticos. Está presente em poucas páginas e apresenta carências conceituais, incoerências nas ilustrações e nos textos.

Os próximos tópicos tratam dos conteúdos relevantes sobre o Cerrado, abordados na sequência didática, para, por fim, explanar sobre as plantas típicas do bioma escolhidas para esta pesquisa, com o objetivo de retratar a importância de todo o ecossistema para a manutenção do bioma.

2.5 O bioma Cerrado e suas características

É relevante compreender como é formado o Cerrado, para que seja possível conhecer inicialmente as características que o definem. Aproximadamente, 40% das espécies de plantas do Cerrado são endêmicas, ou seja, ocorrem apenas nesse bioma. Forma-se um conjunto de vários tipos de vegetação em meio a algumas formações características pertencentes a outros biomas. Essa mistura de fisionomias é extremamente relevante no âmbito da biodiversidade, pois reúne uma grande variedade de plantas e animais. Entre os diferentes tipos de vegetação inseridos no bioma, destacam-se: Campo Limpo, Campo Sujo, Campo Rupestre, Parque de Cerrado, Veredas, Palmeiral, Cerradão, Matas de Galeria e Matas Secas (Souza, 2015).

2.6 A polinização das plantas do Cerrado

Para manter o equilíbrio ecossistêmico e a diversidade vegetativa de que se trata esta pesquisa, é necessário ressaltar o importante papel de insetos e animais (como morcegos e pássaros) no processo de polinização e dispersão de sementes que contribuem para a grande variedade de plantas típicas.

Na cadeia alimentar, os insetos se destacam na manutenção do equilíbrio ambiental do Cerrado. Agem de forma estratégica para tentar fugir da predação natural – o mimetismo, ou seja, eles se misturam com a vegetação e com os substratos do ambiente na tentativa de enganar os seus predadores para não serem vistos por eles.

Os insetos que podem realizar a polinização da flora são abelhas, besouros, vespas, borboletas, marimbondos e outros, cumprem essa função. Polinizadas, as espécies vegetais são fecundadas e produzem frutos e sementes que serão dispersas no ambiente. Deve-se destacar constantemente a importância dos insetos como ferramenta indispensável na manutenção do equilíbrio do ecossistema Cerrado e de todos os outros, nos quais existem grandes diversidades de espécies e com uma densidade populacional muito elevada (Souza, 2015, p. 32).

Além dos insetos contribuírem para o equilíbrio da flora do Cerrado, há interações entre plantas e morcegos que garantem o equilíbrio do ecossistema. Os morcegos são favorecidos de alimento, e as plantas também são beneficiadas pelo uso de agentes para o transporte de pólen ou de sementes.

A polinização realizada por morcegos faz com que as flores das plantas, em geral, abrem no período noturno, com a antese (abertura da flor, pronta para ser fecundada) ocorre após o pôr do sol e dura apenas uma noite. As plantas geralmente são brancas ou pálidas, de odor forte, produzem grande quantidade de pólen e néctar diluído e têm suas flores posicionadas externamente à folhagem como os pequizeiros e os jatobás. As plantas que fazem parte de sistemas de dispersão por morcegos têm, em geral, cores opacas e seus frutos ficam expostos, como o landim, caqui-do-cerrado,

coquinho-jerivá, pebanheira, baru, os angelins, entre tantos outros (Souza, 2015, p. 33).

Os morcegos fitófagos destacam-se no processo de recomposição da vegetação de áreas desmatadas por dispersarem as sementes de mais de 500 espécies de angiospermas. Estudos recentes sugerem que morcegos e aves são os principais dispersores de sementes de plantas na região Neotropical, podem polinizar mais de 1.000 espécies de plantas e são responsáveis por até 80% das sementes que caem no solo de algumas florestas e savanas (Souza, 2015).

2.7 A utilização de plantas do Cerrado pelos povos tradicionais e indígenas

Estudos afirmam que o uso de plantas para curar e amenizar doenças ocorre há milhares de anos. Durante um longo período, não havia comprovação científica, e o uso era baseado em tentativa e erro, todavia, tal situação não impediu que comunidades continuassem a pesquisar os benefícios e os malefícios desses recursos.

Os conhecimentos tradicionais são produzidos e transmitidos de forma muito diferente dos conhecimentos científicos, gerados nas universidades. Assim, não devem ser tratados de modo igual, mas de maneira adequada ao contexto em que são gerados (Dias; Laureano, 2010).

No que tange a temática cultural citada, a integração dos conhecimentos de diferentes disciplinas escolares é importante para estabelecer diálogos multidisciplinares construindo saberes interdisciplinares e transdisciplinares – que esses povos fazem cotidianamente.

2.8 A importância dos nomes científicos e populares

Após compreender sobre a manutenção vegetativa do Cerrado a partir dos seres vivos, é importante conhecer as plantas típicas do Cerrado e seus respectivos nomes científicos e populares.

O nome de uma planta é a chave para toda sua literatura. A correta identificação é o passo inicial para seu estudo e conhecimento. O nome de um organismo fornece um meio para a comparação de observações e experiências. O primeiro sistema de classificação conhecido nasceu provavelmente com Aristóteles (370 a.C.), porém, foi Lineu (1707-1775) quem revolucionou a sistemática propondo a nomenclatura científica com terminologia binária. Assim, o nome de uma espécie é baseado em dois nomes em latim. O primeiro designa o gênero ao qual pertence aquele organismo, e o segundo nome refere-se à espécie que o caracteriza (Souza, 2015).

Os nomes científicos são necessários para estabelecer um padrão de comunicação global. Os nomes populares se diferenciam de uma região para outra e não conferem segurança para identificar corretamente espécies de plantas.

Nos três tópicos seguintes, expõem-se as três plantas escolhidas para serem abordadas em sala de aula, popularmente conhecidas como: buriti, copaíba e coco de babaçu.

2.8.1 Buriti

É uma árvore frutífera predominantemente encontrada na região Norte, está também nos estados do Piauí, do Maranhão, da Bahia, do Ceará, de Minas Gerais e Mato Grosso e no Distrito Federal.

Sendo conhecida como uma das mais belas palmeiras com, aproximadamente, 20 m a 35 m de altura, o buriti cresce em terrenos baixos com grande disponibilidade de água, como margens de rios, áreas brejosas ou inundadas, formando maior concentração de plantas, os chamados buritizais. Para tanto, é essencial que o solo seja ácido (AGEITEC, 2012).

Os povos indígenas chamam-na de “árvore-da-vida”. É aproveitada na sua totalidade por comunidades em áreas de extração. Suas folhas são em formato de leque, com frutas do tipo coco e tem um crescimento muito lento, porém apresenta grande longevidade, já que alguns tipos com mais de 10 m podem ter entre 100 e 400 anos (AGEITEC, 2012).

As folhas do buriti (20 a 30 unidades por planta) podem ter de 3 m a 5 m de comprimento por 2 m a 3 m de largura, formando uma copa arredondada, e são, geralmente, coletadas para coberturas de casas rústicas e utilização em artesanato. Os cocos são cobertos por escamas de coloração castanho-avermelhada, de 4 cm a 7 cm de comprimento, 3 cm a 5 cm de diâmetro, com peso que varia de 25 g a 40 g cada um, constituídos de semente oval dura e amêndoa comestível de cor amarelo alaranjada, sabor agri-doce e consistência gordurosa (AGEITEC, 2012).

O valor econômico do buriti é significativo, principalmente para as pessoas que dependem dele como fonte de renda, como fazer e vender a polpa do buriti para fazer doces e sucos, e o óleo, que é comercializado por ter vários benefícios à saúde. O óleo é produzido a partir da polpa e da semente. Uma das propriedades do óleo de buriti é o alto teor de vitamina A, que pode ser utilizado como produto comestível e em queimaduras, pois possui efeito aliviador e cicatrizante. Na sua composição, possui os carotenoides que protegem a pele contra os efeitos nocivos da luz solar e combatem os radicais livres na pele (AGEITEC, 2012).

2.8.2 Copaíba

É uma árvore bastante empregada na medicina popular, principalmente no Norte do Brasil. Além de ser consumida na qualidade de componente de produtos, como pomadas e xaropes, é também muito consumida *in natura*, por administração oral ou aplicação tópica. Também é importante na atividade comercial, por meio da exportação do óleo de copaíba para a indústria de cosméticos (Vasconcelos; Godinho, 2002).

2.8.3 Coco de babaçu

É uma nobre palmeira de que é extraído o óleo do coco de babaçu, muito utilizado na fabricação de sabão, sabonetes e cosméticos em geral. Na culinária, o uso é menor, porque não concorre em preço e qualidade nutricional com outros óleos, como de soja, girassol e amendoim. A torta gorda ou magra do babaçu, mesmo com uma qualidade inferior à da soja, ainda é utilizada em formulações regionais para rações de animais. O fruto tem potencial em indústrias de cosméticos, obtenção de óleo comestível, margarinas, saboarias, velas, carvão, etanol, furfural, ácido acético, metanol, alcatrão, celulose, papel e álcool anidro. Da amêndoa podem-se obter rações, ácidos graxos e glicerinas. Em escala comercial, somente o carvão e o óleo têm sido produzidos.

O trabalho de colheita limita-se ao recolhimento e ao transporte dos cocos para o lugar onde devem ser quebrados, a fim de serem extraídas as amêndoas. A dificuldade da quebra do babaçu consiste na dureza do coco e na circunstância de que o endocarpo somente se quebra de forma irregular. Dificilmente se consegue evitar que as amêndoas se quebrem ou sejam machucadas, e isso é prejudicial para a extração de óleo, porque as amêndoas machucadas se tornam rançosas dentro de 24 a 48 horas, perdendo o valor comercial (Soler; Vitali; Muto, 2007).

3 METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta os métodos utilizados na pesquisa desta dissertação, como também, destaca a abordagem e as etapas dos procedimentos desenvolvidos na sequência didática.

3.1 Estratégias metodológicas utilizadas na pesquisa

Sob o ponto de vista da forma de abordagem, esta pesquisa utilizou a análise qualitativa, pois tem o ambiente escolar como fonte direta dos dados.

Apesar de a pesquisa qualitativa utilizar dados quantitativos, ela trabalha com a interpretação e a compreensão dos fenômenos e objetos, analisa os diversos aspectos da pesquisa. Além disso, envolve mais o pesquisador no processo com sua maior participação, possibilita a construção da própria teoria da pesquisa durante sua realização, preza mais a qualidade do que a quantidade, procura particularidades e não generalizações e é mais subjetiva (Panasiewicz; Baptista, 2013).

Na pesquisa qualitativa, o cientista é, simultaneamente, o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível. O conhecimento do pesquisador é parcial e limitado. Segundo Deslauriers (1991, p. 58 *apud* Gehardt; Silveira, 2009, p.32), “o objetivo da amostra é produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações”.

Já o tipo de procedimento escolhido para a dissertação foi a pesquisa participante (PP). É uma forma de pesquisa qualitativa que surgiu no âmbito educacional, mas foi rapidamente adaptada para agir em favor dos movimentos sociais, de forma especial, voltada para as classes menos favorecidas (Spada, 2009). Esse tipo de pesquisa exige que o pesquisador faça parte do projeto, requer uma produção colaborativa do conhecimento diante de uma problemática. Pode contribuir para que a comunidade retome seu destino e perceba que ele depende de mudanças em seu trabalho e produção (Spada, 2009).

A motivação para a escolha do método nesta pesquisa foi seu caráter participante, pois os alunos envolvidos tiveram um papel fundamental no desenvolvimento da pesquisa, com data e local para a realização dos encontros; participação em jogos didáticos; debates sobre os assuntos da temática; registro das reflexões acerca de todo esse processo; confecção de produtos naturais feitos pelos estudantes; além de suas participações utilizadas na coleta de dados.

Dessa forma, a pesquisa participante demonstrou ser a estratégia mais condizente com a proposta, pois buscou que os alunos participassem ativamente de todo processo, por meio do trabalho em equipe e atitudes coletivas que possibilitassem contribuir para a preservação da biodiversidade, em especial, a do bioma Cerrado, onde o Tocantins está localizado.

Para integrar a pesquisa participante, a ferramenta escolhida para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem foram as metodologias ativas, as quais são alternativas pedagógicas que colocam os aprendizes no centro do processo de ensino e aprendizagem, em que adquirem conhecimento por meio da descoberta, da investigação e da resolução de problemas.

As metodologias ativas buscam criar situações de aprendizagem em que os aprendizes participam das atividades propostas, de maneira que possam pensar e conceituar o que fazem, construam conhecimentos sobre os conteúdos abordados, desenvolvam a crítica, reflitam sobre as atividades práticas, possam interagir com outras pessoas e explorem atitudes e valores na escola e no mundo (Moran, 2019).

Devido aos avanços tecnológicos, principalmente à facilidade de acesso às informações na internet, a educação precisou se reinventar, visto que muitos aprendizes, hoje, não se adaptam de maneira satisfatória ao ensino tradicional. Por essa razão, algumas ferramentas de métodos ativos foram escolhidas para aplicação desta pesquisa no ambiente escolar, como *podcasts*, histórias em quadrinhos, fotografias, como também aulas práticas no laboratório, utilizando matérias-primas derivadas de plantas do Cerrado. Nas atividades realizadas, as ferramentas de aprendizagem foram explicadas de forma detalhada.

Após a aplicação da sequência didática com os participantes da pesquisa, necessitou-se analisar os resultados. O método escolhido foi a Análise de Conteúdo, que consiste em analisar os dados provenientes das comunicações, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, que busca a compreensão dos significados e os sentidos das mensagens, que vão além de uma simples leitura.

Essa técnica foi consolidada por Bardin (2011, p. 47), que explica que

A Análise de Conteúdo consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Godoy (1995) afirma que a Análise de Conteúdo, segundo a perspectiva de Bardin, consiste em uma técnica metodológica aplicável em diferentes discursos e em diversas formas de comunicação, independente da natureza de seu suporte. Conforme essa análise, o

pesquisador procura compreender características, estruturas ou modelos intrínsecos nos fragmentos de mensagens tornados em consideração.

O esforço do analista é, então, duplo: entender o sentido da comunicação, como se fosse o receptor normal, e, principalmente, desviar o olhar, buscando outra significação, outra mensagem, passível de se enxergar por meio ou ao lado da primeira (Godoy, 1995, p. 60).

A partir dos dados obtidos nesta pesquisa, foram analisadas as falas dos estudantes de acordo com a Análise de Conteúdo, considerando suas peculiares, e buscou-se extrair os significados intrínsecos para que fosse possível inferir o entendimento do conteúdo abordado durante os encontros.

3.2 Atividades realizadas

Antes da sequência didática ser aplicada, foi realizada a submissão da pesquisa juntamente ao CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), que o estabelece alguns aspectos importantes que foram considerados e informados durante a pesquisa, como os riscos que a pesquisa poderia acarretar, principalmente quando há pessoas participantes, e de que maneira esses riscos seriam controlados e/ou minimizados caso ocorressem. Os riscos apontados desta pesquisa foram:

- cansaço ou aborrecimento ao responder questionários;
- constrangimento ao se expor durante a realização da pesquisa;
- desconforto, constrangimento ou alterações de comportamento durante gravações de áudio e vídeo;
- riscos físicos (efeitos colaterais, toxicidade, exposição a produtos químicos no laboratório).

Caso houvesse tais constrangimentos e/ou desconfortos, o participante teria a liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Vale ressaltar que, em qualquer situação que impactasse a integridade física ou psicológica do estudante, a responsabilidade seria integralmente da pesquisadora.

Em casos de efeitos colaterais, algumas medidas para prevenção foram realizadas pela pesquisadora, com a “prova de toque”, antes de utilizar os produtos naturais confeccionados no laboratório. A medida consistiu na aplicação de um pouco do produto no antebraço, em uma

área de cerca de 1 cm; esperou-se agir por, aproximadamente, 45 minutos. Se alguma reação alérgica acontecesse a qualquer tempo durante o teste, seria necessário lavar o local imediatamente; se não houvesse qualquer tipo de reação, significava que o produto poderia ser utilizado. Porém, se mesmo com as medidas preventivas um discente fosse acometido de algum tipo de intoxicação durante essa etapa da pesquisa, a pesquisadora se responsabilizaria por tal dano e ainda realizaria as providências necessárias.

Para complementar o parágrafo anterior, é importante frisar que o Centro Educacional São Francisco de Assis possui planos de emergências para auxiliar funcionários e docentes de como proceder em casos de acontecimentos emergenciais, bem como uma sala especializada em primeiros socorros com todos os utensílios necessários, funcionários exclusivos que podem ser acionados, brigadistas em casos de incêndios, uma comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA) e tem disponíveis todos os contatos de emergências e dos responsáveis legais dos estudantes.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade de Brasília (UnB) (Parecer nº 5.312.154), em 25 de março de 2022.

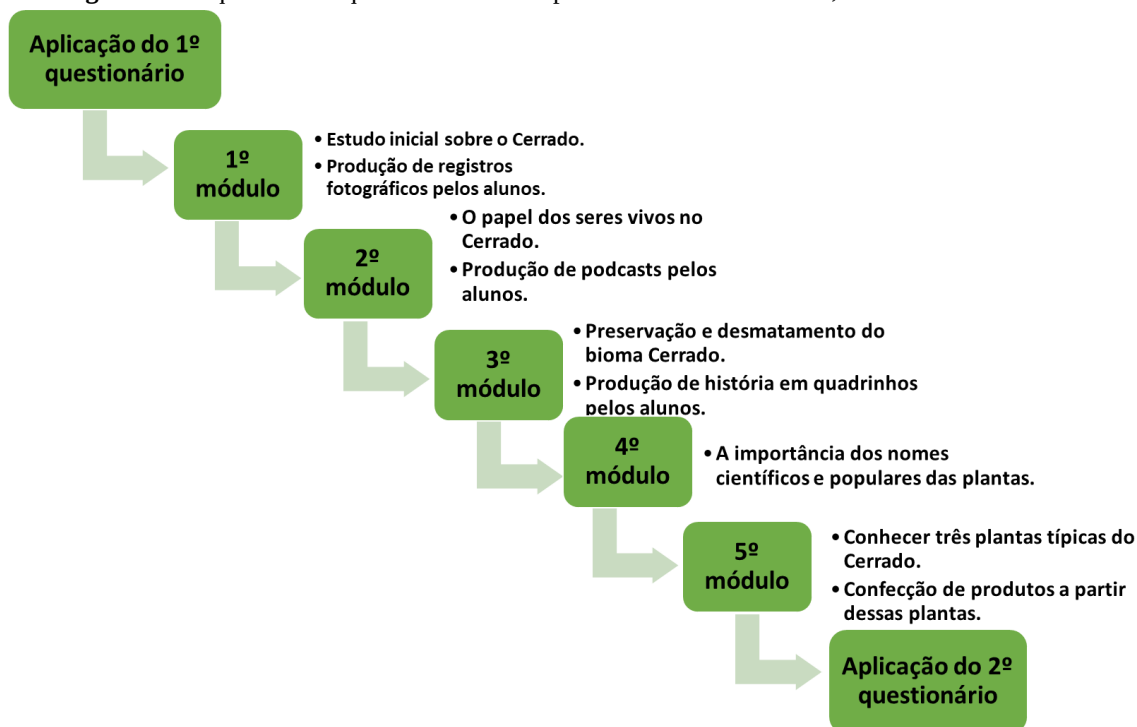
Após a aprovação do CEP, alguns critérios de inclusão para o 5º ano foram estabelecidos para a participação dos alunos na pesquisa. Os critérios foram: informar de como funcionaria a pesquisa e os interessados em participar fizeram a inscrição por meio de um formulário *on-line*. Posteriormente, os pais e/ou responsáveis pelos alunos inscritos assinaram um termo de autorização para participação do aluno na pesquisa. Recebidas autorizações, as atividades da pesquisa com os alunos foram iniciadas.

As atividades realizadas nesta pesquisa, junto aos alunos do 5º ano do Centro Educacional São Francisco de Assis, na cidade de Palmas/TO, foram adaptadas às condições excepcionais de ensino com aulas e atividades *on-line*, que foram impostas devido à pandemia. A instituição de ensino onde a pesquisa foi desenvolvida adotou o ensino remoto¹, os alunos puderam se familiarizar com o trabalho *on-line*. Assim, foi desenvolvida uma metodologia possível de ser aplicada de forma síncrona e presencial, de modo que os alunos puderam explorar, conhecer as fitofisionomias e a biodiversidade do bioma Cerrado, como também aulas em laboratório.

¹ O ensino remoto é uma forma de ensino e aprendizagem em que alunos e professores não interagem no modo tradicional de ensino presencial, mas virtualmente por meio de tecnologias digitais.

A Figura 1 mostra resumidamente como foi realizada a sequência didática nesta pesquisa, dividida em cinco módulos. Em três deles, os alunos fizeram produções criativas que estão registrados nos resultados e no produto da sequência didática.

Figura 3 – Esquema da sequência didática implementada neste trabalho, dividida em módulos



Fonte: a autora.

3.3 Análise inicial

Inicialmente, foi aplicado o primeiro questionário², para 12 estudantes participantes da pesquisa, por meio de um formulário disponibilizado via *Google Forms*, para estabelecer os conhecimentos prévios dos alunos acerca da temática. Nesse caso, buscou-se analisar os conhecimentos dos alunos sobre o bioma Cerrado e as plantas nele inseridas, no questionário continham perguntas sobre alguns animais específicos desse bioma se conheciam, se sabiam como é formada a vegetação do bioma, se havia percepção quanto ao papel do desmatamento para a extinção de espécies e ameaça à biodiversidade e se conseguiam identificar e nomear alguns frutos do Cerrado a partir de imagens.

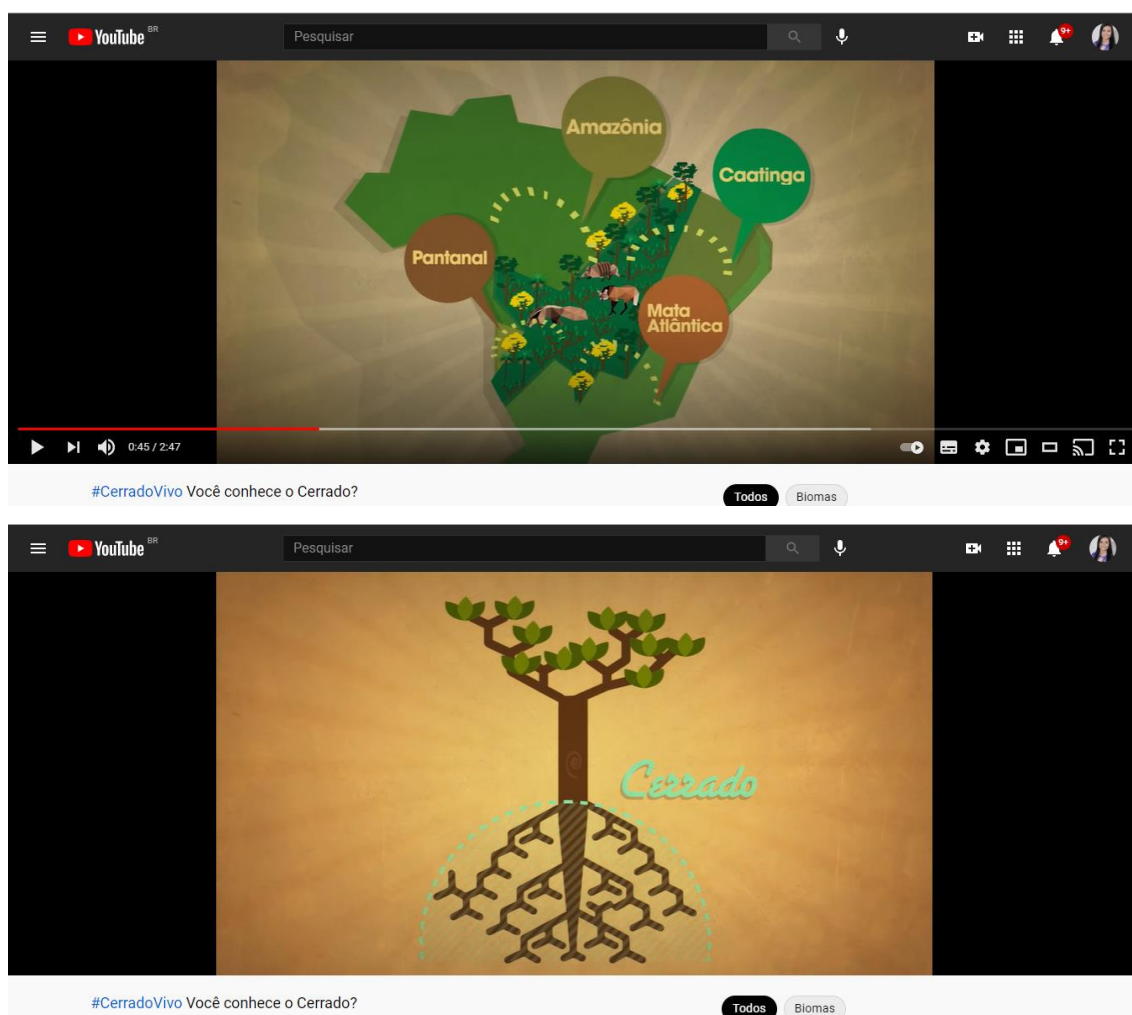
² Disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeU7pHCTgvGF92wFwzmqf0lRBvi-c3XFQhqqrUcn7kJT8o93g/viewform>.

3.4 Estudo inicial sobre o Cerrado (1º módulo)

Depois da aplicação do primeiro questionário, foi iniciado o 1º módulo, cujo objetivo foi apresentar o bioma do Cerrado para que os alunos pudessem conhecer suas principais características e conseguissem distinguir suas diferentes fitofisionomias.

Dois vídeos foram disponibilizados aos alunos para que assistissem e refletissem sobre o assunto: “Você conhece o Cerrado?” (Figura 2) e “Geógrafo viajou para explicar as Veredas!”³.

Figura 4 – Capturas de tela do vídeo: “#CerradoVivo Você conhece o Cerrado?”



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=orGhCBbK4Iw>. Acesso em: 20 maio 2023.

³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=sb2fCrZSHso>. Acesso em: 20 maio 2023.

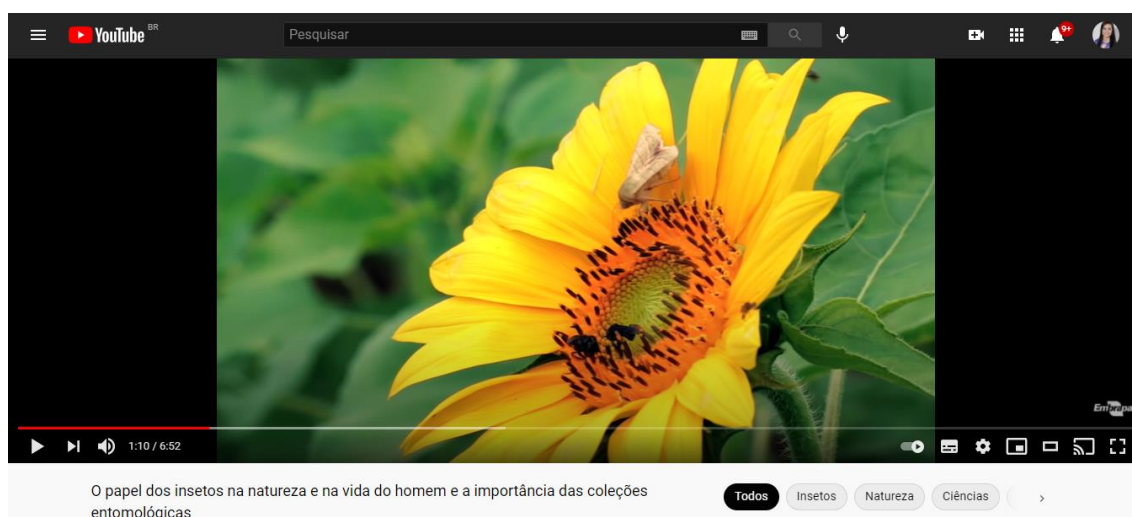
Na aula expositiva, foram abordados alguns aspectos importantes do bioma Cerrado, como os diferentes tipos de vegetação, conhecidos também como fitofisionomias: Campo Limpo, Campo Sujo, Campo Rupestre, Parque de Cerrado, Veredas, Palmeiral, Cerradão, Matas de Galeria e Matas Secas. A partir de imagens e explicações, os alunos puderam observar e compreender como é constituída a flora do Cerrado, considerada a mais rica entre as savanas do mundo. Essa mistura de fitofisionomias é extremamente relevante do âmbito da biodiversidade, pois reúne grande variedade de plantas e animais.

Ao final do módulo, foi proposto aos alunos que fizessem registros fotográficos ou um desenho de um lugar que eles conhecessem que fizesse parte de seu cotidiano e que remetesse ao conteúdo que estudaram no módulo.

3.5 O papel dos seres vivos no Cerrado (2º módulo)

No outro encontro *on-line*, em que se tratou dos tipos de vegetação, os alunos assistiram, antes da aula, a um vídeo sobre insetos. Na Figura 3, a uma imagem do vídeo.

Figura 3 – Captura de tela do vídeo: “O papel dos insetos na natureza e na vida do homem e a importância das coleções entomológicas”



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=CXHUj6tEuLg>. Acesso em: 22 de maio 2023.

O objetivo do segundo módulo foi apresentar aos alunos insetos e animais que participam ativamente no bioma para garantir o equilíbrio de todo o ecossistema, pois desempenham importantes papéis na natureza, como a polinização de inúmeras plantas e a são fontes de alimento para muitos animais. São os chamados “insetívoros”, em que se incluem várias espécies de anfíbios, répteis, aves e mamíferos, além dos próprios insetos chamados

“predadores naturais”, que funcionam como reguladores populacionais. Os insetos são importantes para realizar a polinização da flora. Entre os principais insetos, destacam-se abelhas, besouros, vespas, borboletas, marimbondos. Polinizadas, as espécies vegetais são fecundadas e produzem frutos e sementes que serão dispersas no ambiente.

Depois de explorar a importância dos diversos animais para o equilíbrio do ecossistema, foi proposto aos alunos que fizessem uma atividade auditiva: eles pesquisaram sobre os animais do Cerrado, suas características, sua importância para o bioma e identificaram os sons emitidos por esses animais. A partir desses sons, fizeram um *podcast* em um aplicativo chamado *Anchor*. Os alunos receberam as orientações de como produzi-lo para que a gravação fosse organizada de maneira que os ouvintes pudessem compreender facilmente.

3.6 Impactos e preservação do bioma Cerrado (3º módulo)

Após a aula sobre a importância de vários seres vivos na perpetuação das espécies de plantas típicas do bioma, no 3º módulo, foi exposto sobre a relevância da preservação do Cerrado e o prejuízo que o desmatamento pode causar à fauna e à flora.

As áreas de Cerrado estão, na maioria das vezes, associadas a atividades agrícolas e pecuária. Com isso, o Cerrado vem perdendo espaço cada vez mais devido a construções urbanas e à agropecuária. Para agravar a situação, estudos indicam que 50% das pastagens com o passar dos anos são abandonadas, e o processo de recuperação natural é muito lento. A falta de planejamento do uso do espaço provoca problemas ambientais graves, como erosões e deslizamentos de terra, falta de água potável, excesso de poeira. As queimadas são um impacto grave para plantas e animais do Cerrado. Além disso, a fauna do Cerrado é ameaçada pela caça e pela captura por diversas razões: uso para alimentação, comércio ilegal das espécies silvestres, venda ou uso da pele desses animais.

Após o assunto sobre a devastação do Cerrado, os alunos assistiram a um vídeo sobre essa temática (Figura 4).

Figura 4 – Imagem de vídeo sobre impactos ambientais no Cerrado: “Cerrado: berço das águas do Brasil”



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WH0vFpurSa0>. Acesso em: 23 maio 2023.

Após a abordagem sobre os impactos ambientais que afetam principalmente os animais, foram abordadas algumas espécies de animais exclusivas do bioma, que encontram ali importantes áreas de refúgio. Isso ocorre porque grande parte dessas espécies já foi extinta em seu local de origem devido à destruição da vegetação. Entre os animais ali encontrados, estão os maiores animais terrestres da América do Sul, como a anta, a onça-pintada, o lobo-guará, o tamanduá-bandeira, a ema, a capivara e a sucuri.

Nas Figuras 5 e 6, imagens dos slides apresentados no encontro do 3º módulo para que os alunos conhecessem os animais do bioma.

Figura 5 – Recorte de material didático com ilustrações de animais encontrados no Cerrado



Fonte: acervo da pesquisadora.

Figura 6 – Recorte de material didático com ilustrações de animais encontrados no Cerrado



Fonte: acervo da pesquisadora.

Para ilustrar melhor o assunto, foi apresentada a história em quadrinhos, “Turma do Cerrado”⁴, do escritor Ribamar Araújo. Os personagens foram criados com o intuito de que crianças e jovens conheçam a fauna e a flora para poderem preservar e ter orgulho do bioma. O objetivo do terceiro módulo era que os alunos assimilassem o conhecimento da aula com a história em quadrinhos e depois se apropriassem da ideia para a construção de uma história em quadrinhos diferente, que estivesse relacionada ao tema trabalhado.

A partir da história em quadrinhos que mostra os animais, a vegetação e, principalmente, a extinção e o desmatamento, os alunos produziram uma história em quadrinhos. Nela retrataram as questões ambientais relevantes do bioma Cerrado. Para a produção da história em quadrinhos, foi utilizado a plataforma *Story Board That*. Foi dada aos alunos a opção de fazer manuscrita a história caso não quisessem utilizar recursos digitais.

3.7 A importância dos nomes científicos e populares das plantas (4º módulo)

O 4º módulo teve como objetivo compreender a razão pela qual foram criados os nomes científicos para definir e diferenciar as plantas e conhecer os nomes científicos de algumas plantas do Cerrado.

⁴ Disponível em: https://museucerrado.com.br/wp-content/uploads/2020/03/REVISTA-TURMA-DO-CERRADO_IMPRESS%C3%83O_01-1.pdf. Acesso em: 24 maio 2023.

O nome de uma planta é a chave para toda sua literatura, a correta identificação é o passo inicial para estudo e conhecimento. O nome de um organismo fornece um meio para a comparação de observações e experiências. O primeiro sistema de classificação conhecido nasceu provavelmente com Aristóteles (370 a.C.), porém, foi Lineu (1707-1775) quem revolucionou a sistemática propondo a nomenclatura científica com terminologia binária. Assim, o nome de uma espécie é baseado em dois nomes em latim: o primeiro designa o gênero ao qual pertence aquele organismo, e o segundo nome refere-se à espécie que o caracteriza. Os nomes científicos são importantes para padronizar e globalizar a comunicação, uma vez que nomes populares variam de uma região para outra e não conferem segurança à correta identificação.

Nesta aula, imagens de plantas do Cerrado, com seus respectivos nomes científicos e populares, foram apresentadas aos alunos, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7 – Fotografias ilustrativas de plantas do Cerrado



Fonte: acervo da autora.

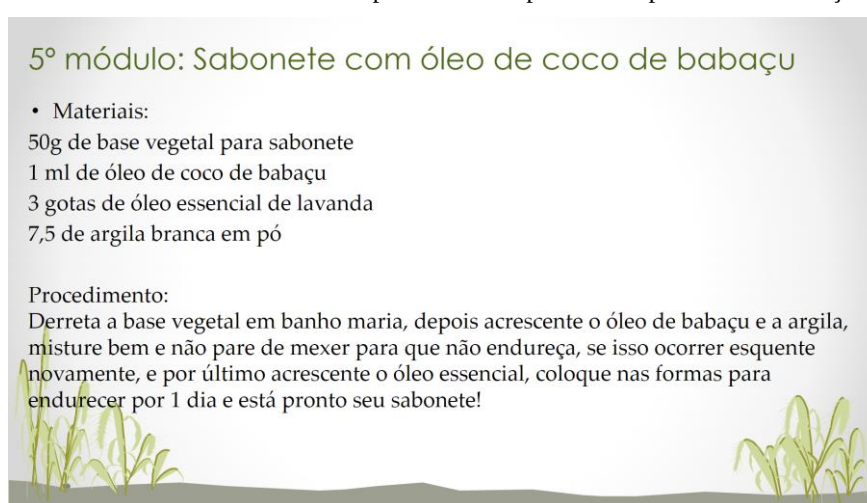
3.8 Conhecer três plantas típicas do Cerrado (5º módulo)

No 5º módulo, foram apresentadas, de forma mais detalhada, três plantas típicas do Cerrado, uma em cada aula. Ao final de cada aula, foram confeccionados no laboratório produtos a partir delas.

A primeira planta foi o coco de babaçu, uma palmeira monocaule, com até 20 m de altura e estipe liso medindo até 41 cm de diâmetro, frutos com 11,3 x 6,3 cm de diâmetro, de coloração marrom na maturidade. A frutificação do babaçu ocorre durante o ano todo, o pico da produção acontece nos meses de agosto a janeiro, e cada planta pode produzir até seis cachos.

Foi realizada, no laboratório de Ciências, uma aula prática utilizando o óleo do coco de babaçu como matéria-prima para confecção de sabonete, conforme o procedimento apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Recorte de material didático com procedimento para a aula prática de confecção do sabonete

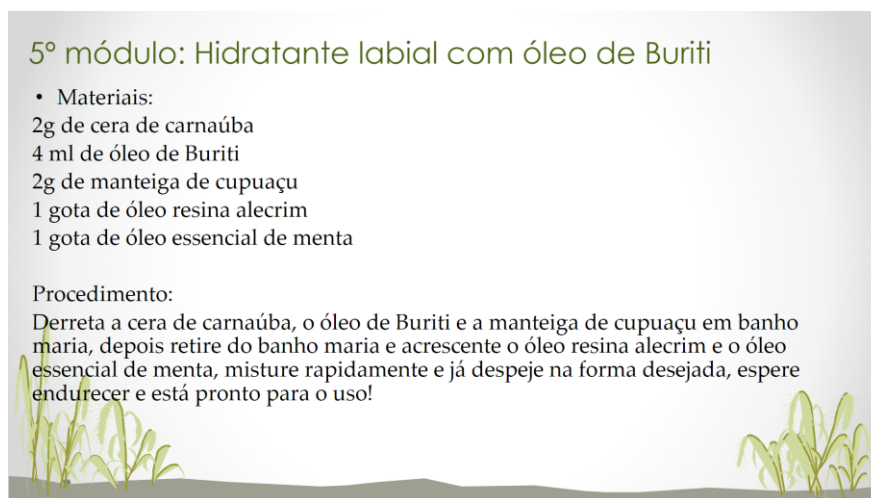


Fonte: acervo da pesquisadora.

Para a segunda aula, a planta selecionada foi o buriti (*Mauritia Flexuosa*), uma espécie de palmeira de origem amazônica, também conhecida pelos nomes de buriti-do-brejo, carandá-guaçu, carandaí-guaçu, coqueiro-buriti, itá, palmeira-dos-brejos, buritizeiro, meriti, miriti, muriti, muritim, muruti. Apresentaram-se características e benefícios do buriti para a saúde, bem como seu nome científico.

Nessa aula, foi realizada uma prática em que os alunos utilizaram o óleo de buriti como matéria-prima para fazer um hidratante labial. Para isso, seguiram o procedimento apresentado na Figura 9.

Figura 9 – Recorte de material didático com procedimento para a aula prática de confecção do hidratante labial

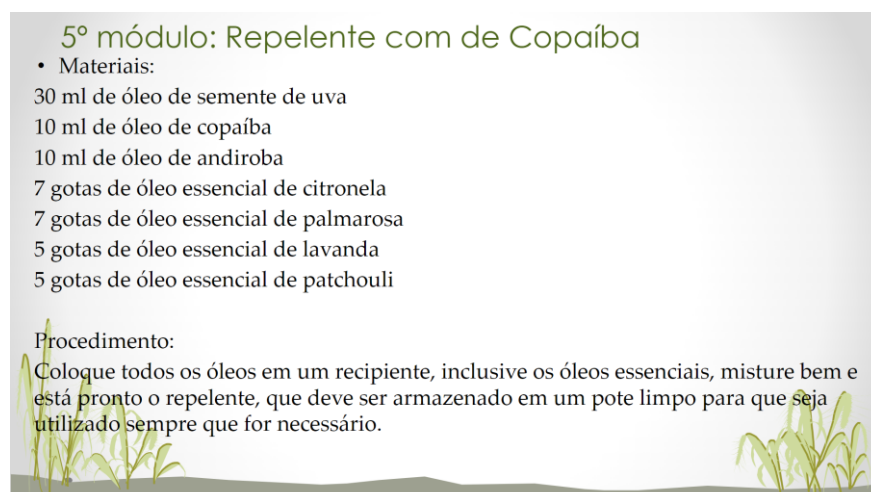


Fonte: acervo da pesquisadora.

Para a terceira aula, a planta foi a copaíba. As copaibeiras são árvores da família das *Leguminosae Caesalpinoideae*, de crescimento lento, alcançam de 25 a 40 metros de altura e podem viver até 400 anos. O tronco é áspero, de coloração escura, mede de 0,4 a 4 metros de diâmetro. O óleo de copaíba, em termos biológicos, é um produto de excreção ou desintoxicação do organismo vegetal e funciona como defesa da planta contra animais, fungos e bactérias.

Nessa aula, os alunos fizeram, no laboratório de Ciências, um repelente de insetos utilizando o óleo copaíba como matéria-prima. Para a confecção, seguiram procedimento apresentado na Figura 10.

Figura 10 – Recorte de material didático com procedimento para a aula prática de confecção do repelente



Fonte: acervo da pesquisadora.

Nas aulas, foi explorado o emprego de medicamentos caseiros pelos indígenas, os quais utilizam plantas rotineiramente, e como tal conhecimento foi aprendido com os seus antepassados, uma cultura que passou de geração em geração. Além disso, foi ressaltado que os nossos antepassados, como avós e pais, usavam plantas para curar ou amenizar algum tipo de dor.

Foi necessário ainda um último encontro para revisar todos os conceitos aprendidos e um último questionário semelhante ao primeiro foi aplicado para os alunos com o objetivo avaliar o quanto as atividades os estimularam a compreensão e valorização do conhecimento científico dos recursos naturais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo apresenta os resultados obtidos durante a realização da pesquisa e demonstra se as ferramentas utilizadas foram eficientes para alcançar os objetivos propostos.

Quadro 1 – Objetivos de cada etapa da sequência didática

	Objetivos
1º questionário	Verificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre a temática do Cerrado.
1º módulo	Apresentar as principais características do Cerrado e analisar a compreensão dos alunos por meio das fotografias produzidas por eles.
2º módulo	Demonstrar a importância da polinização para inúmeras plantas no Cerrado e analisar a compreensão desse conhecimento por meio dos <i>podcasts</i> produzidos pelos alunos.
3º módulo	Apresentar sobre preservação e impactos ambientais no Cerrado e analisar a compreensão dos alunos por meio das histórias em quadrinhos produzidas por eles.
4º módulo	Explicar aos estudantes a importância dos nomes científicos e apresentar os nomes científicos de algumas plantas do Cerrado.
5º módulo	Apresentar três plantas típicas do Cerrado – o coco de babaçu, o buriti e a copaíba – e confeccionar com os alunos produtos durante aulas práticas no laboratório.
2º questionário	Verificar a compreensão dos conceitos após a aplicação da sequência didática.

Fonte: a autora.

4.1 1º módulo

No encontro do 1º módulo, foi apresentado aos alunos o esquema da Figura 1 com as etapas de cada módulo, para que tivessem uma noção básica do que seria abordado durante a pesquisa. Por meio desse esquema, os alunos puderam compreender melhor como seriam os encontros, quantos seriam *on-line* e quantos seriam presenciais e a importância dos módulos que antecederiam as aulas práticas no laboratório.

Antes de iniciar o conteúdo do 1º módulo, os alunos escolheram um pseudônimo para substituir seus nomes verdadeiros para que suas identidades fossem preservadas, por motivos éticos, nos registros desta pesquisa. Portanto, os nomes aqui citados são fictícios.

Para atender ao objetivo proposto neste módulo, apresentaram-se as principais características do Cerrado. Na explanação inicial do conteúdo, foi mencionado que o Cerrado é uma floresta invertida. Ao ouvir tal afirmação, a aluna Ariel disse que não conhecia o termo

“floresta invertida”. Na sequência, a aluna Mônica disse que já o conhecia, pois havia estudado na escola sobre isso. Tal discordância entre as alunas leva-nos a cogitar que se trata de um conceito apresentado, mas não compreendido, ou seja, talvez não tenha sido consolidado de forma efetiva.

A partir dessa percepção, fez-se necessária uma intervenção acerca do conceito de “floresta invertida”, suas características, elementos e formatos apresentados de maneira ilustrativa, conforme a Figura 11.

Figura 11 – Infográfico apresentado aos alunos no encontro sobre floresta invertida



Fonte: Morelato (2021, p. 1)

A professora mostrou que as raízes profundas das árvores do Cerrado podem atingir águas subterrâneas para se manter vivas, como também contribuir para a recarga do aquífero no período chuvoso, pois mantém o solo permeável.

Após a intervenção, a aluna Ariel afirmou:

“Agora eu entendi, professora!”

Ainda durante a intervenção realizada pela professora, a aluna Mônica indagou:

“Então quer dizer que essas raízes longas podem puxar a água em um período de seca?”

Após o questionamento da aluna, a professora respondeu que, devido às raízes serem longas, as árvores do Cerrado sobrevivem no período de estiagem.

Continuando o módulo, o assunto explorado foi o regime de chuvas do Cerrado, em que os alunos puderam perceber que, apesar do bioma ter predominantemente um aspecto seco, há um período expressivo de chuvas.

Apresentou-se o gráfico com os meses mais chuvosos e mais secos do ano no Cerrado e uma comparação com o regime de chuvas da Amazônia. A esse respeito, explicou-se que, anualmente, caem em média de 750 a 2.000 milímetros de chuva. Esse número não é pouco se comparado ao regime de chuvas da região amazônica, de 1.500 a 3.500 mm/ano. A diferença está na distribuição das chuvas, pois, em outras regiões, encontram-se melhor distribuídas ao longo do ano.

Durante a explanação, a aluna Magali questionou:

“Então no Cerrado chove mais do que muitos pensam, mas não chove tanto quanto a Amazônia?”

E acrescentou:

“Por que no Cerrado chove menos do que a Amazônia, por exemplo?”

A resposta da professora para os questionamentos da Magali foi:

“A Amazônia é o maior bioma brasileiro. Que possui mais árvores e rios. E a que contribui com um maior regime de chuvas. Devido ao Cerrado ser menor em extensão, chove menos.”

Após o conteúdo sobre o regime de chuvas, foram apresentadas as fitofisionomias do Cerrado, em que os alunos comentaram que reconhecem os tipos das vegetações apresentadas na aula, pois costumam vê-las onde vivem, em Palmas/TO.

Foi-lhes proposto que fizessem um registro fotográfico que mostrasse os tipos de vegetação do Cerrado, as fitofissiomias. Eles deveriam escolher um local na cidade onde moram e observar, com muita atenção, se o local escolhido se assemelha a alguma fitofissiomia estudada.

As Figuras 12 e 13 registram árvores, plantas e tipos de vegetações inseridas no Cerrado, trazidos pelos alunos em atendimento à atividade proposta.

Figura 12 – Registro fotográfico sobre o tema “vegetação do Cerrado” obtido por um aluno da pesquisa



Fonte: acervo da pesquisadora.

Figura 13 – Registro fotográfico sobre o tema “vegetação do Cerrado” obtido por uma aluna da pesquisa



Fonte: acervo da pesquisadora.

Pode-se observar que as árvores possuem mesmas estruturas, diferenciando-se de árvores de grande porte. As fotografias mostram um tipo de fitofisiomia apresentada no encontro deste módulo, o Cerrado, no sentido restrito, a vegetação mais predominante nesse bioma. Constitui-se principalmente por espécies arbustivas, compostas por árvores de pequeno porte com troncos tortuosos e espessos.

Pelos registros fotográficos realizados, percebeu-se que o Cerrado encontra-se abundantemente inserido no cotidiano dos alunos, pois a maioria deles fez o registro próximo de sua residência.

Foram realizados registros de diferentes tipos de vegetação do mesmo bioma. Os alunos perceberam, por meio do encontro neste módulo e da observação, que existem diversas estruturas vegetais.

As fotos evidenciam a materialização dos conceitos apresentados no módulo, em que é possível inferir, segundo Moran (2019), o método ativo de aprendizagem, em que os estudantes ocupam o centro das ações educativas, e o conhecimento é construído no decorrer do processo. Tal processo é ativo e reflexivo, sob a gestão dos professores, ou seja, os alunos, por meio das fotografias, sinalizaram que compreenderam e conseguiram identificar diferentes características de vegetação do Cerrado.

Para Alvim (2018), a utilização da fotografia em projetos de Educação Ambiental pode ser uma importante ferramenta para avaliar a percepção ambiental e a verificação das ideias iniciais dos alunos para construção do conhecimento científico, considerando as questões que remetem à realidade do estudante. Dessa forma, o uso da fotografia como atividade ultrapassa as barreiras físicas da sala de aula e estimula um trabalho mais criativo, dinâmico e prazeroso. Silveira e Alves (2008) também tratam a respeito da utilização de fotografias no âmbito educacional, mais especificamente no ensino de Ciências.

Ao longo do que foi exposto anteriormente, observou-se que as principais características do Cerrado foram apresentadas, e a compreensão dos alunos deu-se de uma forma mais significativa por meio das fotografias. É uma ferramenta facilitadora na aprendizagem dos alunos, sobretudo para o desenvolvimento e a compreensão de conceitos, que, apenas com explicação oral ou escrita, não seria possível de ser avaliada. Assim, entende-se que o objetivo deste módulo foi alcançado.

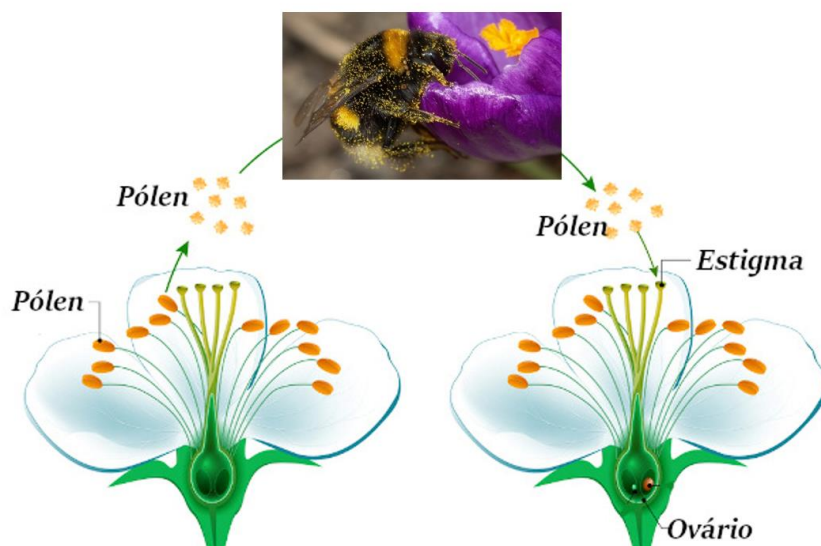
4.2 2º módulo

No 2º módulo, o conteúdo explorado foi o papel de insetos e animais no Cerrado que desempenham uma função muito importante no equilíbrio do ecossistema por polinizarem inúmeras plantas e servirem de alimento para muitos animais.

Antes de explicar o conceito de polinização, perguntou-se aos alunos se eles já tinham estudado sobre isso, e a maioria respondeu que não. Porém, ao mostrar a imagem de como a

abelha realiza a polinização (Figura 14), dois alunos sinalizaram já terem estudado algo semelhante.

Figura 14 – Imagem apresentada em encontro com alunos para ilustrar o processo de polinização.



Fonte: compilação da autora⁵.

Após a explicação sobre a polinização, os alunos afirmaram compreender a relação existente entre a polinização e a manutenção da fauna e da flora. Para demonstrar esse entendimento, a aluna Sakura afirmou:

“Então quer dizer que, quando as abelhas, borboletas e outros insetos ficam sujos de pólen, eles estão ajudando para que outras plantas nasçam? Que legal, eu nunca soube disso, professora!”

A partir da afirmação anterior, conclui-se que a aluna compreendeu o conceito de polinização. E com suas palavras foi capaz de inferir que o conceito apresentado contribui para o equilíbrio ambiental quando outras plantas se desenvolvem no meio ambiente.

Neste encontro, apresentou-se o papel do morcego na polinização e na dispersão das sementes. Explicou-se que o morcego, ao se alimentar de néctar, enche seu focinho de pólen e, depois, ao alimentar-se de outras flores, dispersa esse pólen. Dessa forma, ocorre a polinização. A partir desse conteúdo, os alunos perceberam que esse animal aproveita o período noturno para se alimentar de frutos e flores de odores intensos.

⁵ Montagem a partir das imagens coletadas nos sites Brasil Escola e Escola Educação.

Após essa explanação, a aluna Mônica concluiu:

“Então o morcego produz sua própria comida sem saber!”

Para Freire (1967), a educação parte de uma concepção problematizadora a partir da qual o conhecimento resultante é crítico e reflexivo. Assim, é possível depreender, na afirmação de Mônica, que ela compreendeu a importância da polinização para as plantas, bem como demonstrou autonomia ao conseguir proferir conclusões baseadas no conteúdo ministrado.

Depois, foi explorado que o papel que os morcegos realizam à noite é feito por outras aves no Cerrado, como araras, papagaios e tucanos. As fotos desses animais foram mostradas, e os alunos disseram que haviam visto todos na região onde moram.

Ao final deste módulo, com o objetivo de analisar a compreensão dos alunos acerca do conteúdo abordado, propôs-se que gravassem um *podcast* que trouxesse, como temática, os animais do Cerrado. A produção desse material autoral deveria explorar os novos aprendizados obtidos.

Na produção do *podcast*, os alunos falaram sobre os animais do Cerrado, suas características, sua importância para o bioma e identificaram os sons emitidos por esses animais.

Entre as falas dos alunos no *podcast*, pode-se destacar a fala da aluna Mafalda:

“Os beija-flores, quando beijam uma flor, seu bico fica só o pólen, depois ele vai beijar outra flor, esse pólen que ficou em seu bico cai na flor, que vai para o ovário desta flor. Que assim faz uma semente, que dá vida a outra flor, então podemos concluir que o beija-flor, [...] sem ele saber, ele cria seu próprio alimento. No caso, quando ele se alimenta, ele ajuda a natureza, pois ele produz seu próprio alimento.”

Destaca-se também a fala da aluna Sakura:

“A abelha transporta o pólen de uma flor para a outra, que acaba criando mais flores [...].”

Na fala do aluno Urshifu no *podcast*, pode-se evidenciar a aprendizagem sobre os animais dispersores de sementes:

“A arara canindé se alimenta principalmente de frutos e sementes [...]. Elas são muito importantes para o Cerrado, pois dispersam várias sementes pela terra, criando a possibilidade de plantar novas árvores e ajudar a preservar o planeta Terra, que está sendo destruído pelo homem [...].”

A partir das falas dos alunos Mafalda, Sakura e Urshifu, é possível ressaltar a importância do *podcast*⁶ por ser uma ferramenta que permite a participação ativa do aluno, pois ele manifesta sua compreensão do conteúdo com as próprias palavras, de maneira autônoma.

Segundo Rocha (2020), o *podcast* pode ser utilizado como um importante recurso didático nas escolas. Além de apresentar conteúdos de forma dinâmica, pode desenvolver habilidades cognitivas importantes, por envolver aprendizagem auditiva e a oralidade, desenvolver o protagonismo dos alunos, pois, quando gravam seu próprio *podcast*, eles passam a ser sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem.

Ao longo do que foi exposto anteriormente, observou-se a compreensão dos alunos a respeito da importância da polinização para plantas no Cerrado que se deu de maneira mais significativa com a utilização dos *podcasts*. É uma ferramenta que proporciona a aprendizagem, desenvolvimento de habilidades cognitivas e mostra a compreensão de conceitos, de forma a desenvolver a autonomia do aluno. Assim, entende-se que o objetivo deste módulo foi atingido com êxito.

4.3 3º módulo

Neste encontro, abordaram-se, primeiramente, os impactos ambientais ocorridos no Cerrado: a agropecuária e a ocupação da área rural com pastagens, bem como o abandono da área utilizada geram impactos negativos para o solo e tornam o processo de recuperação lento. Assim, os alunos puderam perceber que a ocupação do homem prejudica o bioma. Acerca dessa informação, a aluna Mônica perguntou:

“Se, por exemplo, eu tenho um pedaço de terra e deixo meus gados comerem, depois seria necessário que eu fizesse o plantio novamente para que esse local se recuperar mais rápido?”

Ao responder a essa indagação, complementou-se com a explicação de que, nas áreas abandonadas, podem ocorrer processos de erosão, desequilíbrio ambiental, tornando o ambiente mais seco e com menos chuva para abastecer rios.

Depois Mônica acrescentou:

⁶ Os áudios produzidos pelos alunos foram reunidos em um único *podcast*. No link <https://anchor.fm/professora-letu00edcia/episodes/Podcast-Animais-do-Cerrado-e114ics>, é possível ouvir o que os alunos aprenderam e pesquisaram de maneira autônoma sobre a importância dos animais do Cerrado para o equilíbrio ambiental do bioma.

“Então, se formos abandonar a terra, precisamos, pelos menos, tentar recuperar o que a gente estragou!”

A partir das falas da Mônica, destaca-se, segundo Oliveira e Saito (2014), o papel da escola: promover debates e reflexões relacionados às questões ambientais, contribuir para a formação de opinião, a construção de valores e o mais importante, a mudança de comportamento. É necessário que os alunos tenham capacidade para construir caminhos alternativos para resolver os problemas ambientais.

Depois os alunos foram questionados sobre o motivo pelo qual precisamos conhecer para proteger. O aluno Akira respondeu:

“Para cuidar bem do Cerrado!”

A aluna Bunny acrescentou:

“Professora, se a gente conhecer e saber como ele está sendo prejudicado, podemos saber formas para melhorar essas ações de cuidado com o Cerrado.”

A aluna Sakura acrescentou:

“É bom a gente conhecer o Cerrado, pesquisar sobre ele, saber o quanto ele é importante, saber de onde vem a poluição, o desmatamento para que possamos não prejudicar o Cerrado e falar para as pessoas não o prejudicarem também.”

As respostas dos alunos aos questionamentos citados remetem à importância do diálogo em sala de aula. Segundo Pinto (2018), o diálogo com os estudantes, incentivado pelo professor, valoriza o conhecimento prévio deles. Nesse caso, deve ser uma ferramenta que permite a análise crítica e a produção de novos conhecimentos.

Ainda sobre o diálogo, Cavalcante *et al.* (2012, p. 6) afirmam que

É fundamental que seja verificada a percepção ambiental das pessoas envolvidas na pesquisa, para facilitar a compreensão do homem frente às questões ambientais. A educação ambiental é uma importante ferramenta que permite a compreensão da complexidade das questões ambientais.

A partir da colocação do autor, é possível compreender que processos educativos direcionados para as questões ambientais fazem-se necessários para conhecer a percepção ambiental dos indivíduos envolvidos. Esse conhecimento possibilita a compreensão das indagações do ser humano em relação ao meio ambiente.

Neste mesmo encontro, expôs-se aos alunos a seguinte questão:

“Quais os animais silvestres que vocês lembram de ter visto, seja em livros ou em filmes?”

A esse questionamento, os alunos responderam: girafa, elefante, leão, urso, canguru, raposa e tigre. Cabe observar que, entre os animais lembrados, não apareceram animais comuns do Cerrado.

Quando confrontados com a imagem da onça pintada, os alunos afirmaram conhecer seu nome e já a terem visto. O mesmo ocorreu com o lobo-guará e a coruja buraqueira. Apenas o tatu canastra teve seu nome confundido.

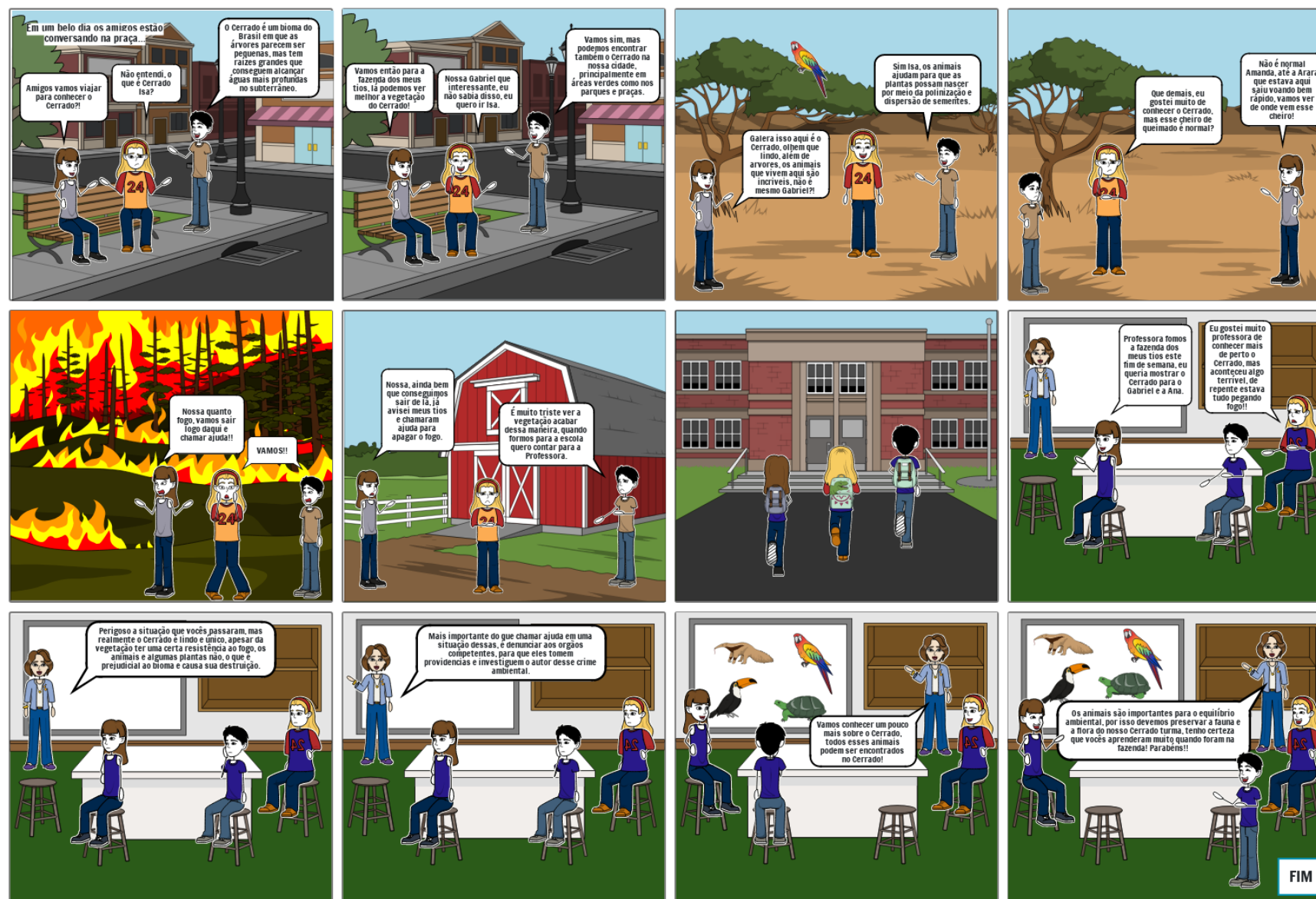
Essa atividade leva-nos a concluir que o fato de os animais silvestres do Cerrado não serem “tão” presentes em histórias quanto os demais (urso, leão, elefante) faz com que os alunos não os reconheçam com a mesma facilidade. Pensando nisso, apresentou-se aos alunos a história em quadrinho “A turma do Cerrado”, do escritor Ribamar Araújo. Segundo o autor, sua inspiração para a criação das histórias deu-se por perceber que o público jovem não conhecia a flora e a fauna do Cerrado.

A partir da história lida, propôs-se como atividade elaboração de uma história em quadrinho (HQ) em equipes inspirada na “Turma do Cerrado”. Os alunos deveriam criar os personagens e inventar uma história a partir de tudo que aprenderam sobre as questões ambientais do Cerrado.

As histórias em quadrinhos foram, em sua maioria, produzidas *on-line* na plataforma *Story board that*. Essa ferramenta gratuita possui algumas limitações, porém, no geral, é excelente para esse tipo de atividade.

Na Figura 15, apresenta-se um das HQs produzida pelos estudantes.

Figura 15 – História em quadrinho produzida por um grupo de alunos participantes da pesquisa



Create your own at Storyboard That

Fonte: acervo da pesquisa.

Figura 16 – Reprodução do 3º quadro da história em quadrinho da Figura 15



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 17 – Reprodução do 9º quadro da história em quadrinho mostrada na Figura 15



Fonte: Acervo da pesquisa

Da história em quadrinhos apresentada destacam-se dois quadros: o 3º quadro (Figura 16), no qual os alunos expressaram o aprendizado do 2º módulo, sobre a polinização e a dispersão de sementes; o 9º (Figura 17), no qual os alunos apresentaram a compreensão do conteúdo referente ao 3º módulo, sobre o desmatamento que causa prejuízos ao Cerrado.

Ianesko *et al.* (2017) defendem que a história em quadrinhos é uma importante ferramenta pedagógica, já que contribui para o processo de ensino-aprendizagem, além de

dinamizar o conteúdo e possibilitar a compreensão de diversos conceitos, intertextualizando com várias áreas de conhecimento.

Calazans (2004, p.47) acrescenta que as histórias em quadrinhos são: “Uma forma universal de comunicação, e, por ser uma leitura espontânea e prazerosa, é um recurso didático riquíssimo que auxilia os professores em todos os níveis de ensino”.

Com base nos autores e os HQs produzidos pelos alunos da pesquisa, entende-se que essa ferramenta contribui para uma aprendizagem satisfatória, colabora para o processo de ensino e aprendizagem. Percebe-se que é possível, por meio de uma sequência de quadros combinando imagem e texto, formar cidadãos capazes de atuar no contexto social. A história em quadrinhos, além de proporcionar entretenimento para os jovens, constitui uma fascinante demonstração da criatividade.

4.4 4º módulo

Neste módulo, abordou-se a importância de se conhecer os nomes científicos e populares das plantas do Cerrado. Para tanto, fez-se, no início, o seguinte questionamento:

“Você já se perguntou por que os cientistas do mundo todo preferem utilizar aqueles nomes difíceis para plantas e animais do que o nome que todo mundo utiliza?”

Após o questionamento, a aluna Sakura respondeu:

“Não sei, talvez seja por alguma coisa importante.”

Elsa acrescentou:

“Sempre achei que fosse para confundir nossa cabeça.”

Bunny inferiu:

“Acho que porque não são nomes comuns.”

A partir das afirmações, percebeu-se a necessidade de explorar a importância da nomenclatura científica. Assim, teceu-se um diálogo sobre como uma mesma planta pode ter nomes populares diferentes dependendo da região em que se encontra. Por esse motivo, a utilização dos nomes científicos garante que, independentemente da região, os pesquisadores tratarão da mesma planta.

Freire e Faundez (1985) definem a aula expositiva dialogada como um método de exposição de conteúdos com a participação ativa dos estudantes a partir do conhecimento prévio deles.

Neste módulo, apresentou-se aos alunos também a imagem e o nome científico de seis plantas típicas do Cerrado, para que tentassem identificar o nome popular. Como resultado dessa etapa do encontro, uma aluna soube identificar o fruto do buriti, nenhum aluno soube identificar, a partir da imagem, a copaíba, dois alunos identificaram o coco de babaçu, três identificaram o fruto cupuaçu, e quatro identificaram o fruto do pequi, nenhum aluno soube identificar, a partir da imagem, o jatobá.

A partir desse resultado, fez-se necessária uma intervenção acerca das plantas apresentadas no encontro. Para isso, utilizaram-se as mesmas imagens apresentadas e abaixo delas seus nomes populares, suas características, seus benefícios para a saúde e formas de cultivo.

Os alunos demonstraram interesse em aprender mais sobre as plantas do Cerrado, solicitando o material utilizado no módulo para leitura e aprofundamento do conteúdo trabalhado. Sobre esse interesse, Ronca e Escobar (1986) afirmam fazer parte da prática expositiva dialógica, que primeiro possibilita a compreensão do conteúdo e permite maior aproximação educador-educando.

Segundo os autores, essa metodologia deve servir como estímulo aos alunos para que desenvolvam o interesse e tenham curiosidade sobre determinado assunto. Ao educador cabe o papel de “curar os materiais” para o aluno aprofundar os conhecimentos.

De maneira geral, entende-se que conteúdo explorado neste módulo atingiu o objetivo esperado, visto que o método de aula expositiva dialogada é indicado para introdução de um novo conteúdo, em que ocorre a participação dos estudantes por meio de conversas a respeito do conteúdo e eles buscam responder às perguntas estabelecidas ao longo da explanação dos conceitos.

4.5 5º módulo

Os alunos puderam conhecer, presencialmente, um pouco sobre três plantas típicas do Cerrado, seus benefícios para a saúde, formas de utilização tanto para alimentação quanto na indústria dermocosmética. Durante as aulas práticas realizadas em laboratório, teve uma expressiva participação dos alunos, como pode ser observado nos registros fotográficos deste módulo.

As aulas experimentais em laboratório foram desenvolvidas com o objetivo principal de complementar a teoria trabalhada nos encontros, para que os estudantes pudessem vivenciar, de maneira prática, o conteúdo explorado. Segundo Reses (2010), as aulas práticas de laboratório, nas disciplinas da área de Ciências da Natureza, são extremamente relevantes. Elas possibilitam

que os alunos experienciem o conteúdo trabalhado em aulas teóricas, de maneira que conheçam e observem organismos e fenômenos naturais, como também saibam manusear materiais e equipamentos utilizados em laboratório, entre outros aspectos relevantes para o processo de aprendizagem.

A Figura 18 mostra o momento do encontro em que foi apresentado para os alunos informações sobre as três plantas do Cerrado; e a Figura 19, o momento da aula em que se utilizou o óleo do buriti para confeccionar um hidratante labial.

Figura 18 – Registro fotográfico do encontro do 5º módulo: aula expositiva sobre o coco de babaçu, buriti e copaíba



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 19 – Registro fotográfico da aula prática para confeccionar o hidratante labial feito com óleo de buriti



Fonte: Acervo da pesquisa.

Bartzik e Zander (2016) destacam a aula teórica como um meio que o estudante recebe as informações do conteúdo conforme as explicações do professor e depois, na aula prática, ao ter o contato físico com o objeto de análise, descobrirá o sentido da atividade, o objetivo e qual o conhecimento que a aula lhe proporcionará.

Figura 20 – Fotografia com os produtos confeccionados junto aos alunos: hidratante labial, sabonete e repelente e com os livros utilizados durante os encontros



Fonte: Acervo da pesquisa

De maneira geral, entende-se que a sequência aplicada neste módulo atingiu o objetivo esperado, pois as três plantas típicas do Cerrado foram apresentadas com uma expressiva participação dos estudantes, e, no laboratório, foi notório o entendimento e o interesse nas práticas de confecção dos produtos que eles produziram. Para comprovar isso a figura 20 mostra os produtos que foram confeccionados pelos participantes da pesquisa e os respectivos livros utilizados durante os encontros no laboratório.

Em resumo, colocar a mão na massa foi necessário para aplicar a teoria aprendida, ou seja, unir teoria e prática. Com isso, os estudantes conseguem assimilar melhor o que aprenderam. A teoria assimilada começa a fazer sentido no dia a dia deles.

4.6 Finalização com uma aula de revisão e aplicação do último questionário

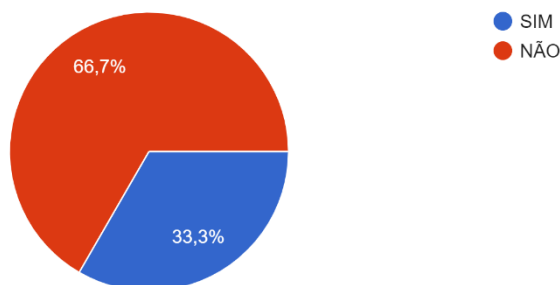
Ao finalizar os módulos, foi necessário um encontro para revisar todo o conteúdo abordado durante a pesquisa. Para tal atividade, foram utilizados slides e jogos com perguntas sobre a temática. Durante a aula, os alunos, de modo geral, demonstraram atentos e alguns participaram ativamente fazendo perguntas, respondendo aos questionamentos e citando exemplos.

Para avaliação qualitativa, os alunos responderam a dois questionários elaborados para indicar o progresso da aprendizagem, não sendo necessariamente iguais, porém algumas perguntas iguais. O objetivo dessa etapa da pesquisa era comparar o nível de conhecimento e aprendizado dos estudantes em relação aos assuntos sobre a temática do Cerrado e as plantas nele inseridas após o desenvolvimento da sequência didática.

Nos Gráficos 1, 2, 3, 4 e 24, alguns resultados das respostas dos alunos nos dois questionários, para um comparativo do conhecimento que tinham antes e depois da pesquisa.

Gráfico 1 – Respostas da questão 2 do primeiro questionário

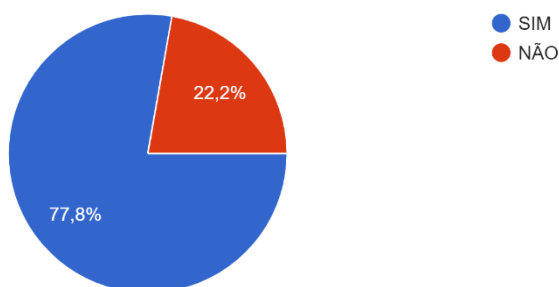
2- Você sabia que o Cerrado é conhecido como Floresta Invertida?



Fonte: Acervo da pesquisa.

Gráfico 2 – Respostas da questão 4 do segundo questionário

4- Você sabia que o Cerrado é conhecido como Floresta Invertida?

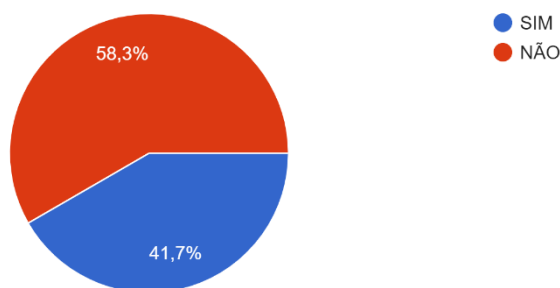


Fonte: Acervo da pesquisa.

As respostas dos Gráficos 1 e 2 mostram que os estudantes compreenderam o conceito apresentado nos encontros, nesse caso, a definição de floresta invertida. Os dados apontam que a resposta afirmativa era no 1º questionário de 33,3% e aumentou para 77,8% no 2º questionário. Consequentemente, a resposta negativa diminuiu consideravelmente, quando comparados os dois questionários.

Gráfico 3 – Respostas da questão 3 do primeiro questionário

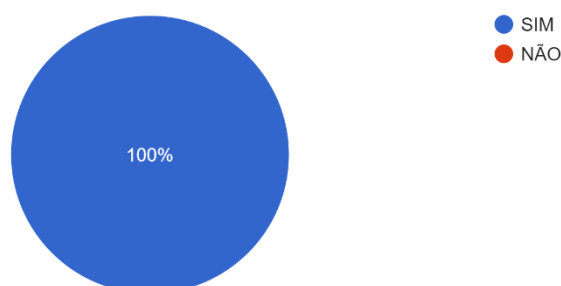
3- O Buriti é um fruto típico do Cerrado que nasce somente em Veredas. A Vereda é um tipo de vegetação presente em locais onde há bastante água em volta. Você já viu um pé de Buriti?



Fonte: Acervo da pesquisa.

Gráfico 4 – Respostas da questão 5 do segundo questionário

5- O Buriti é um fruto típico do Cerrado que nasce somente em Veredas. A Vereda é um tipo de vegetação presente em locais onde há bastante água em volta. Você sabe o que é o Buriti?



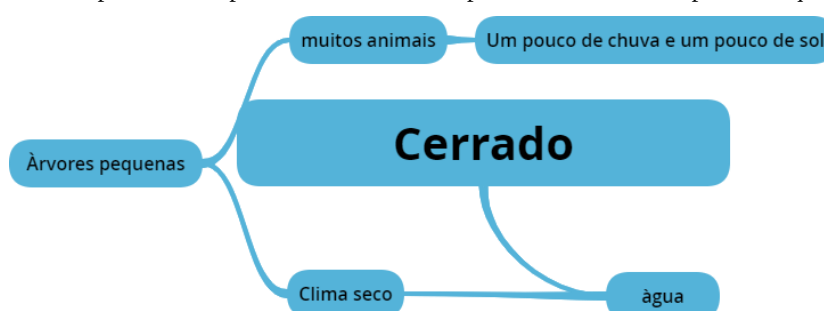
Fonte: Acervo da pesquisa.

Os Gráficos 3 e 4 mostram uma diferença mais significativa, pois, no 1º questionário, a resposta afirmativa era um pouco mais que 50%, e, no 2º questionário, o “sim” obteve 100% das respostas.

Na aplicação dos dois questionários, os alunos elaboraram mapas mentais sobre a temática do Cerrado. A partir de seus conhecimentos e percepções, foi possível verificar, notoriamente, a diferença entre os primeiros e os últimos mapas mentais. Os primeiros mostram uma visão mais geral e superficial do Cerrado (Figura 20); e os últimos, uma visão mais detalhada e assertiva das características do bioma. Comparando-se os mapas mentais feitos pelos alunos, percebeu-se a incorporação de novos conhecimentos referentes à aquisição de saberes relacionados com a temática da pesquisa.

A Figura 21 apresenta alguns mapas mentais do 1º questionário.

Figura 21 – Mapas mentais produzidos com as respostas dos alunos ao primeiro questionário





Fonte: Acervo da pesquisa.

A Figura 22 apresenta alguns mapas mentais do 2º questionário.

Figura 22 – Mapas mentais produzidos com as respostas dos alunos ao segundo questionário



Fonte: Acervo da pesquisa.

São notórios, por meio da comparação dos dois questionários, os registros dos encontros e as atividades realizadas pelos alunos. Percebe-se que eles compreenderam a temática e perceberam a importância do bioma Cerrado. Os resultados apresentados corroboram com as conclusões apresentadas por Pinto (2018), que também realizou uma sequência didática com alunos sobre a temática ambiental. Segundo ele, no último questionário após a sequência didática, foi perceptível o avanço na conscientização e no conhecimento dos alunos sobre os conteúdos ligados aos temas trabalhados na pesquisa.

A partir das análises dos resultados obtidos neste capítulo, conclui-se que os objetivos propostos no Quadro 1 foram alcançados, pois os diálogos estabelecidos com os estudantes durante os encontros e as produções realizados por eles confirmam que o conhecimento sobre a temática foi satisfatório.

Por fim, as práticas no laboratório foram necessárias para consolidar a teoria aprendida, ou seja, a união teoria e prática, para que os estudantes pudessem assimilar melhor os conteúdos, e que a teoria assimilada faça sentido no cotidiano deles.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção das plantas do Cerrado como componente didático-pedagógico, utilizada nesta dissertação, mostrou-se uma alternativa que pode proporcionar uma aprendizagem significativa no ambiente escolar, pois por meio dos resultados apresentados é possível identificar os conhecimentos obtidos pelos estudantes sobre o Cerrado.

Em suma, as principais conclusões sobre os resultados obtidos foram: do 1º módulo, observou-se que as principais características do Cerrado foram apresentadas, e que a fotografia é uma ferramenta facilitadora para a aprendizagem dos alunos, sobretudo para o desenvolvimento e a compreensão de conceitos. No 2º módulo, observou-se a compreensão dos alunos a respeito da importância da polinização para plantas no Cerrado que se deu de maneira mais significativa com a utilização dos *podcasts*. No 3º módulo, com base nos HQs produzidos pelos alunos da pesquisa, entende-se que essa ferramenta contribui para uma aprendizagem satisfatória e proporciona um entretenimento que constitui uma fascinante demonstração da criatividade. No 4º módulo, houve a participação dos estudantes por meio de conversas a respeito do conteúdo e eles buscaram responder às perguntas estabelecidas ao longo da explanação dos conceitos. No 5º módulo, três plantas típicas do Cerrado foram apresentadas com uma expressiva participação dos estudantes, e, no laboratório, foi notório o entendimento e o interesse nas práticas de confecção dos produtos que eles produziram.

Os gráficos comparativos das respostas dos dois questionários, mostram que os estudantes aprenderam sobre os conceitos apresentados durante a sequência didática. Foi possível verificar, notoriamente, a diferença entre os primeiros e os últimos mapas mentais feitos pelos alunos. Os primeiros mostram uma visão mais geral e superficial do Cerrado, e os últimos, uma visão mais detalhada e assertiva das características do bioma. Comparando-se os mapas mentais, percebeu-se a incorporação de novos conhecimentos referentes à aquisição de saberes relacionados com a temática da pesquisa.

Em resposta as duas perguntas problema apresentadas no capítulo 1 de introdução, nota-se que a incorporação de novos conhecimentos sobre o Cerrado, deu-se de forma efetiva conforme os resultados obtidos, e que os métodos ativos utilizados foram ferramentas que contribuíram de forma significativa para que o aprendizado fosse alcançado.

Conclui-se que o interesse pelas plantas representa uma alternativa aos produtos industrializados, remete à volta às raízes naturais, livres de agentes prejudiciais os quais afetam a qualidade de vida das pessoas. Nessa perspectiva, é muito importante que os alunos da Educação Básica conheça essa cultura de forma mais detalhada, pois é por meio da educação que ocorre a integração do conhecimento.

Assim, é sabido que a sociedade contemporânea está diante de uma encruzilhada ambiental, pois o desrespeito ao meio ambiente é latente, e muitos indivíduos não compreendem a sua relevância. Com isso, quando a importância dos recursos naturais é abordada, os educandos tornam-se cidadãos preocupados e conscientes de suas obrigações em relação às degradações ambientais, compreendendo o seu papel na promoção do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Árvore do conhecimento**. Brasília: AGEITEC, 2012. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vmz02wx5eo0sawqe3flbr6im.html#:~:text=Conhecido%20como%20uma%20das%20mais,de%20plantas%2C%20chamados%20de%20buritizais>. Acesso em: 8 ago. 2020.
- ALVES, L.; FREIRE, L. M. Proposta de sequência didática para a gestão das águas no ensino de biologia. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 4667-4678, 2014.
- ALVIM, G. F. **O uso da fotografia e a percepção ambiental**: a educação ambiental através de uma sequência didática. 2018. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino Fundamental. **Revista Arquivo Brasileiro de Educação**, Belo Horizonte, v. 4, n. 8, maio/ago. 2016.
- BIZERRIL, M. X. A. **O Cerrado e a escola**: uma análise da Educação Ambiental no Ensino Fundamental do Distrito Federal. 2001. 154 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2001.
- BIZERRIL, M. X. A. O Cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. **Ciência Hoje**, v. 32, n. 192, p. 56-60, 2003.
- BIZERRIL, M. **Vivendo no Cerrado e aprendendo com ele**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BORTOLAI, M. M. S.; REZENDE, D. de B. **Análise de uma sequência de ensino e aprendizagem aplicada a escolares do Ensino Médio**. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID3917_10092018104358.pdf. Acesso em: 1 mar. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CALAZANS, F. **História em quadrinhos na escola**. São Paulo: Paulus, 2004.
- CANDIDO, A. **Os parceiros do Rio Bonito**. Rio de Janeiro: Duas Cidades, 1980.
- CAVALCANTE, L. P. S.; CAVALCANTE, L. S.; MEDEIROS, V. S.; MAIA, H. J. L.; ALENCAR, L. D. Análise da percepção ambiental e sensibilização de educandos do Ensino Fundamental de uma escola pública para realização da coleta Seletiva, Campina Grande – PB. **Revista Monografias Ambientais**, v. 9, n. 9, p. 2047-2054, 2012.
- DIAS, J. E.; LAUREANO, L. C. **Farmacopeia popular do Cerrado**. Goiás: Pacari, 2010.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GAROFALO, D. **Chegou a hora de inserir o podcast na sua aula**. 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18378/chevou-a-hora-de-inserir-o-podcast-nasua-aula>. Acesso em: 5 jun. 2021.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), VIII, 2011, Campinas. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: ABRA, 2011.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, p. 57-63, 1995.

IANESKO, F.; ANDRADE, C. K.; FELSNER, M. L.; ZATTA, L. Elaboração e aplicação de história em quadrinhos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 5, 2017. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID382/v12_n5_a2017.pdf. Acesso em: 13 maio 2023.

MEDEIROS, J. D. **Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies**. Brasília: MMA/SBF, 2011.

MENDES, S. O.; OLIVEIRA, I. J.; MORAIS, E. M. B. Abordagens do Cerrado em livros didáticos de geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 6, n. 12, p. 205-206, jul./dez. 2016.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas: Cerrado**. Brasília: MMA, 2011.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda**. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

MORELATO, A. S. **O Cerrado é a matriz biológica da América do Sul**. 2021. Disponível em: <https://www.jornaltornado.pt/o-cerrado-e-a-matriz-biologica-da-america-do-sul/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

NAKAMURA, L. O de O.; VOLTOLINI, A. G. M. F da; BERTOLOTO, J. S. O uso de histórias em quadrinhos no ensino: teoria, prática e BNCC. **Revista Educação Pública**, v. 20, n., 29, 4 ago. 2020.

PANASIEWICZ, R.; BAPTISTA, P. A. **A ciência e seus métodos: os diversos métodos de pesquisa a relação entre tema, problema e método de pesquisa**. Belo Horizonte: Faculdade FUMEC, 2013.

PINTO, M. A. **Uma proposta de sequência didática sobre resíduos sólidos e coleta seletiva para alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental**. 2018. 167 f. Dissertação

(Mestrado em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Maringá, Goioerê, 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RESES, G. de L. N. **Didática e avaliação no ensino de Ciências Biológicas**. Centro Universitário Leonardo da Vinci – Indaial, Grupo UNIASSELVI, 2010.

ROCHA, M. H. M. **Hidrocast**: podcast como recurso didático para a sensibilização do uso sustentável da água. 2020. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

RONCA, A. C. C.; ESCOBAR, V. F. **Técnicas pedagógicas**: domesticação ou desafio à participação?. Petrópolis: Vozes, 1986.

SILVA, C. E. M. **O Cerrado em disputa**: apropriação global e resistências locais. Brasília: CONFEA, 2009.

SILVEIRA, L. S.; ALVES, J. V. O uso da fotografia na Educação Ambiental: tecendo considerações. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 125-146, dez. 2008.

SOLER, M. P.; VITALI, A. A.; MUTO, E. F. Tecnologia de quebra do coco babaçu (*Orbignya speciosa*). **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 27, n. 4, p. 1, oct./dec. 2007.

SOUZA, M. L. V. **Educando pelas trilhas do Cerrado**: um roteiro de ações para introduzir a Educação Ambiental em escolas e comunidades. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2015.

SPADA, A. B. D. **A construção de jogos de regras na formação dos professores de Matemática**. 2009. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

VASCONCELOS, A. F. F.; GODINHO, O. E. S. Uso de métodos analíticos convencionados no estudo da autenticidade do óleo de copaíba. **Química Nova**, São Luís, v. 25, n. 6B, p. 1057-1060, jun. 2002.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos Anos Iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 525-543, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXO 1 – 1º QUESTIONÁRIO

1- Construa um mapa mental sobre o que você sabe a respeito do Cerrado (clima, solo, animais, plantas, relação com fogo e outros). Anexe aqui seu mapa mental.

2- Você sabia que o Cerrado é conhecido como Floresta Invertida?

() sim () não

Se você respondeu SIM, explique por que o Cerrado é chamado de floresta invertida.

Se você respondeu NÃO, por que você imagina que o Cerrado seja chamado de floresta invertida?

3- O Buriti é um fruto típico do Cerrado que nasce somente em Veredas. A Vereda é um tipo de vegetação presente em locais onde há bastante água em volta. Você já viu um pé de Buriti?

() sim () não

Se a resposta for SIM, explique com suas palavras quais as características da vegetação onde essa árvore estava?

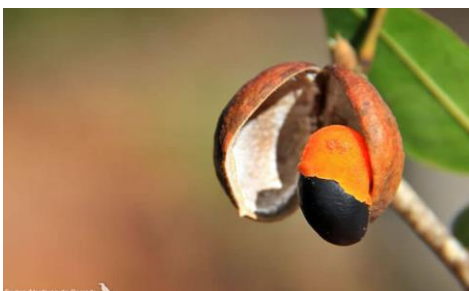
Se a resposta for NÃO, pesquise na internet, imagens de buritis e veredas, depois explique com suas palavras quais as características do local onde essa árvore está.

4- As fotos a seguir são de frutos típicos de plantas do bioma Cerrado. Observe-as e escreva o nome dos frutos que você conhece.

Qual o nome desse fruto?



Qual o nome desse fruto?



Qual o nome desse fruto?



Qual o nome desse fruto?



Qual o nome desse fruto?



Qual o nome desse fruto?



5- Observe os animais a seguir e assinale qual(is) você acredita serem encontrados no Cerrado.

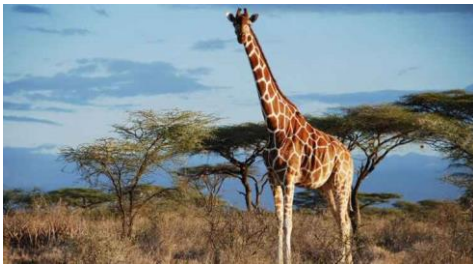
A) tamanduá-bandeira



B) lobo-guará



C) girafa



D) foca



E) pato mergulhão



6- Você sabia que há espécies de animais e plantas do Cerrado que estão em risco de extinção, ou seja, correm o risco de desaparecerem por terem poucas espécies de um mesmo animal ou planta. Por que você acredita que isso esteja acontecendo?

7- Marque a(s) alternativa(s) que apresentam a(s) afirmação(ões) correta(s):

A) São causas da extinção de espécies: queimadas das florestas, criação de gado, construções de prédios e poluição.

B) As cidades não prejudicam a diversidade de animais e plantas no Planeta Terra.

C) O tráfico ilegal de algumas espécies de animais, ou seja, o comércio não autorizado de animais silvestres que são retirados da natureza não causa a extinção.

D) O plantio de diferentes espécies de plantas ajuda para que elas não corram o risco de serem extintas.

E) O Cerrado é considerado o segundo maior bioma da América do Sul e o segundo maior bioma do Brasil.

8- No Cerrado, os frutos das árvores servem de alimento para animais e insetos. Marque a(s) alternativa(s) que demonstram a forma como animais e insetos podem ajudar mais plantas a nascerem.

A) Os macacos saguis pegam as sementes das árvores e plantam.

B) As aves usam seus picos para ajudar a plantar as sementes.

C) Os morcegos quando se alimentam espalham as sementes dos frutos.

D) As abelhas espalham o pólen das flores.

E) A polinização não é realizada por insetos, somente por animais que vivem no Cerrado.

ANEXO 2 – 2º QUESTIONÁRIO

1- Construa um mapa mental sobre o que você sabe a respeito do Cerrado (clima, solo, animais, plantas, relação com fogo e outros). Anexe aqui seu mapa mental.

2- Escreva o que você achou das aulas. O que você mais gostou? O que você aprendeu com todos os encontros?

3- Quais novas informações chamaram sua atenção durante os encontros?

4- Você sabia que o Cerrado é conhecido como Floresta Invertida?

() sim () não

Se você respondeu SIM, explique por que o Cerrado é chamado de floresta invertida.

Se você respondeu NÃO, por que você imagina que o Cerrado seja chamado de floresta invertida?

5- O Buriti é um fruto típico do Cerrado que nasce somente em Veredas. A Vereda é um tipo de vegetação presente em locais onde há bastante água em volta. Você já viu um pé de Buriti?

() sim () não

Se a resposta for SIM, explique com suas palavras quais as características da vegetação onde essa árvore estava?

Se a resposta for NÃO, pesquise na internet, imagens de buritis e veredas, depois explique com suas palavras quais as características do local onde essa árvore está.

6- As fotos a seguir são de frutos típicos de plantas do bioma Cerrado. Observe-as e escreva o nome dos frutos que você conhece.

Qual o nome desse fruto?



Qual o nome desse fruto?



Qual o nome desse fruto?



Qual o nome desse fruto?



Qual o nome desse fruto?



Qual o nome desse fruto?



7- Observe os animais a seguir e assinale qual(is) você acredita serem encontrados no Cerrado.

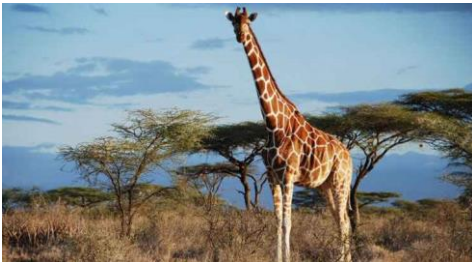
A) tamanduá-bandeira



B) lobo-guará



C) girafa



D) foca



E) pato mergulhão



8- Você sabia que há espécies de animais e plantas do Cerrado que estão em risco de extinção, ou seja, correm o risco de desaparecerem por terem poucas espécies de um mesmo animal ou planta. Por que você acredita que isso esteja acontecendo?

9- Marque a(s) alternativa(s) que apresentam a(s) afirmação(ões) correta(s):

- A) São causas da extinção de espécies: queimadas das florestas, criação de gado, construções de prédios e poluição.
- B) As cidades não prejudicam a diversidade de animais e plantas no Planeta Terra.
- C) O tráfico ilegal de algumas espécies de animais, ou seja, o comércio não autorizado de animais silvestres que são retirados da natureza não causa a extinção.
- D) O plantio de diferentes espécies de plantas ajuda para que elas não corram o risco de serem extintas.
- E) O Cerrado é considerado o segundo maior bioma da América do Sul e o segundo maior bioma do Brasil.

10- No Cerrado, os frutos das árvores servem de alimento para animais e insetos. Marque a(s) alternativa(s) que demonstram a forma como animais e insetos podem ajudar mais plantas a nascerem.

- A) Os macacos saguis pegam as sementes das árvores e plantam.
- B) As aves usam seus picos para ajudar a plantar as sementes.
- C) Os morcegos quando se alimentam espalham as sementes dos frutos.
- D) As abelhas espalham o pólen das flores.
- E) A polinização não é realizada por insetos, somente por animais que vivem no Cerrado.

APÊNDICE – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DOS ENCONTROS PRESENCIAIS NO LABORATÓRIO







