

Universidade Federal de Minas Gerais

Instituto de Ciências Biológicas

**BIOMAS EM FOCO: um estudo investigativo com alunos do ensino médio de uma
escola pública de Guanhães/MG**

ELAINE CRISTINA DE PINHO COELHO

Belo Horizonte

2020

ELAINE CRISTINA DE PINHO COELHO

BIOMAS EM FOCO: um estudo investigativo com alunos do ensino médio em uma escola pública de Guanhães/MG

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas ICB, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

Coorientador: Dr. Daniel Marchetti Maroneze

Belo Horizonte

2020

043 Coelho, Elaine Cristina de Pinho.

Biomassas em foco: um estudo investigativo com alunos do ensino médio em uma escola pública de Guanhães/MG [manuscrito] / Elaine Cristina de Pinho Coelho. – 2020.

101 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa. Coorientador: Dr.

Daniel Marchetti Maroneze.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Ecossistema. 3. Ensino médio. 4. Jogos educativos. 5. Aprendizagem Baseada em Problemas. I. Barbosa, Paulina Maria Maia. II. Maroneze, Daniel Marchetti. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 372.857.01



Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional -
PROFBIO

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO DE ELAINE CRISTINA DE PINHO COELHO	Defesa No. 06 entrada 2º/2018
--	--

No dia **20 de outubro, de 2020, às 09:00 horas**, reuniram-se, remotamente, através da plataforma Goole Meet, os componentes da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Mestrado, indicados pelo Colegiado do PROFBIO/UFMG, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: “ **BIOMAS EM FOCO: Um estudo investigativo com alunos do ensino médio de uma escola pública de Guanhães/MG**”, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia, área de concentração: **Ensino de Biologia**. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, a **Profa Dra. Paulina Maria Maia Barbosa**, após dar conhecimento aos presentes sobre as Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação oral de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

PROFESSOR EXAMINADOR	INSTITUIÇÃO	INDICAÇÃO (APROVADO/REPROVADO)
Dra. Paulina Maria Maia Barbosa	UFMG	APROVADA
Dr. Fernando Henrique Aguiar Vale	UFMG	APROVADA
Dra. Maria Auxiliadora Drumond	UFMG	APROVADA

Pelas indicações, a candidata foi considerada: **APROVADA**

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da Comissão.

Comunicou-se ainda, ao candidato, que o texto final do TCM, com as alterações sugeridas pela banca, se for o caso, deverá ser entregue à Coordenação Nacional do PROFBIO, no prazo máximo de 60 dias, a contar da presente data, para que se proceda a homologação.



Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional -
PROFBIO

Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

Belo Horizonte, 20 de outubro de 2020.

Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

Dr. Fernando Henrique Aguiar Vale

Dra. Maria Auxiliadora Drumond

Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador do Colegiado local do PROFBIO.

Assinado de forma digital por MIGUEL JOSE LOPES:02650879882
MIGUEL JOSE LOPES:02650879882
879882
Dados: 2020.12.18 09:26:09 -03'00'
Miguel Jose Lopes
Coordenador do PROFBIO UFMG

“O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - código de financiamento 001”

RELATO MESTRANDA ELAINE CRISTINA DE PINHO COELHO

Moro e trabalho no interior de Minas Gerais no município de Guanhães, que fica a 260 km de Belo Horizonte. A escola em que trabalho é estadual e a maior da região, com aproximadamente 1.200 (mil e duzentos) alunos matriculados no Ensino Fundamental II e Ensino Médio, nos três turnos.

Como forma de buscar uma melhoria na prática docente e aperfeiçoamento nos recursos didáticos ingressei no Mestrado Profissional em Biologia. Como essa modalidade permitia continuar trabalhando, pude aliar meu trabalho à formação tanto desejada.

O curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO – foi uma experiência muito enriquecedora para minha formação. Cursar mestrado em uma Universidade sempre foi meu sonho. O curso proporcionou ricas experiências de diferentes metodologias de ensino, muitas atualizações nos conhecimentos de biologia, e ainda um tipo de ensino diferente, que é o ensino por investigação. Com esse novo tipo de ensino investigativo, foi possível mudar a didática em sala de aula. Isso permitiu que as aulas se tornassem mais atrativas e dinâmicas para os alunos e também para os professores. As sequências didáticas apresentadas como pôsteres em cada tema contribuíram para a apresentação de aulas mais dinâmicas favorecendo a aprendizagem do aluno.

O Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio) favoreceu a busca por aulas mais investigativas e maior comprometimento com a aprendizagem do aluno. Também proporcionou saídas de campo, que mostraram de modo contextualizado a importância da utilização de espaços não formais como mecanismos importantes no ensino/aprendizagem, como a saída de campo para a APA Carste Lagoa Santa, várias idas ao laboratório como meio de aprendizagem, palestras e as trocas de experiências entre colegas e professores.

Apesar de toda distância percorrida e as ausências em casa, ter realizado esse mestrado na UFMG foi à oportunidade de fazer a diferença na educação. O apoio dos mestres e doutores dessa instituição fez a diferença durante o percurso, com o exemplo de competência e humildade e sempre prezando por um ensino de qualidade, não medindo esforços para ajudar e incentivar cada aluno. Foi enriquecedor estarmos juntos todas as segundas-feiras, somando esforços para alcançarmos um objetivo comum: fazer diferença na educação.

Esse curso mostra que devemos acreditar na força que temos e sempre buscar fazer o melhor em nossa vida. Cada um tem uma história diferente, suas dificuldades e anseios. Mas que isso não nos impeça de sempre tentar e buscar o melhor!

“Dedico esse trabalho a Deus, a meus pais e a minha família, a quem devo a vida, os ensinamentos e a coragem.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, meu sustento em todos os momentos, por nunca ter me deixado faltar fé e amor nesta caminhada.

À minha família, pela paciência e carinho. Por terem acreditado que eu seria capaz.

Ao meu marido Victor pelo amor incondicional, e minhas filhas Sarah, Helena e Stela por terem suportado minha ausência e por tanto amor. Vocês são a razão da minha vida!

À Dra. Paulina Maria Maia Barbosa, professora, orientadora e companheira, que além da orientação com sua vasta experiência para o sucesso deste trabalho, mostrou-se um ser humano com um coração enorme. Obrigada por me conduzir à margem segura com sua paciência e presteza. Meus agradecimentos!

Ao Dr. Daniel Maroneze, professor, coorientador, pela atenção, paciência e pela orientação em várias etapas deste trabalho, colaborando com sua rica experiência para o sucesso deste. Obrigada pelos ensinamentos. Meus agradecimentos.

À Dra. Maria Auxiliadora Drumond, ao Dr. Fernando Vale e ao Dr. José Eugênio, pela participação na banca de defesa e colaboração neste TCM.

À UFMG, pela formação sólida e ética. E por permitir este curso de Mestrado.

Aos professores do PROFBIO, pela coragem, determinação e humildade em conduzir cada mestrando neste desafio.

Aos colegas de mestrado, pelos momentos vividos e eternizados em nossas memórias, pela contribuição e companheirismo, o meu agradecimento.

A toda minha família, meus pais, irmãos e irmãs, cunhadas (os), sobrinhos (as) que fazem dos meus dias os mais felizes.

E todos aqueles que contribuíram para eu chegasse até aqui, meu muito obrigada!

RESUMO

Este trabalho apresenta uma sequência didática sobre biomas desenvolvida com alunos no 3º ano do Ensino Médio em uma escola pública estadual no município de Guanhães/MG. O objetivo foi estimular, por meio do planejamento e desenvolvimento de atividades investigativas e jogos didáticos, estudantes a reconhecerem as principais características dos biomas brasileiros, seus estados de conservação, os desafios para sua preservação e em qual deles se insere o município onde residem. Os alunos, no geral, apresentam grande dificuldade com este tema que é frequentemente relegado pelo professor de Biologia. Talvez isso ocorra pelos diferentes tipos de biomas do Brasil e do Mundo, e a dificuldade de memorizar tantas características peculiares. É comum os alunos permanecerem com dúvidas, especialmente sobre o bioma da região onde vivem. Para o desenvolvimento da proposta, a turma de estudantes foi dividida em grupos e cada um deles trabalhou com um dos biomas presentes no Brasil. Os alunos foram estimulados a caracterizar os referidos biomas considerando aspectos climatológicos, geomorfológicos, pluviométricos e vegetacionais. Baseados nestas informações, eles investigaram o bioma do município onde vivem, caracterizando seu estado de conservação, ameaças principais e propuseram a construção de jogos didáticos. Este projeto teve seus resultados apresentados à comunidade escolar durante uma feira de ciências. Sua execução contribuiu para os alunos compreenderem a dinâmica dos biomas brasileiros e distingui-los por meio das características da vegetação.

Palavras-chave: Biomas, Ensino Médio, Atividade Investigativa.

ABSTRACT

This paper presents a stream teaching concerning Brazilian Biomes, developed with students in the 3rd year of public high school from Guanhães/MG. The objective was to encourage students through a planning and development of investigative activities and educational games. The students recognized the main characteristics of Brazilian Biomes, their conservation status and the challenges of preservation, and where their own district resides on. Students, in general, have great difficulty with this topic, which is often neglected by the biology teacher. This may be due to the different types of Brazilian Biomes and World Biomes, and also the difficulty of memorizing so many peculiar characteristics among them. It is common for students to remain in doubt, especially about the biome of the region where they live. For the development of the proposal the students were divided into groups and each of them worked with one of the biomes present in Brazil. The students were encouraged to characterize these biomes considering climatological aspects, geomorphological aspects, rainfall and vegetation. Based on this information, the students investigated their own district's biome, characterizing its state of conservation and main threats. In addition, they proposed the construction of educational games. This project had its results presented to the school community during a science fair. Its execution helped students to understand the dynamics of Brazilian biomes and to distinguish them through their vegetation characteristics.

Keyword: Biomes, High school, Investigative Activity.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Delimitação do município de Guanhões (MG) e suas fronteiras.....	21
Figura 2 - Atividade sobre climogramas desenvolvida pelos alunos do 3º Ano do ensino médio de uma escola pública Estadual de Guanhões. Em (a) mapa de vegetação do Brasil e em (b) alunos demonstrando no globo terrestre a linha do equador e os polos.....	24
Figura 3 - Dados de precipitação e temperatura fornecidos para os alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública Estadual de Guanhões para a confecção de um climograma.....	25
Figura 4 - Exemplo de climograma, de uma determinada região, apresentado aos alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública Estadual em Guanhões.....	25
Figura 5 - Dados apresentados aos alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública Estadual de Guanhões para confecção de um climograma.....	26
Figura 6 - Mapa de localização da Área de Proteção Ambiental da Pedra da Gafurina e do Parque Estadual Serra da Candonga, Guanhões/MG.....	29
Figura 7 - Nuvem de palavras com os termos mais citados pelos estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública, após a atividade investigativa, para caracterizar os biomas.....	34
Figura 8 - Nuvem de palavras com os termos mais citados pelos estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública, após a atividade investigativa, para caracterizar os biomas.....	35
Figura 9 - Principais biomas brasileiros citados pelos alunos de uma escola pública de Guanhões, antes da atividade investigativa.....	36
Figura 10 - Principais biomas brasileiros citados pelos alunos de uma escola pública de Guanhões, após a atividade investigativa.....	36
Figura 11 - Nuvem de palavras com as principais ameaças aos biomas brasileiros segundo alunos de uma escola pública de Guanhões, antes da aplicação da sequência investigativa.....	38
Figura 12 - Nuvem de palavras com as principais ameaças aos biomas brasileiros segundo alunos de uma escola pública de Guanhões, após a aplicação da sequência investigativa.....	38
Figura 13 - Resposta dada pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhões sobre o bioma da região.....	39
Figura 14 - Resposta dada pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhões, após atividade investigativa, sobre o bioma da região.....	40

Figura 15 - Principais ameaças ao bioma de Guanhães citadas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães.....	41
Figura 16 - Principais ameaças ao bioma de Guanhães citadas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães, após a aplicação da sequência didática... ..	42
Figura 17 - Momento da roda de conversa após a palestra do diretor do IEF com alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães.....	43
Figura 18 - Alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Guanhães, após a palestra com o diretor do IEF/MG.....	46
Figura 19 - Climograma da cidade de Guanhães, apresentado pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães.....	47
Figura 20 - Área dentro da APA Pedra da Gafurina, na cidade de Guanhães, onde ocorre mineração.....	50
Figura 21 - Pontos turísticos da cidade de Guanhães levantados pelos alunos de uma escola pública de Guanhães. Em (a) Fazenda Candonga, (b) Cachoeira do Edésio, (c) Morro do Quartel e (d) Pedra da Gafurina.	51
Figura 22 - Jogo de memória criado pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Guanhães. Regras do jogo (a); alunos jogando (b).....	53
Figura 23 - Jogo de tabuleiro criado pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães. Demonstração do jogo (a,b); alunos jogando (c,d)	53
Figura 24 - Figura 24. Alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública apresentando o jogo na Feira de Ciências.	55

ÍNDICE DE SIGLAS

PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

SEI: Sequências de Ensino Investigativas

MEC: Ministério da Educação e Cultura

MMA: Ministério do Meio Ambiente

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade

APA: Área de Proteção Ambiental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Justificativa.....	19
2 OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivo geral.....	20
2.2 Objetivos específicos.....	20
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
3.1 Caracterização do município de Guanhães.....	21
3.2 Escola e participantes do projeto.....	22
3.3 Aspectos éticos.....	22
3.4 Elaboração e aplicação da sequência didática.....	23
3.5 Coleta e análise dos dados.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1 Respostas dos questionários.....	31
4.2 Rodas de conversa.....	43
4.3 Pesquisa e registros produzidos pelos alunos durante as atividades investigativas..	46
4.4 Análise de jogos didáticos produzidos pelos alunos.....	52
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
6 PRODUTO.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS.....	62
ANEXO 1 Termo de Anuência.....	62
ANEXO 2 TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	63
ANEXO 3 TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	65
ANEXO 4 Questionário diagnóstico/ Questionário pós-aplicação.....	67
ANEXO 5 Sequência didática de Biologia.....	68
ANEXO 6 Jogos didáticos.....	82

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o ensino denominado tradicional em que o aluno é considerado uma “jarra vazia” na qual o professor irá “despejar” o conhecimento ainda é utilizado na maioria das escolas e faz parte da rotina de muitos professores (Belluco e Carvalho, 2014). Nesta concepção, ensinar envolve apenas a transmissão unidirecional de conteúdos do professor para o aluno, sem considerar seus conhecimentos e experiências prévias. O professor é considerado o detentor de conhecimentos que são recebidos pelos alunos de maneira passiva. Isso torna o ensino desestimulante e desinteressante.

Segundo Scarpa (2018, p.86) “hoje acredita-se que os estudantes estão no centro do processo de ensino e de aprendizagem, agindo ativamente na construção do conhecimento, a partir de conhecimentos que já possuem sobre os fenômenos, por meio de oportunidades oferecidas pelos professores”. Essas mudanças que ocorreram na educação ao longo do tempo são bem relatadas por Krasilchik (2000) e revelam alterações nas concepções sobre os processos de ensino e aprendizagem.

As ideias construtivistas, propostas nos anos de 1960-1970, valorizam as ideias prévias dos alunos, a importância da relação do indivíduo com o objeto e as interações sociais na elaboração do conhecimento (Scarpa, 2018). Para Piaget (1973), as concepções prévias dos estudantes devem ser trazidas para a sala de aula para agregar a construção de novos conhecimentos, ou seja, para ele, a construção do conhecimento resulta da interação do meio externo e interno, da interação entre o sujeito e os objetos e fenômenos. É no convívio social que as estruturas cognitivas e as visões sobre o mundo são construídas, permitindo, assim, a cada indivíduo se adaptar e dar respostas ao meio ambiente produzindo diferentes tipos de interação.

Para que os princípios construtivistas sejam colocados em prática, são necessárias estratégias didáticas que promovam o envolvimento dos estudantes em práticas e processos investigativos para que eles tenham compreensão de como é desenvolvido o trabalho científico.

Segundo Belluco e Carvalho (2014), diversas propostas metodológicas têm sido apresentadas para a preparação e desenvolvimento de aulas que sejam mais interessantes e motivadoras para os estudantes, e também para os professores, sendo a abordagem investigativa uma delas. A proposta de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) para o ensino visa estimular os estudantes do ensino médio a argumentarem sobre o tema a ser

trabalhado, visto que esta prática é essencial para o processo de aprendizagem (Sasseron, 2008; Carvalho, 2011; Belluco e Carvalho, 2014).

Segundo Scarpa (2018), o ensino por investigação utiliza estratégias didáticas que envolvem ativamente os estudantes, visando uma aprendizagem através da resolução de problemas cuja investigação é condição para resolvê-los, com coleta, análise e interpretação de dados que levem a conclusões e reflexão sobre o processo. Assim, o ensino por investigação pode ser visto muito mais como uma abordagem didática do que uma estratégia didática, ou uma metodologia de ensino, podendo estar vinculado a qualquer estratégia de ensino desde que envolva um processo de investigação, seja colocado em prática e realizado pelos alunos, a partir e por meio das orientações do professor (Sasseron, 2015).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's),

o aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar (PCN, 2016).

Segundo Carvalho e colaboradores (2009), a importância do trabalho prático é inquestionável na ciência e deveria ocupar lugar central em seu ensino. Este tipo de abordagem metodológica ajuda a formar cidadãos mais críticos e conscientes, pois leva os alunos a pensar e refletir.

Assim, uma sequência investigativa de ensino deve conter um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduza os alunos no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático (Carvalho, 2011).

Ainda conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's):¹

Para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como, por exemplo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente. Essa visualização da interação pode preceder e ensejar a questão da origem e da diversidade, até que o conhecimento da célula se apresente como questão dentro da questão, como problema a ser desvendado para uma maior e melhor compreensão do fenômeno vida. Para que se elabore um instrumental de investigação desses problemas, é conveniente e estimulante que se estabeleçam conexões com aspectos do conhecimento tecnológico a eles associados (PCNEM, 2006).

¹ Frases reproduzidas de forma idêntica às que foram redigidas nos documentos oficiais.

Segundo Krasilchik (2004), o ensino de Biologia nas escolas, na maioria das vezes, encontra-se dissociado da realidade do aluno, ou seja, descontextualizado. Muitos conteúdos passaram a ser ofertados de forma linear e informativa, sem, no entanto, constituir estratégia didática que favorece a internalização do conhecimento.

Em relação às Ciências Naturais do Ensino Fundamental, Krasilchik (2004) afirma que muitas vezes não se tem preocupação com aspectos importantes, como as relações que promovem os conhecimentos, os métodos utilizados e os valores das ciências biológicas. São apresentados conhecimentos concretos, porém muitas vezes irrelevantes e sem conexão com outras áreas.

O tema *biomas* é de grande importância para o Ensino Médio e se insere, de acordo com os PCNEM (2006), no tema 1 (Interação com os seres vivos). Este tema reúne conteúdos que permitem, em essência, desenvolver a concepção de que os seres vivos e o meio constituem um conjunto reciprocamente dependente.

De acordo com o PCNEM (2006), o tema 1 se divide em 4 eixos temáticos: 1. Interdependência da vida; 2. Os movimentos dos materiais e da energia na natureza 3; Desorganizando os fluxos da matéria e da energia; 4. Problemas ambientais brasileiros e desenvolvimento sustentável.

O estudo de bioma faz parte do eixo 4 que ressalta o seguinte, de acordo com o PCNEM, 2006:

A partir de dados e informações referentes às modificações pelas quais passaram os principais biomas brasileiros em quinhentos anos de exploração: • relacionar a densidade e o crescimento da população com a sobrecarga dos sistemas ecológico e social; • relacionar os padrões de produção e consumo com a devastação ambiental, redução dos recursos e extinção de espécies; • apontar as contradições entre conservação ambiental, uso econômico da biodiversidade, expansão das fronteiras agrícolas e extrativismo; • avaliar a possibilidade de serem adotadas tecnologias ambientais saudáveis; • analisar propostas elaboradas por cientistas, ambientalistas, representantes do poder público referentes à preservação e recuperação dos ambientes brasileiros; • fazer um levantamento das propostas que têm sido elaboradas visando ao desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira e sistematizá-las em um texto (PCNEM, 2006).

A importância do estudo de biomas vai muito além da simples memorização de dados. Insere-se no campo da conservação, da preservação, no uso de tecnologias e busca envolver os estudantes em diferentes aspectos que se relacionam com seu cotidiano, possibilitando o desenvolvimento sustentável da sociedade.

No início do século XX, os conhecimentos das Ciências Biológicas organizavam-se em ramos que, embora se referissem a formas de vida ou a processos vitais, possuíam tradições epistemológicas bem variadas (Marandino et al., 2009). Conforme esta autora, esses

conhecimentos caracterizavam-se, por um lado, pelos ramos mais descritivos da História Natural - a Zoologia e a Botânica, e por outro lado, pelos estudos em Citologia, Embriologia e, especialmente, em Fisiologia Humana, mais experimentais. As mudanças mais significativas foram o surgimento da Genética e o desenvolvimento de modelos matemáticos ambientados em um movimento filosófico, o chamado positivismo lógico.

A Ecologia é um dos ramos que ganharam destaque. Embora tenha herdado as tradições dos trabalhos de campo de História Natural, ampliou-se cada vez mais ao passar a incorporar metodologias experimentais mais modernas e destacou-se no estudo dos impactos ambientais (Marandino et al., 2009).

A palavra bioma (de *bios* = vida e *oma* = grupo ou massa) foi usada pela primeira vez, com o significado acima, por Clements (ecologista norte-americano) em 1916, citado em Coutinho (2006). Segundo ele, a definição para bioma seria “comunidade de plantas e animais, geralmente de uma mesma formação, comunidade biótica” (Coutinho, 2006). Com o passar dos anos este conceito foi se modificando e hoje temos vários. Walter (1986) define bioma como uma área geográfica, de ambiente semelhante, devendo ser considerado a altitude, influência do solo e do clima como fatores que interferem e caracterizam as fitofisionomias de uma paisagem. Para este trabalho, utilizou também o conceito de Coutinho (2006), que define bioma como:

uma área do espaço geográfico, com dimensões de até mais de um milhão de quilômetros quadrados, que tem por características a uniformidade de um macroclima definido, de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de uma fauna e outros organismos vivos associados, e de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, alagamentos, o fogo, a salinidade, entre outros (Coutinho, 2006).

Coutinho complementa a definição dada por Walter (1986) acrescentando “fauna e outros organismos vivos associados” como importantes na classificação de biomas.

Amabis e Martho (2016) definem bioma como um conjunto de ecossistemas terrestres com vegetação característica e fisionomia típica, em que predomina um tipo de clima. Um conceito mais abrangente é dado pelo IBGE que considera bioma como “um conjunto de vida vegetal e animal, constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação que são próximos e que podem ser identificados em nível regional, com condições de geologia e clima semelhante e que, historicamente, sofreram os mesmos processos de formação da paisagem, resultando em uma diversidade de flora e fauna própria.”

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) reconhece seis biomas brasileiros continentais: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampas. E também reconhece como bioma, o Ambiente Marinho Costeiro.

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) traz a seguinte definição para o bioma Marinho Costeiro:

O bioma Marinho Costeiro é uma transição entre os ecossistemas continentais e marinhos, que se estendem por uma área de 4,5 milhões de km². Tratam-se de ecossistemas litorâneos, situados além dos desmandos antrópicos, que apresentam uma intensa variação geológica e rica biodiversidade, com a ocorrência de manguezais, recifes de corais, dunas, costões rochosos, praias, falésias, ilhas, lagoas, restingas, brejos e estuários (MMA, 2007).

Nesta sequência didática foram abordados apenas os seis biomas continentais brasileiros. O sistema costeiro marinho não foi contemplado por questão de tempo para o desenvolvimento da atividade. Isso não significa que ele não é importante, apenas que será contemplado em outro momento.

O Brasil é um país megadiverso, com um território enorme, e nele se encontram diferentes biomas. Conhecer e entender a dinâmica de cada um deles, e o conjunto vegetacional característico de cada um, principalmente considerando as diferentes escalas regionais, nem sempre é tarefa fácil para os alunos.

1.1 Justificativa

A Biologia pode, ou não, ser uma das disciplinas mais interessantes e prazerosas para os alunos, dependendo de como o professor conduz o processo de ensino e aprendizagem (Scarpa, 2018). Conhecer a realidade dos estudantes é um bom começo para se planejar as aulas. Como é do conhecimento de muitos professores, aulas inteiramente teóricas causam desânimo e cansaço nos alunos. Assim, é importante o planejamento de estratégias para se trabalhar os variados temas da biologia. Conectá-los com o cotidiano, debates presentes na mídia, com o ambiente onde vivem, é uma forma de estimular o interesse dos alunos.

O conteúdo sobre biomas é aparentemente descomplicado, porém, os alunos sentem dificuldades em classificá-los corretamente, devido à grande variedade de biomas existentes no território brasileiro ou mesmo em uma região. Muitos professores ainda usam estratégias de memorização, tornando o ensino cansativo. Esta temática também é abordada pelo professor de Geografia e, muitas vezes, não há trocas de informações entre os docentes responsáveis por este tópico. Apesar de integrar o conteúdo de diversos livros didáticos de

biologia, e por recomendação dos PCNEM (2006) ser abordado no 3º Ano do Ensino Médio, ele é pouco trabalhado, devido à falta de tempo. Geralmente o 3º Ano do Ensino Médio prioriza Genética e Evolução, deixando a Ecologia para o final do ano. E, como biomas é geralmente um dos últimos tópicos, ele fica sem ser trabalhado, ou é trabalhado rapidamente.

Diante deste contexto, surgiu a ideia de desenvolver uma sequência didática investigativa para auxiliar os estudantes a reconhecerem as características dos biomas continentais, estado de conservação e principais ameaças, e identificar em qual deles está localizada a cidade onde residem, contribuindo assim, para o processo de aprendizagem, estimulando a formação de estudantes mais críticos e criativos.

Nesta proposta, foi utilizada uma abordagem que possibilitou aos alunos levantarem dados, construir tabelas e gráficos, compreenderem os fatores determinantes da fitofisionomia e da composição da fauna de uma área, bem como caracterizarem os diferentes biomas. Tudo isso sem necessidade de memorização.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Estimular, por meio do planejamento e desenvolvimento de atividades investigativas e jogos didáticos, estudantes de Ensino Médio a reconhecerem as principais características dos biomas continentais brasileiros, seu estado de conservação, os desafios para sua preservação e em qual deles se insere o município onde residem.

2.2 Objetivos específicos

- Pesquisar e conhecer os domínios morfoclimáticos da paisagem natural brasileira, seus limites e localização.
- Reconhecer semelhanças e singularidades de cada domínio morfoclimático brasileiro.
- Conhecer o município onde vivem em termos de variações na temperatura, precipitação, vegetação e fauna.
- Instigar os alunos a associarem os dados climáticos, de vegetação e fauna do ambiente local com um dos biomas continentais descritos para o Brasil.

- Analisar o estado de conservação das áreas verdes naturais do município de Guanhães e propor medidas de conservação/recuperação.
- Desenvolver, ao final das atividades, um jogo didático sobre biomas do Brasil.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do município de Guanhães

O município de Guanhães está localizado em Minas Gerais, na região leste do Estado, nomeada de Vale do Rio Doce. Esta região faz parte da bacia do rio Doce, e está sob os domínios da Mata Atlântica. O município de Guanhães (Figura 1), Minas Gerais está a 260 quilômetros de distância da capital Belo Horizonte, 150 quilômetros de Ipatinga e 153 quilômetros de Governador Valadares (IBGE, 2010). Segundo dados do censo do IBGE (2019), a população total de Guanhães é 34,319 mil habitantes, sendo em área urbana, na sede do município, em torno de 22,8 mil habitantes. Guanhães faz limite ao norte com os Municípios de Sabinópolis e São João Evangelista, ao sul com Dolores de Guanhães, Braúnas e Açucena, ao leste com Peçanha, Virginópolis e Gonzaga, e a oeste com Senhora do Porto (Guanhães, 2006).

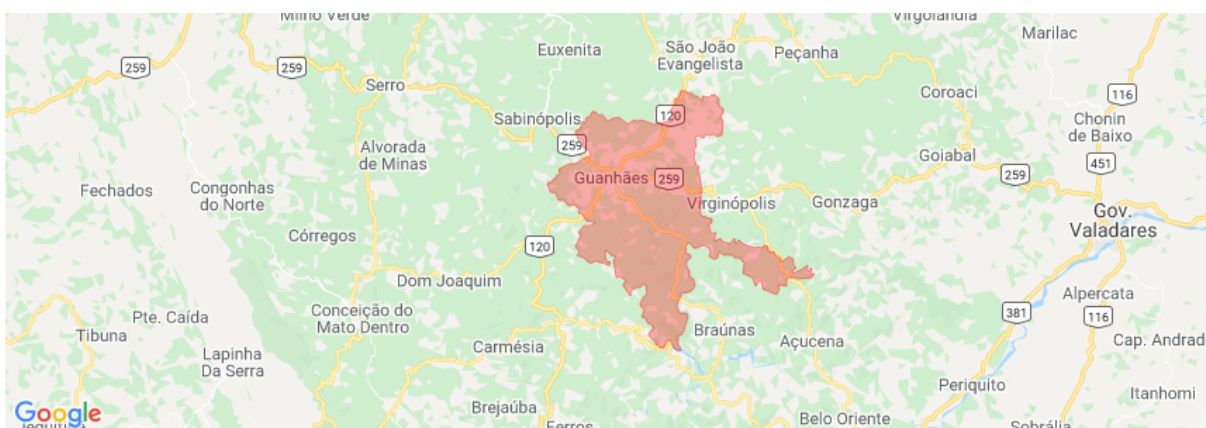


Figura 1: Delimitação do município de Guanhães (MG) e suas fronteiras.

Fonte: Google Maps.

As principais atividades econômicas desenvolvidas no município são o comércio, a prestação de serviços e as práticas agropecuárias. Devido a sua localização geográfica e aos demais atributos, é considerado um polo econômico regional, recebendo diariamente pessoas

de outros municípios que buscam os serviços de saúde, de educação, hotelaria e bancário. Além disso, pertence ao circuito turístico Trilhas do Rio Doce e circuito da Estrada Real (Guanhães, 2006).

3.2 Escola e participantes do projeto

O projeto foi desenvolvido em uma escola da rede pública estadual, situada na cidade Guanhães, MG, onde a mestrandia é funcionária efetiva e ministra o conteúdo de Biologia para o Ensino Médio. A escola atende alunos do ensino fundamental II (6º ao 9º ano) no período vespertino; Ensino Médio (1º ao 3º ano) nos períodos matutino, vespertino e noturno; EJA (Educação de Jovens e Adultos) e Magistério no noturno. Trata-se da maior escola da cidade com aproximadamente 1200 alunos atendidos nos três turnos. O projeto contou inicialmente com trinta e cinco alunos do 3º ano do Ensino Médio (idade de 16 e 17 anos), no turno vespertino, por ser a única turma de 3º Ano que a mestrandia ministrava aulas no ano de 2019. A escolha das turmas ocorre no início do ano, por blocos de aulas organizados pela direção escolar. Nesta turma a maior parte destes alunos pertencia à zona rural do município e utilizavam o transporte escolar como único meio para chegar à escola. Alguns trechos das estradas rurais estavam mal conservados e as residências geralmente ficavam em locais de difícil acesso, o que impossibilitou a frequência dos alunos às aulas em períodos de chuvas constantes. No dia da aplicação do segundo questionário, 26 alunos compareceram à aula, aumentando o esforço amostral desta análise, em comparação ao primeiro questionário do qual participaram 23 alunos.

Para a escolha do público-alvo também foram consideradas as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que sugerem que o conteúdo de biomas seja trabalhado no 3º Ano do Ensino Médio.

3.3 Aspectos éticos

Inicialmente, o projeto foi apresentado à direção escolar para discussão de seus objetivos e metodologias. Após aprovação da direção (Carta de Anuência – anexo 1), o projeto foi então apresentado à turma, e, após várias discussões, os alunos manifestaram interesse em participar da proposta. Receberam, posteriormente, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (anexo 2) e o Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE)

(anexo 3). Somente alunos que trouxeram o TCLE assinado pelos pais e/ou responsáveis foram considerados participantes da pesquisa.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG, sob o número CAAE: 22343019.1.0000.5149-3.

3.4 Elaboração e aplicação da sequência didática

A sequência didática apresentada nesta proposta foi desenvolvida conforme as seguintes etapas:

1) Introdução da temática e aplicação de questionário diagnóstico (2 aulas):

Os alunos foram divididos em grupos e receberam um conjunto de imagens dos biomas brasileiros. As figuras retratavam animais, diferentes tipos de vegetação, além dos perfis climáticos (climogramas). A intenção era que eles agrupassem as imagens estabelecendo relações entre os animais, a vegetação e o clima dominantes do bioma (por exemplo: predominância de plantas xerófitas com a Caatinga, mico-leão-dourado com a Mata Atlântica, boto com o bioma Floresta Amazônica, etc.). Essas imagens representavam animais e vegetais típicos de cada bioma. Nesta atividade, os alunos foram instigados a refletir sobre possíveis explicações para a megadiversidade brasileira e as inúmeras diferenças entre as regiões brasileiras. Em seguida, foi aplicado um questionário sobre (anexo 4) com sete questões abertas, que permitiram aos alunos manifestarem livremente suas opiniões. Inicialmente, este questionário foi usado para levantar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema biomas e o ambiente onde vivem. Após o desenvolvimento da sequência didática, também foi empregado o mesmo questionário como instrumento para avaliar as mudanças conceituais e aquisição de novos conhecimentos.

2) Observação de mapas e construção de diagramas climáticos (5 aulas) – atividade investigativa 1:

Ainda divididos em grupos, os alunos trabalharam com mapas sobre biomas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (ano de referência 2015). Eles foram estimulados a observar as regiões brasileiras, identificar suas diferenças, bem como discutir os possíveis fatores responsáveis pelas mudanças na composição da vegetação e da fauna. Nesta etapa, também foram incentivados a discutir aspectos como altitude, longitude, temperatura,

chuvas, tipo de solo e vegetação (Figura 2). Neste momento, foi trabalhada ainda a diferença entre clima e tempo. Os alunos foram ao pátio da escola para observar o céu e descrever como estava o dia: ensolarado, chuvoso, nublado? Indagou-se: “Todos os dias do ano o céu fica assim?”.

Após discussão, os alunos entenderam que tempo é o estado momentâneo da atmosfera e o clima é dado pela normal climatológica, ou seja, por um conjunto de dados meteorológicos de uma região coletados por um longo período, neste caso, 30 anos. Foram propostas atividades para estabelecer diferenças entre o tempo e clima, bem como exercícios de construção de climogramas de diversas regiões do Brasil. Dados de precipitação e temperatura anual de uma região, apresentados em forma de tabela, foram utilizados nestas atividades (Figura 3). Tais dados foram importantes para que, posteriormente, os alunos criassem climogramas (Figura 4).

Sobre a relevância dos climogramas, afirma Barbosa (2006):

Os climogramas são gráficos de extrema utilidade nos estudos climáticos. Eles nos fornecem informações a respeito da distribuição mensal de chuvas e das temperaturas médias para cada mês de acordo com a escala temporal utilizada (...) Os climogramas também servem como modelos a respeito do tipo de clima de uma determinada localidade. Assim, a partir do desenho da curva de temperatura e das colunas de precipitação, criamos uma ideia a respeito do clima, da distribuição sazonal de chuvas e de temperaturas (Barbosa, 2006, p.86).

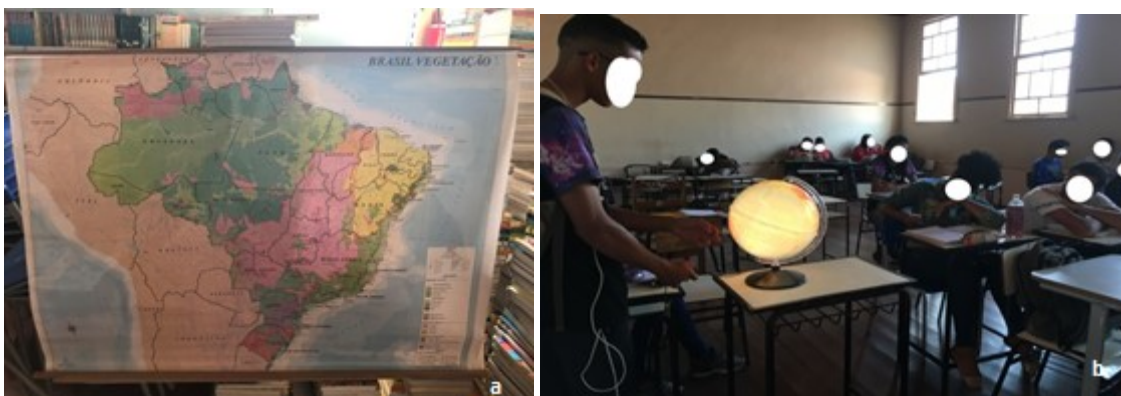


Figura 2 - Atividade sobre climogramas desenvolvida pelos alunos do 3º Ano do ensino médio de uma escola pública Estadual de Guanhães. Em (a) mapa de vegetação do Brasil e em (b) alunos mostrando no globo terrestre a linha do equador e os polos.

Fonte: Imagem feita pela autora.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P(mm)	74,1	74,8	91,7	52,7	27,7	16,3	18,7	23,3	41,8	70,2	101	93,5
T (°C)	23,5	22,4	19,5	15,6	11,9	8,5	8,3	10	12,5	15,7	19,1	22,2

Figura 3 – Dados de precipitação e temperatura fornecidos para os alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública Estadual de Guanhões para a confecção de um climograma.

Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=531>.

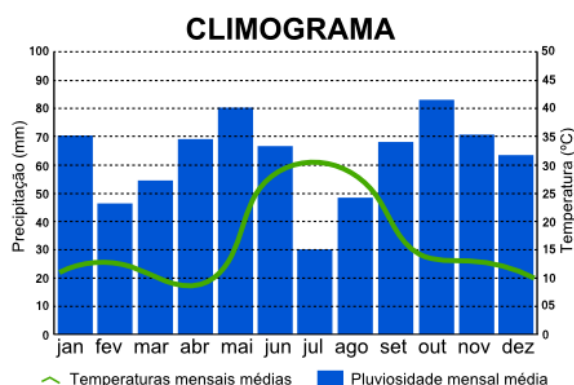


Figura 4 - Exemplo de climograma, de uma determinada região, apresentado aos alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública Estadual em Guanhões.

Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/climogramas.htm>.

Durante as atividades, os alunos foram orientados sobre os procedimentos de elaboração e interpretação de gráficos. Conforme destacado anteriormente, no início, eles elaboraram um gráfico com dados de uma região não identificada, apenas com o objetivo de aprenderem a construir esses gráficos. Posteriormente, eles tiveram que interpretar dados anuais de precipitação (em milímetros-mm) e temperatura (em graus Celsius - °C) de diferentes regiões do Brasil (por exemplo: Manaus-AM, Ilhéus-BA, Cuiabá-MT, Campos do Jordão-SP, São Joaquim-SC e Belo Horizonte-MG) e usá-los como fonte para elaboração de climogramas (Figura 5). Estas regiões foram escolhidas pelas suas condições bem peculiares. Por exemplo, Manaus (AM) apresenta chuvas e temperaturas elevadas praticamente todos os dias do ano, enquanto São Joaquim (SC) apresenta chuvas o ano inteiro e temperaturas mais baixas. Nestas circunstâncias, foram discutidos temas relacionados à variação e médias anuais de temperatura e de precipitação, amplitude térmica, como estes parâmetros se relacionam com os tipos de clima observados no Brasil, segundo as Normas Climatológicas do INMET (clima equatorial, tropical, semiárido, tropical de altitude, tropical atlântico e subtropical).

Escola: _____
 Cidade: _____ Data: _____ de _____ de _____
 Aluno (a): _____ Número: _____ Série: _____
 Turno: _____ Professor: _____ Disciplina: _____

1) Complete o quadro abaixo identificando a temperatura média e a pluviosidade anual dos climas abaixo:

Clima	Temperatura Média	Pluviosidade
Equatorial		
Tropical Litorâneo		
Tropical		
Semiárido		
Tropical de Altitude		
Subtropical		

2) Faça os climogramas das localidades abaixo, calcule a temperatura média anual, a pluviosidade total anual e identifique o clima:

a) Manaus-AM

Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
T (°C)	27	27	27	26	26	26	27	28	28	28	27	27	
P (mm)	240	230	250	220	180	90	60	40	50	100	140	200	

b) Cabrobó-PE

Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
T (°C)	27	26	26	25	25	24	25	26	27	28	25	28	
P (mm)	80	90	140	120	30	20	10	10	0	5	5	10	

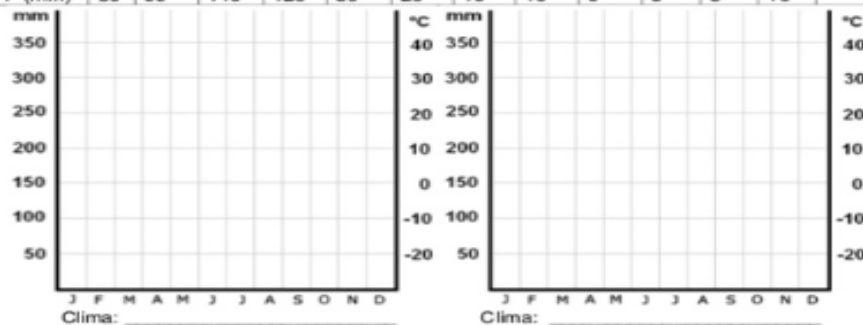


Figura 5 - Dados apresentados aos alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública Estadual de Guanhães para confecção de um climograma.

Fonte: <https://pt.slideshare.net/dougcaesar13/atividades-climogramas-e-climas-do-brasil>.

3) Caracterização dos biomas (1 aula):

Esta etapa foi desenvolvida em sala, após uma síntese de todas as questões trabalhadas nos momentos anteriores. Neste momento, os alunos realizaram em casa uma pesquisa sobre biomas continentais do Brasil, caracterizando-os de acordo com a fauna, flora, climas e outras informações como localização, ameaças sofridas, potencialidades etc. Em aula, os alunos foram convidados pela professora a assistirem um vídeo sobre biomas (<https://www.youtube.com/watch?v=0dlXce3s4mo>). A partir deste vídeo, foi realizada uma discussão sobre as características dos biomas continentais brasileiros. Esta etapa serviu para consolidar os conhecimentos teóricos sobre o tema, trabalhados anteriormente.

4) Conhecendo o lugar onde moramos – Levantamento e sistematização de dados (2 aulas) – Atividade investigativa 2:

Após todas as discussões realizadas nas etapas descritas anteriormente, foram apresentadas para alunos as seguintes questões: (1) “As paisagens que ocorrem em Guanhães se enquadram em que tipo de bioma, dentre os descritos para o Brasil?”; (2) “Que dados precisamos conhecer para responder a esta pergunta?”; (3) “Como podemos caracterizar a região de Guanhães em termos de clima?”

Cinco grupos com seis estudantes refletiram sobre estas questões e, ao final, foi feito um planejamento conjunto, e os seguintes aspectos foram definidos para serem investigados:

- **Grupo 1** – levantamento de informações sobre as condições climáticas e geológicas da cidade de Guanhães. Este grupo trabalhou na elaboração e análise de gráficos e tabelas de temperatura e precipitação contendo dados obtidos no intervalo de 2009-2019 e pesquisou sobre os tipos de solos característicos da região (Tabela1). Os dados, de livre acesso, foram cedidos pela CENIBRA – Celulose Nipo-Brasileira. Os dados de 2019 foram obtidos no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os climogramas são criados a partir de dados mensais e estes poderiam ser feitos manualmente pelos alunos, ou utilizando o programa Excel ou outro semelhante. A intenção foi que os alunos desenvolvessem maior habilidade na construção e interpretação dos gráficos e também no uso de ferramentas digitais.

Tabela 1: Dados mensais de Precipitação e Temperatura da Cidade de Guanhães no ano de 2019 utilizados pelos alunos para construção do climograma.

Mês	Precipitação (mm)	Temp. Comp. Média (°C)
Janeiro	290,42	23,69
Fevereiro	152,32	23,91
Março	214,23	23,23
Abril	97,98	21,75
Mai	35,05	19,24
Junho	14,71	17,34
Julho	12,59	16,96
Agosto	18,37	17,94
Setembro	47,52	20,14
Outubro	120,45	22,10
Novembro	268,72	22,53
Dezembro	361,91	23,19

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

- **Grupo 2** – levantamento de dados sobre as espécies de plantas e animais predominantes na região (incluindo informações sobre usos médicos, culinários, etc.). Como principal fonte de consulta, foi indicado o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Pedra da Gafurina. Este documento é de acesso público, sendo disponibilizado pela Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Guanhães, através do email: meioambiente@guanhaes.mg.gov.br. Além de consultarem este documento, os alunos fizeram observações sobre a fauna e flora nas mediações de sua casa e da escola, compartilhando com a turma as informações obtidas.
- **Grupo 3:** levantamento de informações sobre a atual situação e o estado de conservação da vegetação de Guanhães (ex. presença de fragmentos florestais, localização, presença de plantações, unidades de conservação na região - UC). Este grupo fez um estudo sobre UCs, seus objetivos e a importância de sua implantação em uma determinada área. Na área do município de Guanhães, existem duas Unidades de Conservação: a Unidade de Proteção Integral “Parque Estadual da Serra da Candonga”, que tem por objetivo a preservação da natureza e tem uso restrito, e a Unidade de Uso Sustentável “APA Pedra da Gafurina”, que tem por objetivo a conservação da natureza, aliada ao uso sustentável de seus recursos naturais, permitindo a presença de moradores. Esta área abriga um maciço de granito tombado como Patrimônio Natural Paisagístico pelo Decreto nº 3.341, de 17 de março de 2008. Ambas são remanescentes de Mata Atlântica e ficam dentro do município (Figura 6). Este grupo também solicitou ao Monitor Ambiental do Instituto Estadual de Florestas – IEF - uma palestra para esclarecer sobre o Parque Estadual Serra da Candonga, já que uma visita não seria possível.



Figura 6 - Mapa de localização da Área de Proteção Ambiental da Pedra da Gafurina e do Parque Estadual Serra da Candonga, Guanhães/MG.

Fonte: Plano de manejo da APA Pedra da Gafurina, 2012.

- **Grupo 4:** busca de imagens de satélites (Google Earth) e fotografias aéreas da região de Guanhães, em diferentes momentos, para análise histórica das alterações ocorridas. As imagens incluíram elementos da paisagem e usos do solo (áreas florestais, agrícolas, desmatadas, urbanizadas, rios e estradas).
- **Grupo 5:** Identificação dos pontos turísticos da região e proposição de novos. Os alunos buscaram informações sobre os pontos turísticos no seguinte site: <https://guiadaestrada.com.br/listings/pontos-turisticos-guanhaes/>.

5) Apresentação e discussão dos dados obtidos por cada grupo e divulgação dos resultados para a comunidade escolar (4 aulas):

Nesta etapa, cada um dos grupos expôs para a turma os dados que levantaram, bem como as interpretações construídas. Tratou-se de um momento de socialização do conhecimento. Esses dados foram também apresentados durante a feira de ciências da escola.

6) Produção de jogos didáticos (2 aulas):

Com os dados obtidos, os alunos produziram jogos sobre biomas. O jogo poderia ser relacionado a qualquer um dos biomas continentais brasileiros ou ao bioma local. Também o jogo poderia se referir aos biomas de maneira geral. Um dos jogos produzidos foi no formato

de tabuleiro, no qual dois jogadores participam. O jogo tem curiosidades sobre os biomas brasileiros e cada carta apresenta um desafio sobre biomas. O outro é um jogo de memória composto por 30 cartas com fotos de espécies (animais e vegetais) do bioma Caatinga.

7) Avaliando a aprendizagem (1 aula):

Nesta etapa final, foi reaplicado o questionário sobre biomas para verificação das mudanças conceituais ocorridas após o desenvolvimento da sequência investigativa. Os questionários foram reaplicados de modo individual. As respostas foram discutidas com os alunos após serem analisadas pelo professor. Também foi realizada uma discussão geral sobre o trabalho realizado. Vale ressaltar que, em todo momento da sequência didática, os alunos foram avaliados. As respostas do primeiro e do segundo questionários foram analisadas e são apresentadas como resultados desse trabalho.

3.5 Coleta e análise dos dados

Nesta proposta, foram utilizados dados qualitativos e quantitativos. A pesquisa qualitativa ou naturalista, segundo Bogdan e Biklen (1994), trabalha com dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatizando mais o processo do que o produto, e se preocupando em retratar a perspectiva dos participantes. Já na pesquisa quantitativa, os resultados podem ser quantificados com base na análise de dados que recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre as variáveis, etc. Ela é centrada na objetividade (Fonseca, 2002).

Como dados qualitativos, foram consideradas as falas dos alunos na roda de conversa e durante as aulas, as discussões durante o desenvolvimento das atividades e anotações feitas pela professora no caderno de campo. Como dados quantitativos foram utilizados aqueles obtidos através do questionário aplicado antes e após o desenvolvimento da sequência didática.

Para o questionário, foram elaboradas questões abertas por permitirem aos alunos responderem e manifestarem suas opiniões livremente usando linguagem própria. Apesar de o uso desta ferramenta apresentar várias vantagens como, por exemplo, a coleta de dados de um grande número de pessoas simultaneamente, respostas rápidas e garantia do anonimato, a tabulação dos dados, o tratamento estatístico e sua interpretação, tudo isso torna a análise dos questionários difícil e demorada (Ludke, 2018).

Os dados dos questionários foram tabulados e apresentados em gráficos, através de nuvem de palavras, que tem sido muito empregada principalmente porque os resultados são de fácil visualização e apresentados de forma resumida. Ela mostra a frequência com que as palavras foram citadas numa determinada fonte de dados. Quanto mais for citada, maior e mais forte aparecerá na nuvem formada. A nuvem de palavras já foi empregada anteriormente por outros pesquisadores, como por exemplo, Vilela e colaboradores (2020). Para este trabalho, a nuvem de palavras foi criada a partir do site www.wordart.com.

A coleta de dados também foi feita através da roda de conversas. Segundo Moura e Lima (2014)

a conversa é um espaço de formação, de troca de experiências, de opiniões, de confraternização, de desabafo, mudança de caminhos, tornando-se uma forma de reviver o prazer da troca e de produção de dados ricos em conteúdo e significado para a pesquisa na área de educação (Moura e Lima, 2014, p.25).

Ela foi utilizada como instrumento para favorecer um ambiente propício ao diálogo, no qual todos os alunos pudessem se sentir à vontade para falar, escutar e partilhar experiências, favorecendo a interação e a aprendizagem. A roda de conversa aconteceu com a apresentação das pesquisas feitas pelos alunos. Observações sobre a participação dos alunos nesta atividade foram anotadas e avaliadas pela pesquisadora.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Respostas dos questionários

No início da sequência didática, 23 alunos presentes no momento da aplicação responderam ao questionário diagnóstico e, no final, 26 estudantes. As respostas iniciais dos estudantes para a pergunta “O que você entende por biomas?” foram curtas e, muitas vezes, genéricas. O conceito de bioma foi empregado, pela maioria deles, como sinônimo de meio ambiente, de preservação da natureza, de vida, de seres vivos, de florestas, de mundo natural e de habitat. Como exemplo de respostas, destacam-se “é algo que se relaciona com a natureza”, “é o espaço de seres vivos, sendo independente a espécie” e “é vidas”. Vale ressaltar, no entanto, a resposta elaborada por uma aluna que trouxe elementos que se aproximaram mais do conceito científico de bioma “eu acho que é tudo relacionado com seres vivos, clima, fauna e flora”.

Ao final da sequência didática, as respostas de vários alunos para esta mesma pergunta caracterizaram-se por trazer novos termos e conceitos. Eles incluíram o clima e a temperatura na definição de bioma, passando a associá-lo também com grandes áreas geográficas. Alguns exemplos de respostas: “é uma grande extensão territorial com diversas plantas e animais”; “é uma área extensa de mata entre outras, e nela contém clima e tempo”; “é o conjunto de seres vivos de uma área e entendido também como o conjunto de ecossistemas terrestres”, mostrando aqui uma associação com ecossistemas e biomas, e apropriação de um conceito mais amplo.

Observou-se que a maioria dos alunos utilizavam o conceito como sinônimo de meio ambiente, apresentando uma visão naturalista em relação a meio ambiente. Com base nas respostas dos alunos, foi possível identificar três tendências propostas por Reigota (1994): visão naturalista, visão antropocêntrica e visão globalizante. Algumas respostas dos estudantes relacionaram bioma com meio ambiente, ligado à visão naturalista que é caracterizada pela percepção dos aspectos naturais e abióticos “é algo que se relaciona com a natureza”. A segunda tendência foi associar o termo à utilidade dos recursos naturais para a sobrevivência do homem ou espaço para que o ser humano viva (visão antropocêntrica). Por exemplo: “bioma para mim é o espaço de seres vivos, sendo independente a espécie”. A visão globalizante foi mostrada na fala de um aluno relacionando bioma e meio ambiente: “biomas é vidas”. A visão globalizante percebe a relação do ser humano e natureza, numa perspectiva de relação/interação/equilíbrio. Os alunos apresentaram muitos conceitos, mas percebe-se que são conceitos fragmentados. Percebe-se a importância de trabalhar o tema biomas, dentro de um diálogo interdisciplinar mostrando várias possibilidades dentro de outras disciplinas como a Geografia, por exemplo, e não de maneira isolada. A natureza deve ser tratada numa perspectiva agregadora e não fragmentada (Ciriaco, 2017).

Ao final, mais de 50% da turma sabia definir bioma de forma mais ampliada e, apresentando conceitos que remetem ao conceito científico “é um conjunto de diferentes ecossistemas”; “é o conjunto de seres vivos de uma área, e entendido também como conjunto de ecossistemas terrestres”; “é uma grande extensão territorial que envolve plantas, animais e climas”. A definição de bioma de Amabis e Martho (2016), autores de livros de Biologia utilizados no ensino médio, considera bioma como um conjunto de ecossistemas terrestres com vegetação característica e fisionomia típica, em que predomina um tipo de clima.

Nota-se uma melhora nos conceitos científicos de acordo com as respostas apresentadas, mas ainda distante do conceito de bioma proposto. A partir da sequência

didática, ficou evidente o maior envolvimento dos alunos e uma organização melhor do raciocínio.

Fato semelhante se observa no trabalho realizado por Araújo e Sovierzoski (2017) com alunos da educação básica. Também neste trabalho, os alunos apresentaram respostas curtas e palavras soltas para a definição de biomas, fizeram analogias aos aspectos abióticos e bióticos. Segundo Carvalho (2011), as sequências investigativas são essenciais para tornar as aulas mais interessantes e motivadoras, promovendo melhor aprendizado.

Em relação às concepções de biodiversidade dos alunos, verificou-se nas respostas iniciais para a pergunta “Para você o que é biodiversidade?” que eles associaram este termo à variedade de seres vivos e de ambientes, e ao conceito de nicho ecológico (ex., “eu acho que biodiversidade é a variedade de animais e plantas...”, “biodiversidade é diversas matas” e “biodiversidade é o espaço de cada espécie, as coisas que elas fazem, alimentos e abrigos...”). Percebe-se, portanto, que, antes do desenvolvimento da sequência didática, eles já destacavam algumas das diferentes dimensões da diversidade biológica, tais como a variedade de organismos e de ecossistemas. Nas respostas finais para esta pergunta, os estudantes reforçaram tal compreensão (ex. “é a diversidade de plantas e animais, muitos diversos e diferentes”, “variedades de vida”, “a grande variedade de formas de vida animais e vegetais” e “significa variedade de vida e engloba a riqueza de espécies”). Não incluíram, no entanto, a diversidade genética.

As questões relacionadas à biodiversidade mostraram-se mais fáceis de serem respondidas pelos estudantes, com definições próximas àquelas da Convenção da Biodiversidade (1992), que define o termo como “variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte”. Primack (2001) traz a seguinte definição: “a riqueza da vida na terra, os milhões de plantas, animais e microorganismos, os genes que eles contêm e os intrincados ecossistemas que eles ajudam a construir no meio ambiente”. A diversidade biológica pode ser considerada em três níveis: de espécies, variação genética e de comunidades.” Um aluno citou “a grande variedade de formas de vida (animais e vegetais)”, outro aluno “bio = vida, diversidade = variedade. Variedades de espécies em um determinado local”. O conceito de biodiversidade parece alterar pouco para os alunos, que mantiveram respostas semelhantes ao primeiro questionário, talvez porque eles associam o termo ao significado da palavra bio = vida e diversidade = diversos. Outro fator é que este conceito também é mais trabalhado em sala pelos professores

A figura 8 apresenta os termos mais citados pelos estudantes após a sequência didática, como sendo importantes para a caracterização dos biomas: o clima, a fauna, a flora, temperaturas, biodiversidade e solo.



Figura 8 - Nuvem de palavras com os termos mais citados pelos estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública, após a atividade investigativa, para caracterizar os biomas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Após o desenvolvimento das atividades, foi possível verificar o uso de uma linguagem ou conceitos mais científicos. Eles incorporaram na definição de biomas termos como clima, solo, animais e plantas, por exemplo: “clima, temperatura, vegetação e biodiversidade” mostrando uma ampliação no conceito, ao invés de concepções apresentadas anteriormente. Passaram a conhecer novos termos e agregá-los ao vocabulário. Segundo Carvalho (2011), é necessário criar oportunidades para que os alunos aprendam, e a metodologia investigativa se mostra eficaz neste processo.

Para a pergunta: “Cite os principais biomas brasileiros”, inicialmente, predominaram respostas destacando o bioma Amazônia, seguido da Caatinga, citados por dez alunos; Cerrado e Pantanal, por dois alunos. A Mata Atlântica e os Pampas não foram citados (Figura 9). Alguns alunos citaram a fauna e a flora, enquanto outros relacionaram os termos “seca”, “queimadas” e “poluição” como sendo biomas. Tais resultados mostram que os alunos apresentavam algumas concepções equivocadas, distantes do conceito científico de bioma. É importante salientar que embora os alunos residam num município inserido na Mata Atlântica este bioma não foi citado por nenhum dos participantes. Isso comprova o desconhecimento

sobre o local onde vivem e sobre o tema biomas. E, apesar de os alunos já terem trabalhado estes conteúdos em anos anteriores, estes não foram contextualizados e nem assimilados satisfatoriamente. Ao final, observou-se que houve uma mudança nas respostas dos estudantes sendo o bioma Cerrado citado por 25 alunos (96,1%); a Caatinga por 23 alunos (84,6%); a Amazônia e a Mata Atlântica por 20 alunos (76,9%). Os biomas Pampas e Pantanal foram os menos citados, sendo mencionados por 15 alunos (57,6%) (Figura 10).

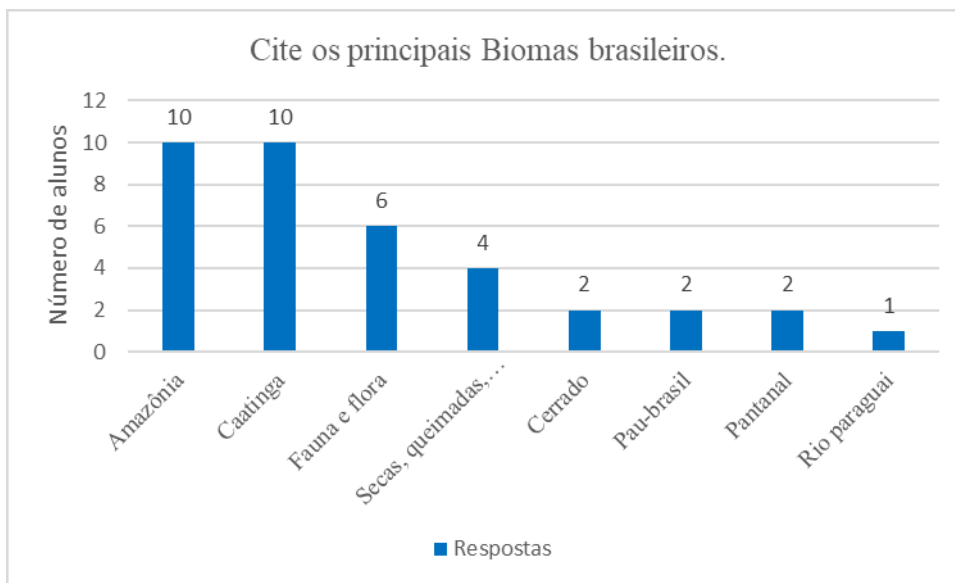


Figura 9 - Principais biomas brasileiros citados pelos alunos de uma escola pública de Guanhães, antes da atividade investigativa.
Fonte: Elaborado pela autora.

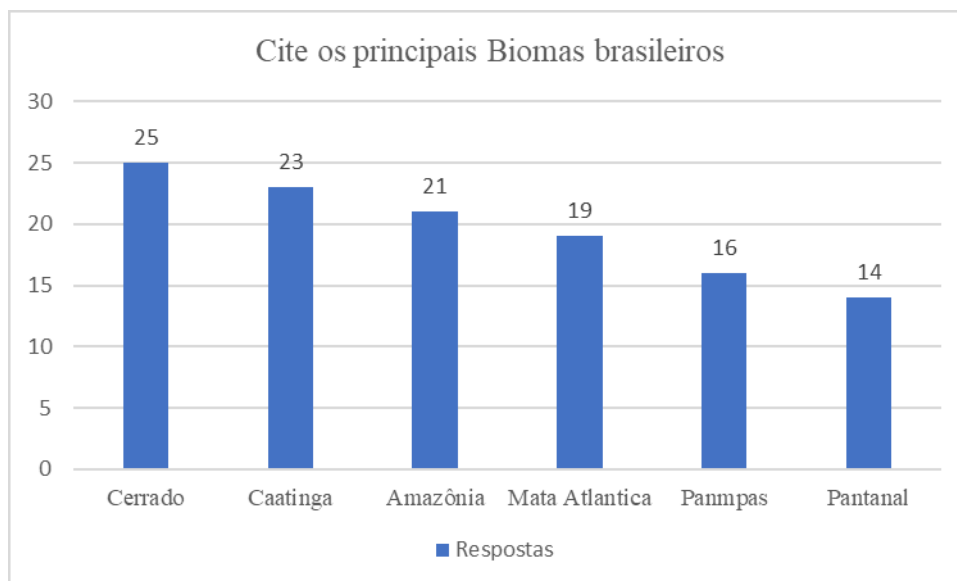


Figura10 - Principais biomas brasileiros citados pelos alunos de uma escola pública de Guanhães, após a atividade investigativa.
Fonte: Elaborado pela autora.

Além de estruturarem melhor o conceito de biomas, os alunos ampliaram o conhecimento sobre estes, tanto que os seis biomas foram citados ao final da sequência. Alguns foram mais lembrados, talvez pelo grau de relevância, exuberância, potencialidades ou mesmo por estarem mais presentes nos meios de comunicação em massa. Observou-se uma melhoria significativa na aprendizagem dos alunos. É importante salientar que, através da sequência didática, eles tiveram a oportunidade de reconhecer a Mata Atlântica como bioma.

Geralmente, o conteúdo de biomas é pouco trabalhado no Ensino Médio pelos professores. Estes focam mais em outros conteúdos, deixando o tema biomas para o final do ano ou relegando ao professor de Geografia. Talvez pela dificuldade dos alunos em memorizar tantos termos relacionados a bioma, ou mesmo pela grande quantidade de conteúdos propostos para o Ensino Médio. Além disso, não há concordância entre os livros de Biologia utilizados no ensino médio pelas escolas públicas, quanto à classificação dos biomas. Por exemplo, no livro de Biologia de Amabis e Martho (2016), que atende as escolas públicas, é utilizado o termo “domínios morfoclimáticos” considerados pelo geógrafo brasileiro Aziz Ab’Saber e baseando em seis grandes domínios morfoclimáticos: Domínio Equatorial Amazônico, Domínio dos Cerrados, Domínio dos Mares de Morros (situa-se na zona costeira atlântica brasileira), Domínio das Caatingas, Domínio das Araucárias (encontra-se no Sul do país), Domínio das Pradarias. Já Mendonça (2016), também autora de livros de biologia que atendem à escola pública, classifica os biomas seguindo as orientações do IBGE e do MMA, que determinam para o território brasileiro seis biomas, sendo eles: a Amazônia, Pantanal, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga e Pampas. A apresentação de diferentes classificações, dependendo do autor utilizado, dificulta o aprendizado. É preciso que o professor consolide o estudo de biomas no Ensino Médio, para que os alunos compreendam a importância dos ambientes naturais e possam entender diversas questões ambientais.

Na questão que buscou identificar as ameaças aos biomas (“Na sua opinião, quais as principais ameaças aos biomas brasileiros?”), as respostas iniciais dos estudantes mencionaram as queimadas, o desmatamento, lixo nos rios e o próprio ser humano, um reconhecimento sobre algumas das ameaças aos biomas brasileiros (Figura 11). Após o desenvolvimento da sequência didática, as respostas dos alunos foram mais variadas, incluindo, além das queimadas e desmatamento, a caça e pesca ilegal, a exploração de minérios, a falta de água, a poluição, o lixo e também os seres humanos (Figura 12).



Figura 11 - Nuvem de palavras com as principais ameaças aos biomas brasileiros segundo alunos de uma escola pública de Guanhães, antes da aplicação da sequência investigativa.

Fonte: Elaborado pela autora.

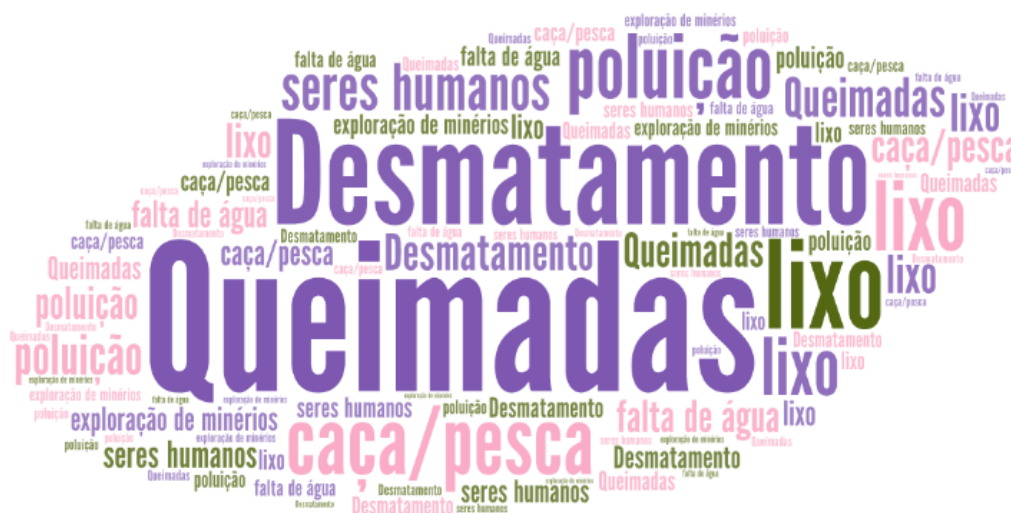


Figura 12 - Nuvem de palavras com as principais ameaças aos biomas brasileiros segundo alunos de uma escola pública de Guanhães, após a aplicação da sequência investigativa.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os alunos, ao longo da sequência didática, emitiram opiniões que dão ênfase à construção do conhecimento científico, a partir de percepções vivenciadas no decorrer das aulas. Um exemplo disso está na citação inicial de apenas duas principais ameaças aos biomas brasileiros: queimadas e desmatamento e, ao final, incorporaram novas ameaças como, por exemplo, mineração, lixo, poluição e caça/pesca. Para Carvalho (2013), as atividades de ensino precisam oportunizar espaço para que os alunos aprendam a argumentar

cientificamente, a ler e a fazer as respectivas traduções entre as linguagens utilizadas nas Ciências, como a falada, a gráfica e a matemática, e aprendam a escrever e a ler textos científicos. É importante criar oportunidades de aprendizagem para que os alunos e as aulas investigativas despertem o senso argumentativo dos alunos. Estes dados reforçam a pesquisa de Araújo e Sovierzoski (2016), que demonstrou que o estudo sobre percepções ambientais permite compreender o contexto ambiental que os alunos construíram ao longo da sua vivência.

Quando questionados sobre qual o bioma o município onde vivem estava inserido e qual era seu estado de conservação, vinte e três alunos não identificaram a Mata Atlântica como sendo este bioma e quinze deixaram esta questão em branco ou responderam “Não sei”. Exemplos de respostas para esta pergunta foram: “Serra do Candonga, eucaliptos, água que abastece a cidade e verão”. Estes resultados mostram que os estudantes desconheciam o bioma ao qual Guanhães pertence. Nenhum aluno associou o município a um dos biomas brasileiros. Segundo Oliveira et al., 2016 pode-se inferir que as escolas trabalham de forma inadequada as características do bioma local, não salientando a importância da abordagem desses biomas locais nem reforçando o aprendizado. Por meio dos dados obtidos, percebe-se a dificuldade dos alunos no que diz respeito ao reconhecimento do bioma do local onde moram, e suas características. Sobre o estado de conservação do bioma, um aluno escreveu: “seco, pois está muito calor. Ruim tem muito desmatamento e queimadas”. Outro aluno escreveu: “Serra da Candonga. Bem conservada”. Este fato está mostrado no gráfico abaixo (Figura 13).

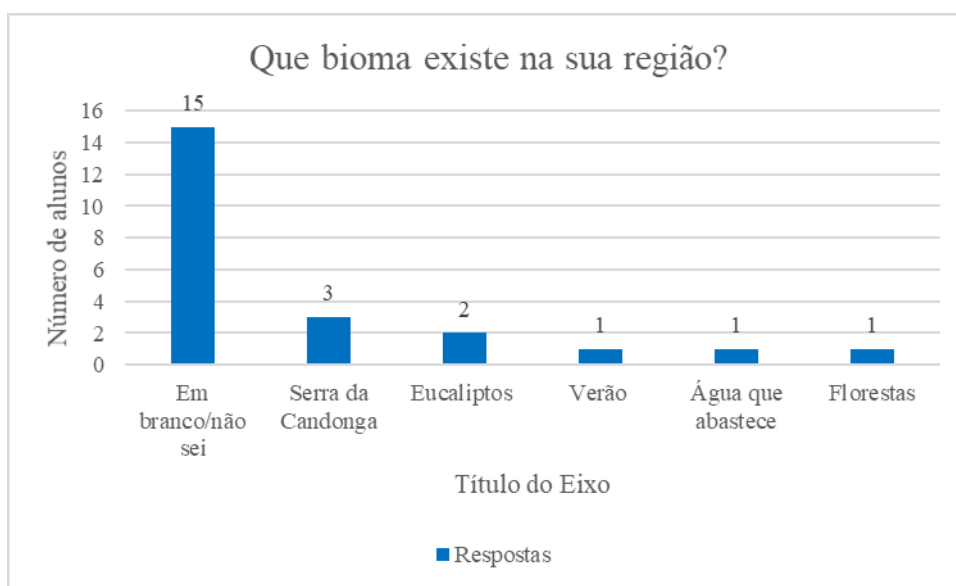


Figura 13 - Resposta dada pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães sobre o bioma da região.

Fonte: Elaborado pela autora.

Após o desenvolvimento da sequência didática, a percepção dos estudantes mudou. Vinte e dois alunos (84,6%) responderam que se trata da Mata Atlântica; três (11,6%), da Caatinga; um (3,8%), do Cerrado. Três alunos mantiveram a Serra do Candonga e um aluno citou a barragem do SAAE (Figura 14). Estes dados representam número de respostas diferentes.

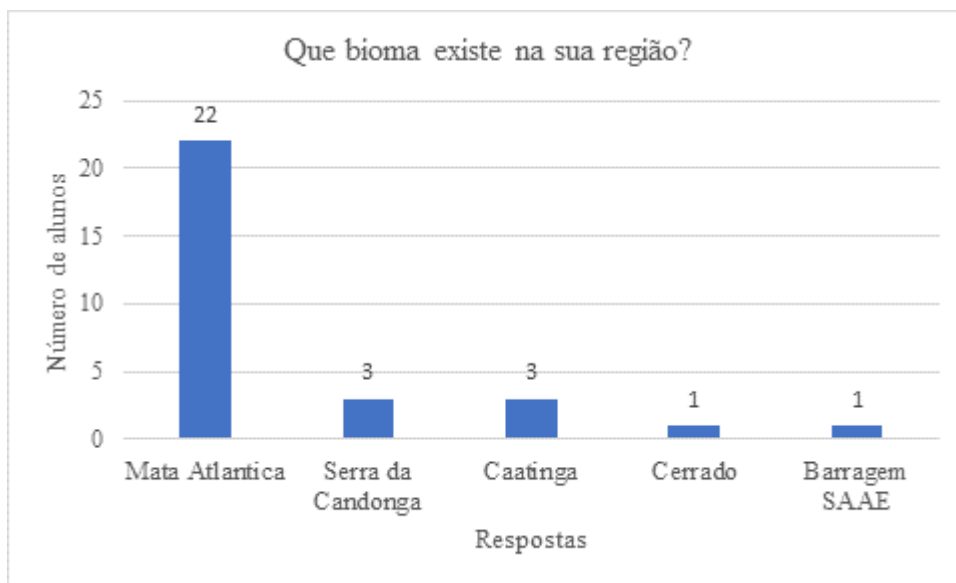


Figura 14 - Resposta dada pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães, após atividade investigativa, sobre o bioma da região.

Fonte: Elaborado pela autora.

A sequência didática investigativa mostrou-se eficiente, pois agregou conhecimentos novos quando, por exemplo, reconheceram a Mata Atlântica como o bioma no qual o município está inserido. O ensino sobre a Mata Atlântica pode ser pouco explorado nas disciplinas, e a oportunidade de aliar conteúdo ao cotidiano do aluno acaba não se concretizando. Barbosa (2020) desenvolveu um estudo semelhante com alunos do Nordeste do Brasil acerca da percepção da Caatinga e verificou um conhecimento limitado sobre o ambiente que os cerca. Segundo Azevedo (2004), o ensino por investigação é uma das maneiras de se concretizar uma aprendizagem efetiva. Através dele, o aluno tem a oportunidade de ser agente ativo na construção do conhecimento, e o professor deve ser o mediador, devendo ser capaz de problematizar e levar o aluno a pensar, a elaborar hipóteses e a resolver problemas. Araújo e Sovierzoki (2016), trabalhando biomas com alunos do 3º Ano do Ensino Médio, também utilizaram situação-problema e consideraram que este tipo de

abordagem foi relevante para o estudo de biomas e contribui com a organização do raciocínio lógico dos estudantes.

O fato de os alunos não identificarem o bioma do lugar onde vivem mostra um desconhecimento sobre as características deste local, mesmo se tratando de uma população escolar rural. Ao final das atividades, mais de 77% dos estudantes sabiam que estavam em área de Mata Atlântica. Muitas vezes, estão acostumados a ler sobre outros mundos, e quando chamados a falar do seu redor, sentem dificuldade ou não sabem opinar. É preciso incentivar os alunos a fazerem leituras sobre o ambiente onde vivem e a realidade que os cerca. Segundo Freire (2013), as situações problemas são estratégias de ensino que impulsionam a autonomia intelectual, e contribuem para a formação de um cidadão interferente na cultura e no meio ambiente.

Finalmente, vale destacar que vários alunos (60%) ignoraram a pergunta sobre o estado de conservação do bioma regional, possivelmente porque esta pergunta estava associada à outra e foi desconsiderada. Isso nos mostrou que, em um questionário, não devemos associar duas questões numa única pergunta. Dos que responderam, alguns disseram que se encontra desmatado, queimado e seco, sem florestas, que “enfrenta dificuldades” e não está em bom estado de conservação. Nas respostas dos alunos, três aspectos relacionados ao estado de conservação (ameaças) se destacaram: queimadas, seco e desmatado.

As principais ameaças ao bioma de Guanhães, de acordo com os alunos, são apresentadas na figura 15.

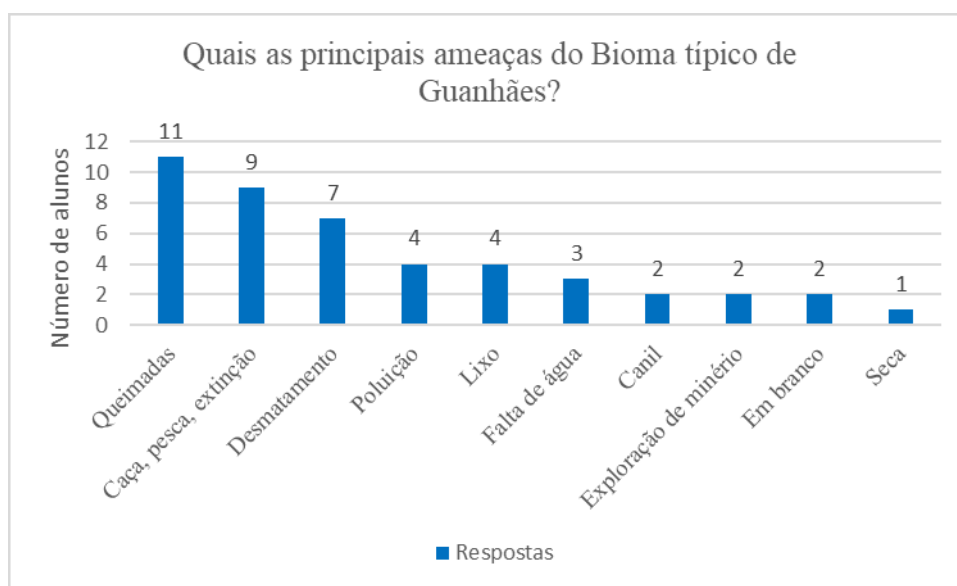


Figura 15 - Principais ameaças ao bioma de Guanhães citadas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os alunos relataram as queimadas, a caça ilegal e o desmatamento como os piores problemas enfrentados na região. A mineração foi destacada apenas por dois dos alunos como problema, talvez devido ao pouco tempo desta atividade na região. Apesar de a “falta de água” ser citada por poucos alunos (apenas 3), ela é um grande problema na região, que enfrenta, todos os anos, escassez e racionamento de água no período de seca. Como os alunos que participaram da pesquisa são da zona rural, eles não sofrem com o racionamento como a população da cidade e talvez isso explique o resultado obtido.

Após o desenvolvimento da sequência didática, as seguintes ameaças ao bioma típico de Guanhães foram citadas (Figura 16).

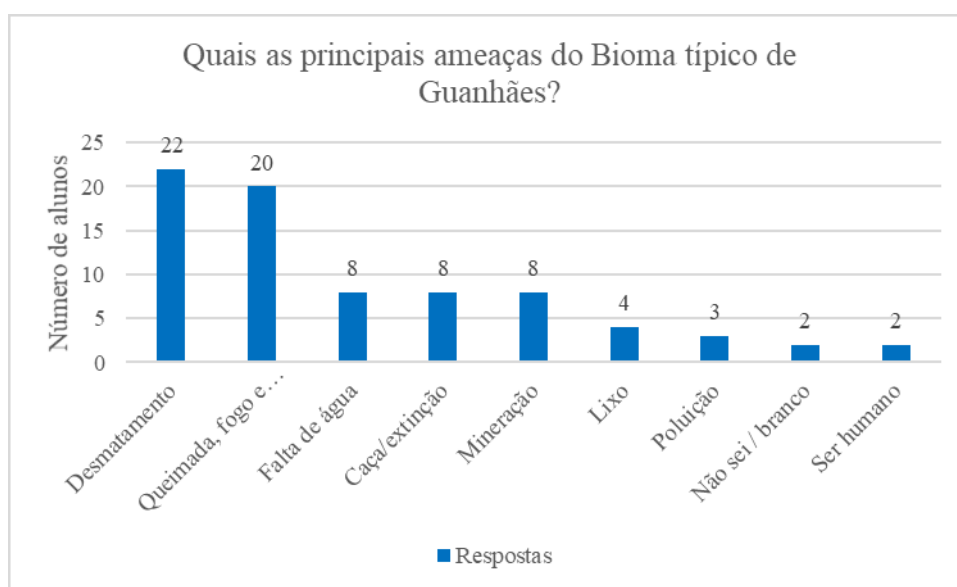


Figura 16 - Principais ameaças ao bioma de Guanhães citadas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães, após a aplicação da sequência didática.

Fonte: Elaborado pela autora.

Dentre os mais citados está o desmatamento, as queimadas, a falta de água, a caça ilegal e a mineração. Eles incorporaram novas percepções e reforçaram as que já tinham expressado antes da aplicação da sequência didática. Nota-se que a mineração passou a ser pontuada por um número maior de alunos. Segundo Paris (2014), em um trabalho semelhante realizado com estudantes do Ensino Médio sobre a Mata Atlântica, um grupo significativo de alunos também reconheceu o desmatamento como um dos principais problemas desse bioma, seguido da extinção de espécies, poluição e queimadas. Ainda segundo este autor, o desmatamento gera a perda de habitat que é certamente a causa mais importante que leva as espécies ao estado de ameaça de extinção.

A queimada é muito comum na região, e praticada por fazendeiros na zona rural, e até mesmo dentro da cidade em lotes vagos. Muitas vezes, os incêndios destroem proporções grandes de mata causando a morte de diversos animais e plantas, e talvez, por isso tenha sido muito citado pelos alunos. Da mesma forma, como a principal atividade da região é a agropecuária, o desmatamento é praticado pela maior parte dos proprietários de terra, a fim de aumentar a área para plantio (em alguns casos, para o plantio de monocultura de eucalipto) ou criação de gado, o que justificaria um maior número de citações. Pelo fato da maioria dos alunos pertencerem à zona rural, é comum presenciarem a prática da caça de espécies, bastante comum na região. Segundo Teixeira (2010), a aprendizagem de novos conceitos a partir de conhecimentos prévios acontece por meio de substituição, modificação ou sobreposição das ideias prévias pelos novos conhecimentos que estariam sendo propostos.

4.2 Rodas de conversa

A roda de conversas é apresentada neste trabalho, como instrumento metodológico, pois, como defende Guarda et al. (2017), a mesma abre espaço para que os estudantes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem estabeleçam um espaço de diálogo e interações no contexto escolar, ampliando suas percepções sobre si e sobre o outro, em um movimento de alteridade e compreensão sobre a voz do outro em seu contínuo espaço de tempo. Como forma de apresentar o discurso dos alunos, foi sugerido o tema bioma. Ela aconteceu em dois momentos: primeiro, após todas as apresentações, quando os alunos puderam expressar seus sentimentos e estabelecer diálogo com o resto da turma; e após a palestra com o Monitor Ambiental do IEF (Figura 17).



Figura 17 - Momento da roda de conversa após a palestra do Monitor Ambiental do IEF com alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães.

Fonte: Elaborado pela autora.

O momento que mais gerou discussão foi após esta palestra. Os alunos desconheciam a existência de um Parque Estadual no município e que este se encontra com a situação fundiária não resolvida, com moradores em seu interior explorando seus recursos naturais. Este fato gerou perguntas, questionamentos sobre a situação do Parque e desejo de resolvê-la. Um aluno falou: *“Porque não tiram os moradores de lá”*; *“Não deveria deixar os índios ficarem dentro do parque”*; *“porque os fazendeiros ainda estão no parque, eles criam gados e fazem pastagens, vão acabar com tudo”*. Foi possível observar que os alunos tinham conhecimento sobre os efeitos danosos que os moradores podiam causar no Parque em relação à degradação ambiental e fragmentação de habitats. Segundo Santos (2010), uma das melhores estratégias encontradas por muitos países para garantir a proteção da diversidade de seres vivos e de seus habitats, foi a criação das Unidades de Conservação. No entanto nem sempre a população local tem conhecimento da importância dessas áreas para a conservação. A proposta de realizar uma roda de conversa com os alunos foi de, principalmente, criar um ambiente sadio para o debate, voltado para o conteúdo estudado, no qual os alunos pudessem expressar livremente suas opiniões. Eles colocaram o senso crítico em discussão e puderam, ao final, ver que as questões sociais, históricas e culturais não se dissociam, mas estão interligadas, necessitando de um diálogo profundo na sociedade. Nas rodas de conversa, os alunos relataram que sabiam dos problemas enfrentados pelo município e como este se apresentava em termos de conservação, apesar de terem ignorado a pergunta do questionário, talvez por falta de atenção. Um aluno disse: *“O município precisa conservar suas matas e nascentes e a população tem que fazer sua parte”*; outro aluno completou: *“e está muito seco”*; *“existem muitas queimadas e desmatamentos em Guanhães”*. O município de Guanhães apresenta-se muito desmatado e com frequentes queimadas. Os alunos se lembraram da mineração que, aos poucos, está entrando no município e causando grande destruição na área da APA. Um aluno disse: *“a mineradora está destruindo lá perto de casa. São 70 caminhões que saem, por dia, carregados de minérios. Meu pai trabalha com eles. Ele é ajudante.”* Também se mostraram preocupados, quando foi colocado na palestra que existem áreas de sondagem de mineração no entorno do Parque Estadual e desejo dos empresários em explorar a área. Os alunos participaram das discussões, dando opiniões sobre a importância da preservação dessas áreas. *“Temos que plantar mais árvores e conservar as poucas que restaram”*. Entenderam que está havendo uma fragmentação da Mata Atlântica, que necessita de medidas para sua proteção. Ficaram preocupados com a situação do Parque, que deveria ser área de proteção integral, mas apresenta problemas de difícil solução, como a

situação fundiária não resolvida e a presença de moradores em seu interior, que são fazendeiros e tribos indígenas. Um aluno disse: *“Tem que tirar os índios e os fazendeiros do parque. No parque não pode ter moradores”*. Esta fala mostra a importância do discurso e do diálogo com os alunos no processo de ensino-aprendizagem. Os estudantes passaram a reconhecer o Parque Estadual como ambiente de uso restrito, onde moradores não deveriam ser mantidos. O aumento do protagonismo dos alunos pode ser observado pela participação em aula, demonstrando interesse pelo assunto estudado. A aprendizagem deve permitir reflexões e consciência crítica sobre o mundo (Freire, 2013). A construção do conhecimento é processual, não linear, e vai se tornando mais complexa conforme o diálogo se intensifica (Pechliye, 2018). Nas rodas de conversa, foi possível perceber, além de uma ampliação de conhecimento sobre o local onde vivem, uma segurança maior para dialogar com os colegas e professores. Para Sampaio (2015), “as rodas de conversa possibilitam encontros dialógicos, criando possibilidades de produção e ressignificação de sentido e saberes sobre as experiências dos partícipes”. Portanto, na roda, a fala é compreendida como expressão de modos de vida. Logo, “um círculo de cultura não seria para expor uma prescrição ou prestar receitas de condutas sociais, mas pôr em reflexão (em ato de pensamento) os desafios colocados às práticas sociais” (Sampaio, 2015).

De modo geral, as rodas se mostraram efetivas entre os alunos, criando espaços de diálogo, promovendo busca de conhecimentos, criando novos significados para os participantes. No início, eles se mostraram tímidos e foram participando cada vez mais, com opiniões e também perguntas. A figura 18 ilustra o momento final da roda de conversa, quando houve a participação do Monitor Ambiental do IEF/MG (Figura 18).



Figura 18 - Alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Guanhães, após a palestra com o Monitor Ambiental do IEF/MG.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 Pesquisa e registros produzidos pelos alunos durante as atividades investigativas

Pesquisa e registros feitos pelos alunos são instrumentos valiosos no processo de ensino e aprendizagem. Eles demonstram o quanto os alunos se esforçaram para obter informações, suas habilidades e envolvimento com o conteúdo. Ao pesquisarem eles se apoderam de novos saberes, novas linguagens e passam a ter concepções diferentes.

Ao pesquisarem os climogramas da cidade de Guanhães, os alunos observaram que o clima de Guanhães é o Tropical de Altitude, típico da região Sudeste, que apresenta chuvas mais concentradas no verão, apesar de chover quase todo o ano. As temperaturas, no verão, raramente superam os 30° C e a amplitude térmica anual – taxa de variação das temperaturas – não é elevada (Plano de Manejo da APA, Pedra da Gafurina, 2012).

Ao criarem os climogramas, baseados em dados de 2018, fornecidos pela CENIBRA, e de 2019, fornecidos pelo INMET, obtiveram as seguintes informações (Figura 19).

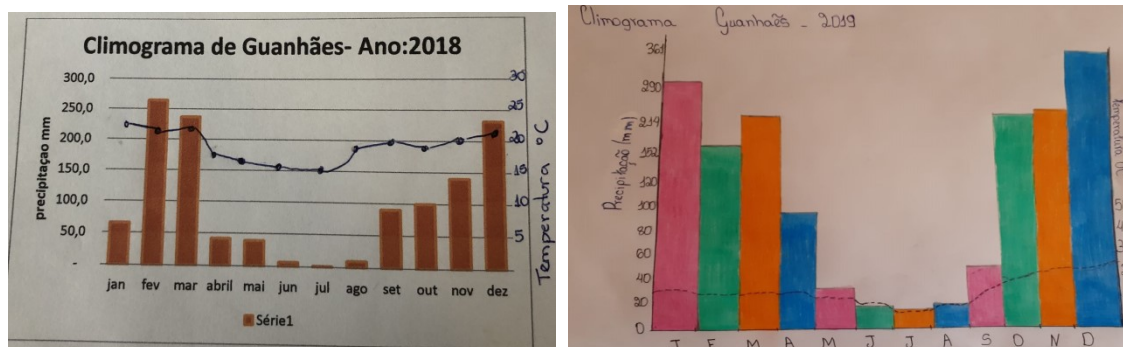


Figura 19 - Climograma da cidade de Guanhões, nos anos de 2018 e 2019, apresentado pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhões.

Fonte: Elaborado pela autora.

Pelas pesquisas realizadas, os alunos aprenderam que, na região de Guanhões, predominam o Latossolo Vermelho-Escuro e Latossolo Vermelho-Amarelo. Também há ocorrência, na região, de solos Podzólico Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo, em menor extensão (Plano de Manejo APA da Pedra da Gafurina, 2012).

Na sequência didática, alguns alunos tiveram contato com o programa Excel (2007) para a construção de gráficos de clima na região de Guanhões e perceberam as dificuldades no manuseio de tal ferramenta. *“Professora está difícil fazer os gráficos, prefiro fazer no caderno”*, fala de um aluno. Apesar da professora de Biologia ter ajudado na construção dos climogramas, observa-se a dificuldade dos alunos quanto à análise e construção de gráficos. Nota-se que muitos conceitos não foram assimilados e há necessidade de aprofundar tais conteúdos. Uma sugestão seria o desenvolvimento da sequência com a participação e colaboração de professores de outras áreas (geologia, matemática, história, etc) não só para reforçar o conteúdo a ser aprendido, mas para analisar a situação sob diferentes olhares.

Com relação à pesquisa da flora e da fauna, eles obtiveram as seguintes informações consultando o Plano de Manejo da APA Pedra da Gafurina (2012), e observando o local onde moram e os arredores da escola: representantes comuns da flora - angico branco, angico vermelho, pau-brasil, cedro, braúnas, peroba, jacaré, jacarandá, pau ferro, embaúba, alguns coqueiros, eucaliptos. Algumas espécies exóticas foram nomeadas como nativas da Mata Atlântica, como o eucalipto. Este fato deve-se ao fomento oferecido pela Cenibra aos produtores da região e sua utilização para a fabricação de carvão e também na construção civil. Em relação à fauna eles citaram mamíferos (raposa, tatu, onça, preá, gato-do-mato, lobo-guará), répteis (cobra coral), aves (tucanos, sabiá, tico-tico, jandaia e canarinho) e anfíbios (gia – rã –, perereca, sapo cururu). Paris (2014), em um trabalho sobre Mata

Atlântica, também percebeu a dificuldade dos estudantes para listar e reconhecer espécies vegetais e animais que habitam a Mata Atlântica, principalmente aquelas que estão entre as espécies símbolo de conservação desse ecossistema.

As escolas geralmente não trabalham com dados sobre a fauna e flora da Mata Atlântica. Segundo Paris (2014), as escolas utilizam o livro didático como principal instrumento para a aquisição de saberes e, nestes materiais, normalmente, não é trabalhada a biodiversidade da Mata Atlântica.

Com a vivência da sequência didática, os alunos puderam conhecer mais o ambiente onde moram, suas características e particularidades. Conheceram um pouco sobre a fauna e flora presentes em seu meio e verificaram a ocorrência de espécies exóticas como eucaliptos. Em se tratando especificamente da flora, alguns autores mostram que as plantas são raramente percebidas no ambiente pelos estudantes (Freitas, 2012). Neste trabalho, os alunos souberam citar algumas plantas presentes no município, talvez por residirem em área rural onde o contato com a vegetação faz parte da vida da maioria, embora tenham dito não saber identificá-las no meio ambiente. O mesmo acontece com a fauna, principalmente os invertebrados e seres menores que também passam despercebidos. Eles geralmente citam mamíferos e outros vertebrados como sendo componentes da fauna. E esse resultado pode ser consequência da maior visibilidade do grupo faunístico de vertebrados (Barbosa, 2011).

O grupo responsável pelo levantamento de informações sobre o estado de conservação da vegetação de Guanhães teve a oportunidade de aprofundar conhecimentos sobre duas Unidades de Conservação dentro da cidade de Guanhães: o Parque Estadual Serra da Candonga e APA Pedra da Gafurina. Os alunos não tinham conhecimento da existência do Parque Estadual, sua importância ou delimitação. O parque ainda não tem situação fundiária resolvida, o que é um problema. Com relação à APA perceberam, pelo levantamento bibliográfico feito que, desde 2018, é feita a extração de minério de ferro por uma empresa. Os alunos relataram que outras pessoas da comunidade desconhecem a APA. Os alunos pesquisaram sobre a situação legal e de preservação destas duas áreas. São áreas extremamente impactadas pela presença humana e as atividades que desenvolvem nestas áreas. Neste grupo, surgiram muitas discussões, principalmente pelo desconhecimento por parte dos estudantes das Unidades de Conservação, sua importância, inúmeros problemas, e potenciais para a região. O Monitor Ambiental do IEF foi convidado a enriquecer a discussão com informações adicionais sobre a temática, apresentando, em slides, imagens do parque, já que uma visita seria inviável. Para Lima (2008), a educação deve inserir diálogo com a

sociedade. De acordo com o PCNEM (2006), o aprendizado da biologia deve permitir a compreensão da natureza viva, com aprendizado que transcenda a memorização de nomes de organismos. Os estudantes perceberam que existe uma fragmentação da Mata Atlântica que necessita de medidas para sua proteção, e que, apesar de existir o Parque que deveria ser área de proteção integral, ele apresenta problemas de difícil resolução.

Um dos grandes problemas para a conservação deste bioma presente em Guanhães é a fragmentação dos ecossistemas. Os Parques e reservas da Mata Atlântica contribuem significativamente para a preservação da diversidade biológica do bioma, mais ainda são necessárias extensas áreas protegidas para que a conservação se torne expressiva e significativa, de forma a se manter os processos ecológicos e evolutivos viáveis a longo prazo (Santos, 2010). O essencial, no entanto, é que os alunos percebam que os desequilíbrios ambientais, intensificados pela intervenção humana, têm reduzido essa diversidade, o que está ameaçando a sobrevivência da própria vida no planeta (PCNEM, 2016). Desde o início da colonização do Brasil, a Mata Atlântica vem sofrendo a perda e fragmentação de seus habitats e, hoje, restam apenas 11,7% de sua área original (Santos, 2010). A Mata Atlântica, ainda assim, continua sendo uma das florestas mais ricas em biodiversidade, detendo recordes de diversidade de espécies por hectares jamais vistos em outros biomas (Lino e Simões, 2004).

O grupo 4, ao analisar as imagens de satélites e fotografias de áreas da região, pôde visualizar a cidade de Guanhães como um todo. A análise das imagens satélite obtidas pelo *Google Earth* permitiu aos alunos visualizar a paisagem em visão vertical, e com alto nível de detalhamento, o que favoreceu a análise e o mapeamento da cidade de Guanhães, em diferentes escalas. Como muitos alunos pertencem à zona rural, eles conseguiram identificar vários pontos, como a escola, casa, a mineradora, a Pedra da Gafurina, a Fazenda Candonga (onde se localiza o Parque Estadual), a Cachoeira das Pombas, entre outras. Os alunos acharam interessante a ferramenta e puderam ter um novo olhar sobre o ambiente. Segundo Sampaio (2018), representar o mundo de maneira gráfica significa utilizar símbolos, desenhos e até objetos para reproduzir as formas do território e o que existe nele. Hoje em dia, os mapas digitais são ferramentas muito utilizadas. Eles são produzidos de modo a formar uma imagem virtual e permitem indicações de áreas, distâncias, rotas e altitudes, etc. Várias imagens foram criadas pelos alunos. Destaca-se uma imagem (Figura 20) que retrata a mineração dentro da APA – Pedra da Gafurina.



Figura 20 - Área dentro da APA Pedra da Gafurina, na cidade de Guanhães, onde ocorre mineração.

Fonte: Elaborado pela autora

Importante salientar o empenho dos alunos ao estudar as imagens de satélites. São imagens que mostram, em grande escala, a paisagem e, muitas vezes, dificultam o entendimento. No entanto, eles conseguiram reconhecer alguns ambientes de onde moravam e observaram a fragmentação de habitats quando a imagem foi ampliada. Eles puderam visualizar a degradação do meio ambiente em grande escala. No entanto, conhecer e valorizar tais recursos representa importante etapa do processo de aprendizagem, ficando clara a necessidade da ampla utilização desses recursos na educação. A sociedade vive numa era tecnológica onde as ferramentas digitais estão cada vez mais sendo inseridas no nosso cotidiano e a utilização das ferramentas como o *Google Maps* e *Google Earth* podem despertar interesse dos alunos para diversos assuntos, como a visualização de imagens de satélites (Silva, 2011). Ao iniciar as atividades alguns disseram que não conheciam essa ferramenta e tiveram dúvidas se saberiam utilizá-la. No final da atividade foi possível constatar que os alunos se sentiram interessados e empolgados em descobrir novas formas de aprender, que não se limitavam apenas aquelas aplicadas em sala de aula. É importante que os professores utilizem este tipo de tecnologia para instigar os alunos a interessarem por programas que os ajudem no seu desenvolvimento intelectual e pedagógico (Silva, 2011).

O grupo 5, ao pesquisar sobre os pontos turísticos da região de Guanhães (Figura 21), se surpreendeu com a apresentação de mais de vinte pontos entre os quais igrejas, coretos, casa de cultura, cachoeiras, pedras (Pedra do Urubu, Pedra da Gafurina) e locais de beleza natural como o Morro do Quartel, a Lagoa Grande e a Fazenda dos Maias. No entanto, perceberam que muitos destes pontos não são sinalizados e nem divulgados na cidade de forma satisfatória. Neste contexto, os alunos sentiram necessidade de um grande trabalho de

divulgação para a população sobre esses pontos turísticos. Sugeriram a elaboração de panfletos sobre os locais, mostrando suas potencialidades, bem como a criação de trilhas educativas envolvendo estes pontos turísticos, favorecendo, assim, um maior contato com a natureza. É importante ressaltar a importância de desenvolver nas comunidades a Educação Ambiental como instrumento que ajudará a minimizar os problemas socioambientais, mostrando à população a importância dos diferentes ambientes no local onde vivem e a importância da floresta para nossa sobrevivência (Santos, 2010).

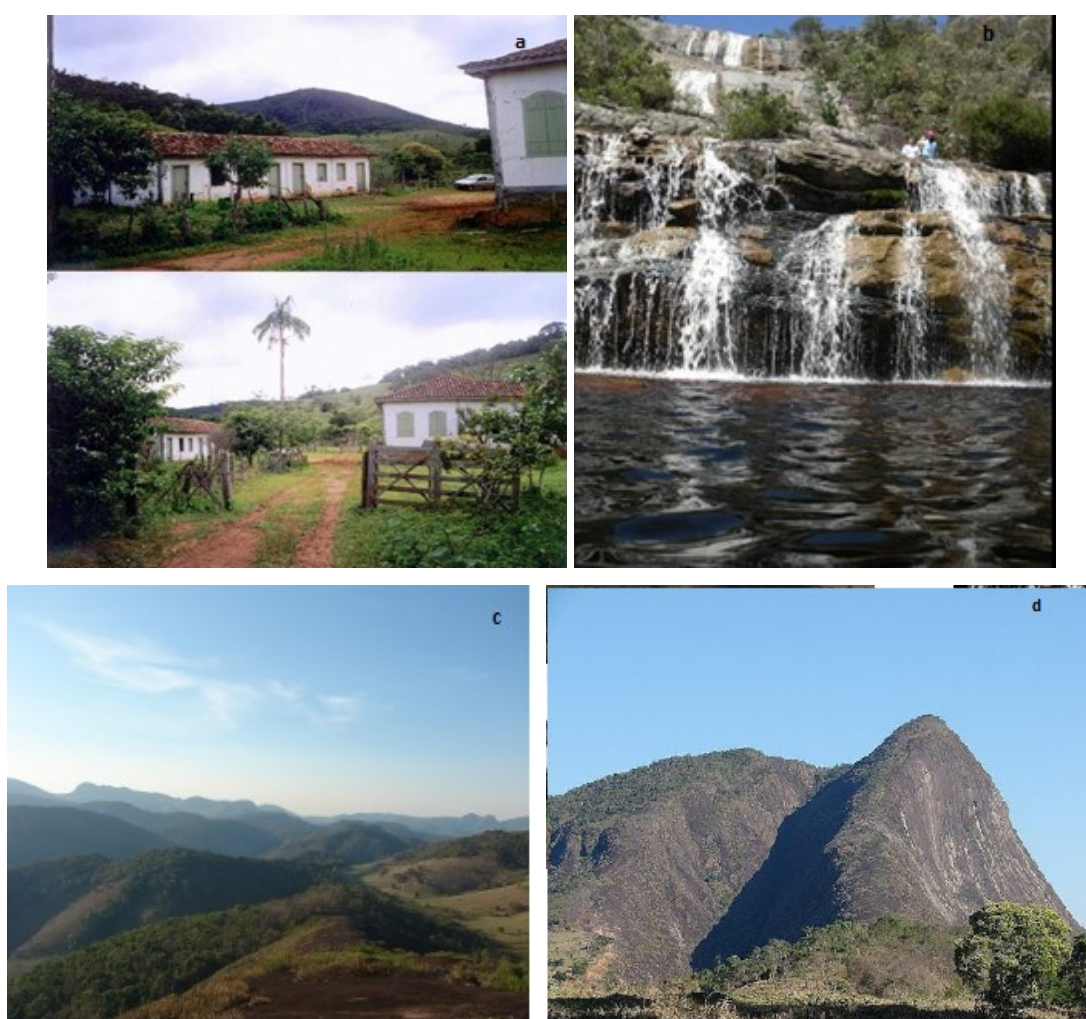


Figura 21 - Pontos turísticos da cidade de Guanhães levantados pelos alunos de uma escola pública de Guanhães. Em (a) Fazenda Candonga, (b) Cachoeira do Edésio, (c) Morro do Quartel e (d) Pedra da Gafurina.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao final de todas as pesquisas e exposições realizadas pelos alunos, e de posse de todas as informações sobre o local onde vivem, eles concluíram que Guanhães se encontra no

bioma Mata Atlântica e tem uma fauna e flora ricas. O município conta com duas unidades de conservação pouco conhecidas pela população, com vegetação devastada, e pouca preservação, e vários pontos turísticos pouco divulgados. Através dos climogramas construídos por eles, aprenderam um pouco mais sobre o clima regional e reconheceram elementos da paisagem através do *Google Earth*.

A avaliação da sequência didática foi feita durante todo o seu desenvolvimento e também através de uma roda de conversa na qual os alunos classificaram a atividade como “*diferente e legal*” chamando atenção para o aprendizado sobre o local onde vivem e uso de diferentes ferramentas. Uma dificuldade relatada foi o uso de recursos tecnológicos para pesquisa, uma vez que moram na zona rural e não dispõem de tais recursos e a escola também não consegue disponibilizar o uso destes com eficiência.

Não somente o conteúdo de biomas foi trabalhado como a vivência do entorno e as possibilidades que este oferece.

Os resultados mostram que é possível rever e aprender conceitos de biomas ao longo de uma sequência de ensino investigativa.

4.4 Análise de jogos didáticos produzidos pelos alunos.

Os jogos se mostram como boa alternativa de aprendizado e uma forma lúdica de ensinar porque “o jogo pode deixar o conteúdo com um entendimento mais fácil do que se o professor passasse horas e horas no quadro. Além disso, dependendo do tipo e forma de implementação, pode favorecer o trabalho coletivo e, conseqüentemente, o diálogo entre os alunos” (Pereira, 2013). Além disso, os jogos proporcionam o fortalecimento do vínculo afetivo entre os estudantes e também permitem a interação e cooperação, possibilitando que estes aprendam a trabalhar em equipe (Alencar, 2016).

Ao término do desenvolvimento da sequência didática, foram construídos dois jogos para o estudo de biomas: jogo da memória (Figura 22) e um jogo de tabuleiro (Figura 23). Para a confecção dos jogos, os alunos se reuniram em grupo na própria sala de aula, discutiram o tema dos jogos, o que era necessário para a sua confecção, o tipo de jogo, regras e deram início às atividades. Os jogos foram confeccionados manualmente, utilizando-se materiais facilmente encontrados no mercado, como cartolina, folha A4, peões e dados comprados em loja especializada, papelão e imagens impressas da fauna, flora e clima de biomas.



Figura 22 - Jogo de memória criado pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Guanhães. Regras do jogo (a); alunos jogando (b)

Fonte: Elaborado pela autora



Figura 23 - Jogo de tabuleiro criado pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Guanhães. Demonstração do jogo (a,b); alunos jogando (c,d)

Fonte: Elaborado pela autora

A criação dos jogos sobre os biomas brasileiros teve como objetivo a aquisição de novas experiências e fixação do conhecimento abordado durante o desenvolvimento da

sequência didática. Os alunos poderiam escolher qualquer um dos biomas brasileiros para representar nos jogos. O bioma escolhido foi a Caatinga, trabalhado através do jogo de memória, e todos os biomas, através de um jogo de tabuleiro. Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados mas, principalmente, estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula (PCNEM, 2016).

Cabrera (2007) afirma que é importante o uso de metodologias alternativas que motivem a aprendizagem, e as atividades lúdicas são meios auxiliares e despertam o interesse dos alunos, podendo ser aplicadas em todos os níveis de ensino. Além disso, essas atividades têm o poder de propiciar uma mudança na relação professor-aluno.

De acordo com Miranda (2001), diversos objetivos podem ser alcançados a partir do uso dos jogos didáticos, como desenvolvimento da inteligência e da personalidade, construção de conhecimentos, além de fortalecer vínculos de amizade e afetividade, socialização, estimulando a vida em grupo.

Os jogos que foram criados são de fácil aplicação e podem também ser utilizados por alunos do Ensino Fundamental II.

Durante a confecção do jogo de memória sobre a Caatinga, os alunos puderam ampliar o conhecimento sobre este bioma específico, através da pesquisa realizada por eles, fixar os conhecimentos trabalhados anteriormente, e melhorar a interação entre os membros do grupo. Sobre o jogo da memória, Krasilchik (2016) esclarece que é uma atividade que se enquadra como uma modalidade didática de simulação que favorece a memorização de fatos ou conceitos. Durante a confecção dos jogos, os alunos tinham a liberdade de planejar, discutir e agir. O uso da ludicidade como ferramenta didática, associa o prazer à aquisição de aprendizagem de conhecimento (Carvalho, Pacheco e Rodrigues, 2011). O jogo foi um momento que os alunos puderam trocar ideias, buscar materiais de forma descontraída e empolgada, aumentando a cooperação entre eles.

Segundo Roloff (2009), o lúdico pode trazer à aula um momento de felicidade, seja qual for a etapa de nossas vidas, acrescentando leveza à rotina escolar e fazendo com que o aluno registre melhor os ensinamentos que lhe chegam e de forma mais significativa. A característica marcante dos jogos é a ludicidade, que promove o divertimento, a espontaneidade e até mesmo o prazer (Melo, 2014).

Para Canto e Zacarias (2009), a ferramenta lúdica é importante na socialização dos alunos e na execução de um trabalho em equipe. Foi possível observar que, durante a

construção dos jogos de biomas, os alunos interagiram entre si, buscaram respostas às perguntas que surgiram durante o jogo. Isso contribuiu para melhor comunicação e socialização dos participantes dos grupos.

Como nos lembra a autora Kishimoto (1996, p.37): “A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico”, e como disseram alguns dos alunos: “com o jogo, a gente aprende brincando”

De forma geral, eles afirmaram que, de uma maneira lúdica, as aulas se tornam mais interessantes, fugindo do contexto quadro/livro, facilitando, assim, a aprendizagem. Uma fala expressiva foi a seguinte: “*Acho muito interessante o jogo, porque a gente divertiu muito, mas aprendi também*” (Figura 24).



Figura 24 - Alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública apresentando o jogo na Feira de Ciências.

Fonte: Elaborado pela autora

Finalmente, os trabalhos produzidos pelos alunos foram apresentados à comunidade escolar durante a feira de ciências, momento em que os estudantes puderam socializar e expor os conhecimentos adquiridos. Eles sentiram-se orgulhosos em apresentar a pesquisa feita aos colegas e mostrar as fragilidades e potencialidades do município. Muitos participantes desconheciam a existência de áreas de proteção e também dos pontos turísticos. A feira foi um momento de troca de ideias entre os alunos e a comunidade escolar. Segundo Barcelos et al. (2010), as Feiras de Ciências constituem palco para um trabalho baseado no ensino por projetos, que implica a mobilização de muitas pessoas da comunidade escolar e de outros espaços para sua realização, envolvendo a criatividade e a investigação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho proporcionou a construção de conhecimentos de uma forma ativa, através da qual os alunos passaram de ouvintes a participantes ativos no processo de ensino-aprendizagem, interagindo com os professores e colegas, procurando questionar os temas levantados em sala de aula e na pesquisa realizada em casa. Através da participação dos alunos, durante as aulas investigativas em sala, na palestra realizada pelo diretor do IEF e pelas apresentações em sala de aula, foi possível comprovar a construção do conhecimento. No início da atividade, muitos alunos mostraram concepções alternativas para o conceito de bioma, e também não sabiam identificar a Mata Atlântica como sendo o bioma da região onde residem. Mas, ao longo as atividades, foi notório o amadurecimento sobre as questões relacionadas ao município onde vivem e aprofundamento no tema.

Como já discutido, a escolha de estratégias participativas, ou seja, que tornem os estudantes elementos ativos no processo de aprendizagem, imprime dinamismo ao ensino de Biologia, facilitando uma abordagem interdisciplinar e significativa. Segundo Freitas (2012), o estudo sobre biomas desperta a curiosidade dos alunos por temas relacionados ao clima, à vegetação, à fauna, e até mesmo a áreas de preservação e conservação, voltando o olhar dos alunos para questões que antes poderiam até mesmo passar despercebidas.

Com o uso de atividades investigativas, foi possível explorar conteúdos favorecendo a construção do conhecimento, do raciocínio e do pensamento crítico dos estudantes em relação ao seu entorno. Os alunos puderam, por exemplo, investigar sobre questões relacionadas aos fatores que interferem no funcionamento e manutenção das características dos ambientes e entender melhor o local onde vivem. Puderam entender processos naturais responsáveis por mudanças na paisagem local e também sobre os efeitos das interferências humanas (alterações antrópicas que mudam a paisagem natural) e exploraram relações entre espécies e fatores responsáveis por sua distribuição nas diferentes regiões. Este tipo de abordagem metodológica pode ter ajudado a formar cidadãos mais críticos e conscientes, já que os alunos foram levados a pensar, refletir e a questionar/argumentar.

A sequência didática poderá ser aplicada nas outras turmas do 3º ano de Ensino Médio, no decorrer do ano sem extrapolar muito tempo. São atividades simples e interligadas que necessitam de um conhecimento teórico e organização do professor.

O produto apresentado abordou o tema biomas, um pouco esquecido pelos professores do Ensino Médio. A sequência didática pretende oportunizar novas práticas de ensino visando

a uma aprendizagem mais significativa. Os jogos são sugestivos e bem fáceis de serem usados, e criam um ambiente lúdico de aprendizagem em sala de aula.

6. PRODUTO

O principal produto gerado foi a sequência didática sobre biomas, que poderá ser adaptada por outros professores, considerando a realidade do ambiente onde vivem. Apresenta diferentes práticas pedagógicas que contribuirão para o aumento do protagonismo do aluno e uma aprendizagem significativa, tornando o processo de aprendizagem mais efetivo. A sequência didática é apresentada na íntegra no Anexo 5.

Além da sequência didática, foram produzidos, pelos alunos, dois jogos didáticos sobre os biomas brasileiros, apresentados em detalhe no Anexo 6, que poderão ser utilizados por alunos do Ensino Fundamental II e alunos do Ensino Médio.

Esperamos que os jogos elaborados sobre Biomas não apenas tenham contribuído para a apropriação de conhecimentos pelos alunos, mas também possam sensibilizar os professores para a importância da utilização desta ferramenta para a aprendizagem de novos conteúdos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, L.S. e NASCIMENTO, M. A. *O lúdico no ensino da biologia 7º ano – biomas brasileiros*. Universidade Federal Rural Da Amazônia. São Miguel do Guamá 2016.

AMABIS, J.M. e MARTHO, G.R. *Biologia Moderna*. Ensino Médio. Vol. 3. 1.ed. Ed.Moderna. São Paulo, 2016.

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

AZEVEDO, M.C.P.S. *Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula*. In: Carvalho, P.M.A. (org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BARBOSA, J.P.M. *Utilização de método de interpolação para análise e espacialização de dados climáticos: o SIG como ferramenta*. Caminhos de Geografia.v.9, n. 17, p. 85–96, 2006.

BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G.B.;JACOBUCCI, D. F. C. *Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências “vida em sociedade” se concretiza*. Ciência & Educação, v. 16, n. 1, p. 215-233, 2010.

BELLUCCO, A.; CAVALHO, A.M.P . *Ensinando quantidade de movimento: como conciliar o tempo restrito com as atividades de ensino investigativas na sala de aula? Ciência em tela*, v. 5, n. 1, 2014.

BEZERRA, T.M.O; GONÇALVES,A.A.C. *Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE*. Periódicos-UFSC, v.20,n.3, 2007

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2016. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2)

CABRERA, W.B. (2007). *A ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa*. 158 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil.

CANTO, A, R; ZACARIAS, M. A. *Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros*. Ciência e Cognição, v.14, n.1, p. 121-143, 2009.

CARVALHO, A. M. P. de. *Introduzindo os alunos no universo das ciências*. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. da. (Orgs.) *Ensino de ciências e desenvolvimento: o que*

pensam os cientistas. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 71-78. Acesso em 10 de ago., 2020. <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001859/185928por.pdf>

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

CARVALHO, A. M. P. *Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI)*. In: LONGHINI, M. D. (Org.). *O uno e o Diverso na Educação*. Uberlândia: EDUFU, 2011. cap. 18, p. 253-266.

CARVALHO, E.B; PACHECO, K.F.G; RODRIGUES, J. O jogo didático 'jogo dos biomas' como método de ensino e aprendizagem. *Anuário da Produção Acadêmica Docente* Vol. 5, Nº. 10, São Paulo, 2011.

CASACA, M.B. *Importância do Estudo da Biodiversidade: concepção de estudantes finalistas do ensino médio*. UNO CHAPECÓ. Congresso Nacional de Educação. Educere. Santa Catarina, 2015.

COUTINHO, L.M. *O conceito de bioma*. *Acta bot. bras.* 2006.

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

FRANCO, J.L.A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. *História (online)*, v.32, n.2.,2013. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-90742013000200003 Acesso em 20 de novembro 2019

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 46ª. Ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GUARDA, G.N.; LUZ, T. N.; RODRIGUES, T.; BELTRAME L. M. *A roda de conversa como metodologia educativa: o diálogo e o brincar oportunizando o protagonismo infantil na sala de aula*. Chapecó, SC. Educare, 2017.

GUANHÃES. Lei nº 2.198, de 10 de outubro de 2006. Institui O Plano Diretor do Município de Guanhães MG, e dá outras providências. Prefeitura Municipal, Guanhães MG 10 out. 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. *Mapas de Biomas Brasileiros*. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=o-que-e>> acesso em agosto 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Sinopse do Censo Demográfico 2010*. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=31&dados=8>>. Acesso: jun. 2020

KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. Cortez, São Paulo, 1996.

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

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: 4ª ed., EDUSP, 2004.

LINO, C. F. e SIMÕES, L. L. *Sustentável Mata Atlântica - A Exploração de seus recursos florestais*, Senac Editoras, ed. 1ª, 2004

LUDKE, M. André, M.E.D.A. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018

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

MELO, C. L. *Aprender jogando: O lúdico no ensino de biologia*. Sumé PB, 2014. Tese de Mestrado.

MENDONÇA, V.L. *Biologia: Ecologia: origem da vida e biologia celular embriologia e histologia: vol. 1: ensino médio*. 3 ed. Editora AJS, São Paulo, 2016.

MIRANDA, S. *No Fascínio do jogo, a alegria de aprender*. Ciência Hoje, v. 28, p. 64-66, 2001.

MOURA, A. F.; LIMA, M. G. *A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível*. Revista Temas em Educação, v. 23, n. 1, p. 95-103, 31 jul. 2014.

MMA. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos. Os Biomas Brasileiros. Brasília, 2010.

OLIVEIRA, J.F.,MORAIS-SEGUNDO, A.L.N, NASCIMENTO, L; OLIVEIRA, J.C.D.; FERNANDES, R.T.V; PERETTI, D. *Interação homem-natureza: será que o aluno do ensino médio conhece o Bioma em que vive?* Revista natureza online, v.15 (2),p.42-48, 2016

PARIS, A.M.V; ZIEGLER, T.M; BIASUS, F.; ZAKRZEWSKI, S.B.B. *Sentimento de pertencimento de estudantes à mata atlântica: do desconhecimento à pouca afeição*. Perspectiva. Erechim v.38, n.141, p.33-47, 2014.

PECHLIYE, M.M (org.). *Ensino de Ciências e Biologia - a construção de conhecimentos a partir de sequências didáticas*. São Paulo: Ed. Baraúna, 2018.

PEREIRA, Alexandre Max Hol. *O jogo didático como instrumento de avaliação da aprendizagem em aulas de física do ensino médio*. Monografia (Graduação em Física) Universidade Federal Fluminense. Niterói, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em:< <http://www.ensinodefisica.net/Materiais/monografias/monografia%20FINAL.pdf>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

PIAGET, J. *Psicologia e epistemologia: por uma teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

PCNEM. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, 2016.

Plano de Manejo Área de Proteção Ambiental Pedra Gafurina. Guanhães - Minas Gerais. Consultoria Daniel Árabe. 2012.

REIGOTA, M. 1991. *O que é educação ambiental*. Brasiliense, São Paulo, Brasil, 63pp.

ROLOFF, E. M. *A importância do lúdico em sala de aula*. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Rio Grande do Sul – Brasil. 2009.

SAMPAIO, J.; SANTOS, G. C.; AGOSTINI, M.; SALVADOR, A.S. *Limites e potencialidades das rodas de conversa no cuidado em saúde: uma experiência com jovens no sertão pernambucano*. Interface 18 (suppl 2), 2015.

SANTOS, R.C.M. *Mata Atlântica: características, biodiversidade e a história de um dos biomas de maior prioridade para conservação e preservação de seus ecossistemas*. Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte, 2010.

SCARPA, D.L; CAMPOS, N.F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. Estudos Avançados 32 (94), 2018

SASSERON, L.H. *Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola*. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Revista Ensaio. Belo Horizonte v.17 n.especial. p. 49-67 . 2015.

SILVA, A.P.A; CHAVES, J.M. *Utilização de Google-Maps e Google Earth no ensino médio: estudo de caso no Colégio Estadual da Polícia Militar- Diva Portela em Feira de Santana-BA*. Anais XV Simpósio de Sensoriamento Remoto. Curitiba, PR, 2011.

SILVA, T. *O que se esconde por trás de uma nuvem de palavras? Pesquisa, Métodos digitais, raça e tecnologia*. 2013. Disponível em: <https://tarciziosilva.com.br/blog/o-que-se-esconde-por-tras-de-uma-nuvem-de-palavras/> acesso em 31/07/2020.

TEIXEIRA, F.M.; SOBRAL, A.C.M.B. *Como novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios: um estudo de caso*. Ciência e Educação, v.16, n.3, p.667-677, 2010.

VILELA, R.B.et al . *Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo: uma aplicação aos desafios do ensino no mestrado profissional*. Alagoas, Millenium, 2(11), 29-36. 2020.

WALTER, H. 1986. *Vegetação e Zonas Climáticas*. São Paulo, E.P.U. Ltda.

ANEXOS

ANEXO 1 – Termo de Anuência

Escola Estadual Odilon Behrens.

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado **“BIOMAS EM FOCO: UM ESTUDO INVESTIGATIVO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE GUANHÃES/MG”** a ser desenvolvido pela Profa. Elaine Cristina de Pinho Coelho, aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia sob a orientação da Profa. Paulina Maria Maia Barbosa, do Departamento de Genética, Ecologia e Evolução da Universidade Federal de Minas Gerais.

Para os fins que se fazem necessários, declaramos o apoio desta Escola à iniciativa.

Guanhães, 09 de maio de 2019.

Diretor da Escola Estadual Odilon Behrens

Guanhães, MG

ANEXO 2 – TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(Responsáveis – Escolares de 15 a 17 anos)

(Em atendimento à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde)

Caro (a) Responsável/Representante Legal,

Gostaríamos de obter o seu consentimento para participação do (a) aluno (a)

_____,no

Projeto de Pesquisa “BIOMAS EM FOCO: UM ESTUDO INVESTIGATIVO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE GUANHÃES/MG”, sob responsabilidade da pesquisadora Dra. Paulina Maria Maia Barbosa, que se destina a identificar o bioma do local onde os alunos moram através do levantamento e análise de informações sobre características climáticas, vegetacionais e de fauna da área, avaliando seu estado de conservação e identificando os fatores responsáveis pelas alterações visando à elaboração de propostas de preservação. Este projeto de pesquisa será realizado nessa escola estadual no município de Guanhães – MG, com alunos do 3º ano do Ensino Médio (turno vespertino), no Componente Curricular Biologia. A participação do (a) aluno (a) sob sua responsabilidade é voluntária e se dará por meio de procedimentos e atividades como: aulas teóricas em sala, aulas práticas, vídeos aulas, palestras, coleta de dados de precipitação, temperatura, flora e fauna da região, realização de entrevistas, construção de jogos didáticos, elaboração de relatórios, apresentação para a comunidade escolar e na feira de ciências da escola. Os alunos responderam um questionário antes e depois do projeto para comparação de dados sobre evolução da aprendizagem. O desenvolvimento do estudo implicará riscos mínimos como possíveis desconfortos (cansaço ou aborrecimentos) ou quebra de algum material manuseado durante a confecção de jogos. Para evitar esses danos, os alunos receberão orientações e auxílio da professora. A vontade em participar da pesquisa será respeitada. Depois de consentir a sua participação do (a) aluno (a), os participantes poderão desistir de continuar participando, tendo o direito e a liberdade de retirar consentimento em qualquer fase do estudo, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem nenhuma penalidade ou prejuízo. O (A) aluno (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Participando dessa pesquisa, ele (a) irá contribuir para uma melhor abordagem no ensino de Biomas no espaço escolar. Os resultados dos dados

coletados serão analisados e poderão ser publicados, mas, a identidade do (a) aluno (a) não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, você poderá entrar em contato com a pesquisadora no e-mail: maia@icb.ufmg.br. Ressalta-se, ainda, que esse projeto será aplicado pela professora Elaine Cristina de Pinho Coelho, que é mestranda do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Minas Gerais (Profbio/UFMG) e orientada pela pesquisadora supramencionada.

Consentimento Pós-Informação

Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pela pesquisadora, ficando uma via comigo e outra com a pesquisadora. Endereço do responsável pela pesquisa: Dra. Paulina Maria Maia Barbosa. Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Endereço: Av. Antônio Carlos, nº 6627, Pampulha, Belo Horizonte – MG, CEP 31270-901. Instituto de Ciências Biológicas, Bloco: I3, Sala: 253, Telefone para contato: (31) 3409-2603.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2020.

	Paulina Maria Maia Barbosa (Orientadora)
Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) aluno(a)	Nome e Assinatura do(s) responsável(eis) pelo estudo

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

(Escolares de 15 a 17 anos)

(Em atendimento à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde)

Caro (a) Aluno (a),

Gostaríamos de obter o seu assentimento para sua participação no Projeto de Pesquisa BIOMAS EM FOCO: UM ESTUDO INVESTIGATIVO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE GUANHÃES/MG sob responsabilidade da pesquisadora Dra. Paulina Maria Maia Barbosa, que se destina a conhecer as diferentes classificações de biomas que existem no Brasil e as características que cada um possui, despertando o interesse, e a importância de conhecer o Bioma em que estamos inseridos e sua preservação. Esse projeto de pesquisa será realizado nessa escola estadual localizada no município de Guanhães–MG, com alunos do 3º ano do Ensino Médio (turno vespertino), no Componente Curricular Biologia. A sua participação é voluntária e se dará por meio de procedimentos e atividades como: trabalhos em sala, pesquisa na internet, confecção de jogos, participação em palestras, elaboração de relatórios, apresentação a comunidade escolar. Ao final os alunos irão construir um jogo didático sobre biomas e também apresentar dados de precipitação, temperatura, geologia, flora e fauna da cidade de Guanhães. Os benefícios desse projeto são de facilitar a compreensão do conteúdo de biomas na vida escolar e cidadã. Os dados da pesquisa serão apresentados durante a feira de ciências da escola. O desenvolvimento do estudo implicará riscos mínimos como possíveis desconfortos (cansaço ou aborrecimentos) ou quebra de algum material manuseado durante a confecção de jogos. Para evitar esses danos, os alunos receberão orientações e auxílio da professora. A vontade em participar da pesquisa será respeitada. Depois de assentir a sua participação, os participantes poderão desistir de continuar participando, tendo o direito e a liberdade de retirar seu assentimento em qualquer fase do estudo, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem nenhuma penalidade ou prejuízo. Você não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Participando dessa pesquisa, você irá contribuir para uma melhor abordagem no ensino de Biomas no espaço escolar. Os resultados dos dados coletados serão analisados e poderão ser publicados, mas, a sua identidade não será

divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, você poderá entrar em contato com a pesquisadora no e-mail: (maia@icb.ufmg.br). Ressalta-se, ainda, que esse projeto será aplicado pela professora Elaine Cristina de Pinho Coelho, que é mestranda do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Minas Gerais (Profbio/UFMG) e orientada pela pesquisadora supramencionada.

Informo ainda que não haverá qualquer mudança no relacionamento de professora com o aluno que não desejar participar ou que queira desistir da participação e que não haverá qualquer impacto na nota do aluno na disciplina.

Endereço do responsável pela pesquisa: Dra. Paulina Maria Maia Barbosa. Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Endereço: Av. Antônio Carlos, nº 6627, Pampulha, Belo Horizonte – MG, CEP 31270-901. Instituto de Ciências Biológicas, Bloco: I3, Sala: 253, Telefone para contato: (31) 3409-2603. ATENÇÃO: em caso de dúvidas éticas e para informar ocorrências irregulares ou danosas durante sua participação neste estudo, dirija-se ao: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais: Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG - Brasil. Telefone: (31) 3409-4592. E-mail: (coep@prpq.ufmg.br).

Belo Horizonte, _____ de _____ de _____.

	Paulina Maria Maia Barbosa (Orientadora)
Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) aluno(a)	Nome e Assinatura do(s) responsável(eis) pelo estudo

ANEXO 4 – Questionário diagnóstico/ Questionário pós-aplicação.

Questionário diagnóstico

Escola: _____

Professora: _____

Público alvo: 3º. Ano do Ensino Médio

Nome: _____

Questões.

- 1) O que você entende por biomas?
- 2) Para você o que é biodiversidade?
- 3) O que precisamos considerar na caracterização dos biomas?
- 4) Cite os principais biomas brasileiros
- 5) Na sua opinião, quais as principais ameaças aos biomas brasileiros?
- 6) Que bioma existe na sua região? Qual seu estado de conservação no município de Guanhães?
- 7) Quais as principais ameaças ao bioma típico de Guanhães?

Sequência Didática Investigativa: Biomassas Brasileiras



UF *m* G
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia



powered by
PIKTOCHART

BIOMAS EM FOCO: UM ESTUDO INVESTIGATIVO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE GUANHÃES/MG

I. INTRODUÇÃO

A presente sequência didática foi elaborada como parte do Trabalho de Conclusão de Mestrado em Ensino de Biologia (PROFBIO) da UFMG, desenvolvida na Escola Estadual Odilon Behrens, no município de Guanhães do estado de Minas Gerais. Visa colaborar com o trabalho dos professores da educação básica por meio da socialização de uma experiência didática bem-sucedida, incentivando sua reprodução ou adaptação, considerando outros biomas e os contextos socioculturais locais.

No Ensino Médio, dentre os diversos conteúdos a serem abordados pelos professores de Biologia, destacam-se aqueles relacionados à Ecologia. Nesta perspectiva, são tratadas questões que buscam demonstrar a complexidade, as diversas dimensões e o funcionamento do mundo natural. Em razão dos variados impactos negativos que o homem tem causado ao planeta, o ensino de Ecologia se tornou preponderante para a compreensão da desorganização e desequilíbrio dos sistemas biológicos na atualidade.

Tradicionalmente, as temáticas relacionadas à Ecologia têm sido discutidas em mais detalhes no último ano da escolarização básica (3º ano do Ensino Médio). Alguns de seus conteúdos, como “Biomas mundiais” ou “Biomas brasileiros”, muitas vezes são relegados pelos professores de Biologia que deixam seu ensino a cargo dos professores de Geografia. No entanto, é importante que estes conteúdos sejam trabalhados por ambas as disciplinas, tendo em vista que elas se complementam e proporcionam uma visão mais realista do mundo natural, notadamente a interligação das dimensões abiótica e biótica.

Sendo assim, nesta sequência didática, são propostas atividades diferenciadas para discutir e explorar tal tema nas aulas de Biologia ao longo último ano do Ensino Médio. Vale destacar que parte das atividades foram concebidas com o intuito de valorizar outros espaços além da sala de aula que possam ser utilizados no estudo da vegetação e, conseqüentemente, na caracterização de biomas. Conforme Praxede (2009), a prática educativa em espaços não formais é um recurso didático catalisador de motivação e interesse, tanto por alunos como por professores.

Por fim, as atividades também buscam privilegiar os PCNEM, especialmente as competências voltadas para o domínio das linguagens científicas e suas representações, para a investigação e compreensão científica e tecnológica e para os aspectos histórico-sociais da produção e utilização dos conhecimentos científicos.

II. OBJETIVOS

Com esta sequência didática almeja-se:

- Promover, entre estudantes do Ensino Médio, uma discussão sobre as principais características dos biomas do Brasil incentivando-os a identificar, por meio de atividades investigativas, em qual deles está inserido o município onde residem.

Especificamente, espera-se que, com sua aplicação, os estudantes sejam capazes de:

- Caracterizar os diferentes domínios morfoclimáticos da paisagem natural brasileira, apontando suas singularidades e semelhanças;
- Descrever o município onde vivem em relação à temperatura, precipitação, vegetação e fauna construindo associações entre tais parâmetros e os biomas encontrados no Brasil;
- Identificar os impactos antrópicos e as alterações das características originais do bioma onde o município que residem está inserido, propondo medidas de conservação ambiental;
- Desenvolver, no final das atividades, um jogo didático sobre os biomas do Brasil.

IV. PÚBLICO ALVO

Alunos do 3º ano do Ensino Médio.

V. HABILIDADES

Com as atividades propostas nesta sequência didática, pretende-se que as seguintes habilidades² previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (itens 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (itens 8, 9, 10 e 11) sejam alcançadas:

² As frases que descrevem as habilidades estão reproduzidas de forma idêntica à que foram redigidas nos documentos oficiais.

- 1) Identificar, analisando um ambiente conhecido (um jardim, um parque, um terreno baldio, uma mata), as características de um ecossistema, descrevendo o conjunto vivo autossuficiente nele contido;
- 2) Reconhecer que os seres vivos em um ecossistema, independentemente de ser um lago, uma floresta, um campo ou um simples jardim, mantêm entre si múltiplas relações de convivência indiferente ou de ajuda mútua com alguns e de conflito com outros, a ponto de prejudicá-los ou de se prejudicar;
- 3) Avaliar o significado das interações estabelecidas entre os indivíduos para o conjunto das espécies envolvidas e para o funcionamento do sistema;
- 4) Fazer um levantamento de dados, pesquisando variados tipos de registros, referentes às condições ambientais – luminosidade, umidade, temperatura, chuvas, características do solo, da água – existentes em ecossistemas diferentes;
- 5) Organizar os dados obtidos relacionados às condições ambientais, em tabelas e/ou gráficos e interpretá-los, visando a identificar a influência dessas condições na sobrevivência das espécies e na distribuição da vida na Terra.
- 6) Identificar no globo terrestre as regiões de maior diversidade de seres vivos, associando essa concentração e variedade de vida com as condições de luz e umidade;
- 7) Relacionar a estabilidade dos ecossistemas com a complexidade das interações estabelecidas entre os organismos das populações na natureza.
- 8) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
- 9) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

10) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

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

VI. CONTEÚDOS TRABALHADOS

Ecologia: 1) Classificação e caracterização dos biomas mundiais e brasileiros; 2) Diferentes tipos de fitofisionomias; 3) Componentes bióticos e abióticos dos ecossistemas; 4) Sucessão ecológica; e 5) Riqueza, diversidade e conservação ambiental.

VI. MATERIAIS E RECURSOS NECESSÁRIOS

Para o desenvolvimento desta sequência didática é necessário o uso de um globo terrestre, mapa geopolítico mundial, mapa de biomas no mundo e no Brasil (segundo o IBGE); computador com acesso à internet e ao *Google Earth*; cartazes e imagens de biomas.

VII. DESENVOLVIMENTO

A proposta deve ser desenvolvida conforme as seguintes etapas:

- 1) **Introdução da temática e aplicação de questionário diagnóstico (2 aulas)**: para introduzir a temática, propõe-se o desenvolvimento de discussões gerais em sala aula que resgatem conteúdos abordados em momentos anteriores da educação escolar, tais como fatores bióticos e abióticos dos ecossistemas, cadeias e teias alimentares, relações ecológicas. Como estratégia motivadora para essas discussões, sugere-se a exposição de variadas imagens aos alunos que representem diferentes tipos de vegetação, de comunidades biológicas, de solo, de regiões geográficas, de espécies típicas das distintas regiões do Brasil bem como de gráficos que ilustrem variações espaciais e temporais da temperatura e precipitação no país. Após esta exposição, serão lançados os seguintes questionamentos aos estudantes: “Por que existem estas diferenças de fauna, flora, temperatura e chuvas no Brasil? Quais fatores determinam estas diferenças?” Os alunos serão organizados em grupos para discutirem e refletirem

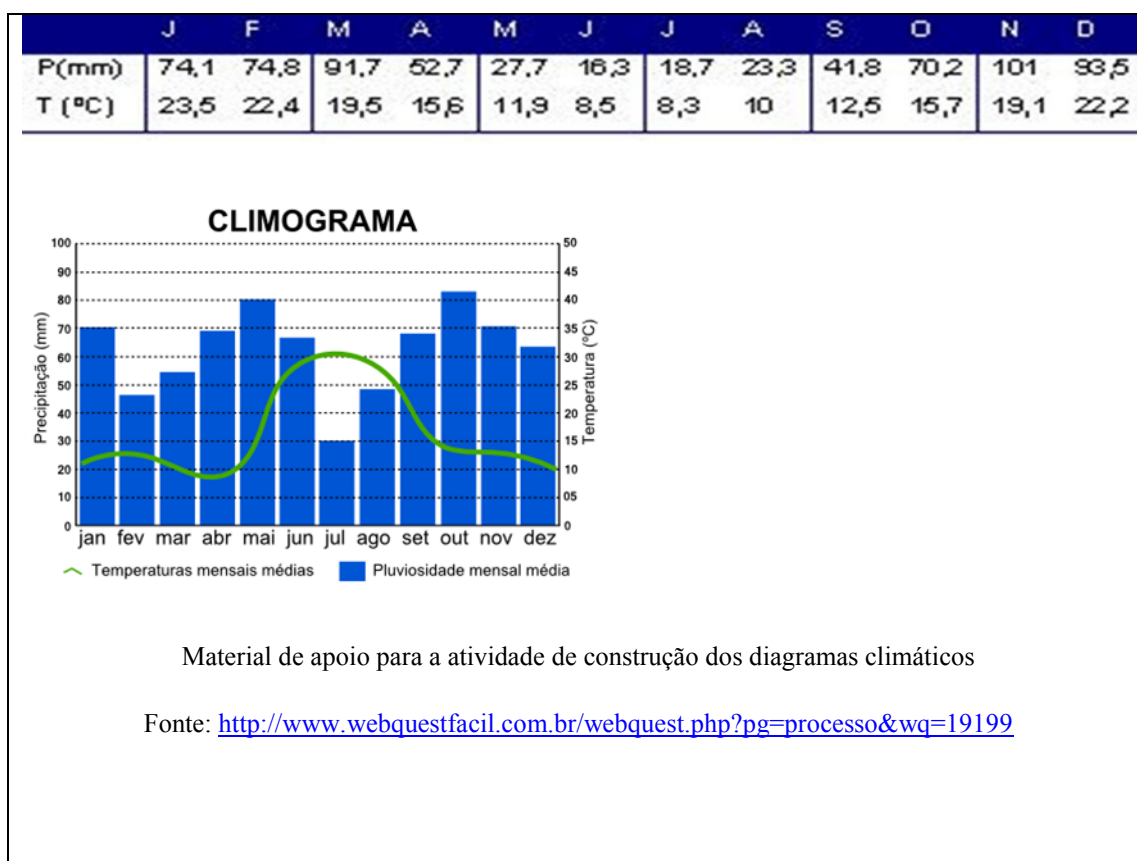
sobre tais questões. Ao final, deverá ser aplicado um questionário diagnóstico individual visando a levantar as concepções prévias dos estudantes sobre o tema “Biomass”. O modelo de questionário a ser aplicado é apresentado abaixo:

Questionário diagnóstico	
Escola:	_____
Professora:	_____
Público alvo:	3º. Ano do Ensino Médio
Nome:	_____
<u>Questões.</u>	
1) O que você entende por biomas?	
2) Para você o que é biodiversidade?	
3) O que precisamos considerar na caracterização dos biomas?	
4) Cite os principais biomas brasileiros	
5) Na sua opinião, quais as principais ameaças aos biomas brasileiros?	
6) Que bioma(s) existe(m) na sua região?	
7) Qual(is) seu estado de conservação?	
8) Quais as principais ameaças a este bioma?	

- 2) Observação de mapas e construção de diagramas climáticos (5 aulas):** finalizada a etapa introdutória e após análise do questionário diagnóstico pelo(a) professor(a), os estudantes serão estimulados a resgatarem as discussões anteriormente realizadas sobre as diferentes imagens e incentivados a estabelecerem relações entre elas e as regiões do Brasil ilustradas em mapas (mapas de vegetação do IBGE, mapas geopolíticos, etc.). Aspectos importantes que podem nortear tais relações incluem altitude, longitude, temperatura, chuvas e tipos de solo. A análise das respostas do questionário diagnóstico deve ser utilizada pelo professor para direcionar o desenvolvimento destas atividades tendo em vista que ele(a) já terá conhecimento das concepções dos alunos que precisam ser repensadas.

Nesta etapa, os estudantes devem ser ainda encorajados a construir diagramas climáticos, usando dados de temperatura e precipitação de diferentes regiões do Brasil.

Uma discussão teórica prévia sobre o assunto pode ser conduzida pelo(a) professor(a) se julgar necessário. Esse tipo de exercício de elaboração de gráficos é interessante, pois contribui para a familiarização dos estudantes com modos e formas que os cientistas utilizam para comunicar dados oriundos de suas pesquisas. Propõe-se, ainda, que a turma de estudantes seja levada ao pátio da escola e reflita sobre a diferença entre clima e tempo. O desenvolvimento desta reflexão fora da sala aula permitirá uma contextualização com a realidade local e as condições meteorológicas do dia em que for realizada. Ao final, os diagramas climáticos construídos devem ser apresentados pelos alunos e discutidos em sala com o professor. Materiais de apoio que podem ser utilizados para embasar a discussão e a construção de diagramas climáticos são ilustrados abaixo:



Escola: _____
 Cidade: _____ Data: _____ de _____ de _____
 Aluno (a): _____ Número: _____ Série: _____
 Turno: _____ Professor: _____ Disciplina: _____

1) Complete o quadro abaixo identificando a temperatura média e a pluviosidade anual dos climas abaixo:

Clima	Temperatura Média	Pluviosidade
Equatorial		
Tropical Litorâneo		
Tropical		
Semiárido		
Tropical de Altitude		
Subtropical		

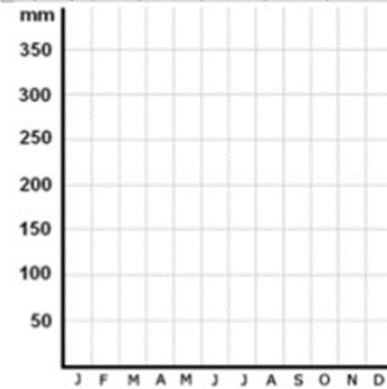
2) Faça os climogramas das localidades abaixo, calcule a temperatura média anual, a pluviosidade total anual e identifique o clima:

a) Manaus-AM

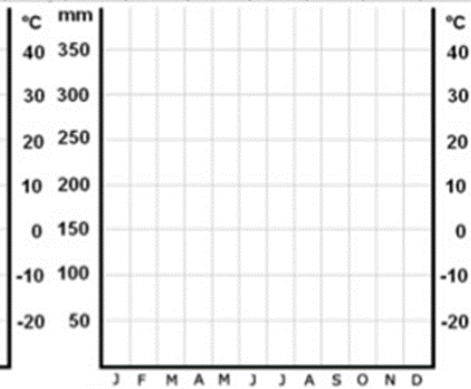
Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
T (°C)	27	27	27	26	26	26	27	28	28	28	27	27	
P (mm)	240	230	250	220	180	90	60	40	50	100	140	200	

b) Cabrobó-PE

Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
T (°C)	27	26	26	25	25	24	25	26	27	28	25	28	
P (mm)	80	90	140	120	30	20	10	10	0	5	5	10	



Clima: _____



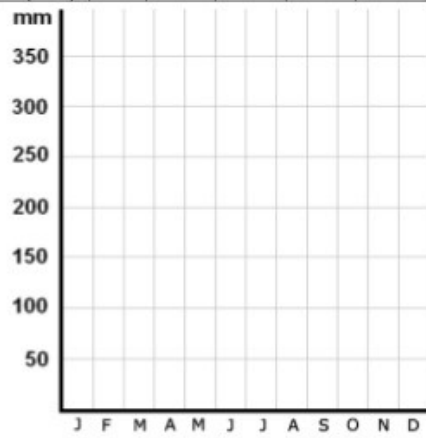
Clima: _____

c) Ilhéus-BA

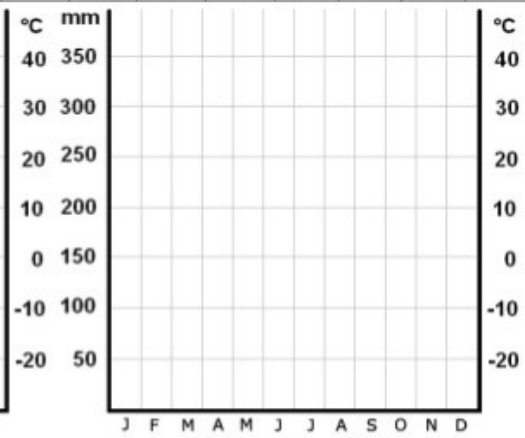
Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
T (°C)	26	25	25	25	23	23	22	22	23	24	25	25	
P (mm)	150	190	210	200	180	180	190	140	150	150	150	170	

d) Cuiabá-MT

Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
T (°C)	27	27	27	26	25	24	24	25	26	27	27	27	
P (mm)	250	210	210	100	50	10	5	30	50	110	150	210	



Clima: _____



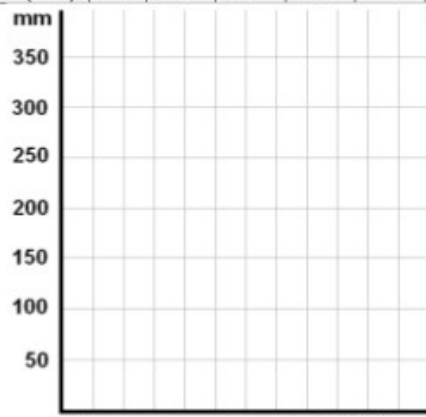
Clima: _____

e) Campos do Jordão - SP

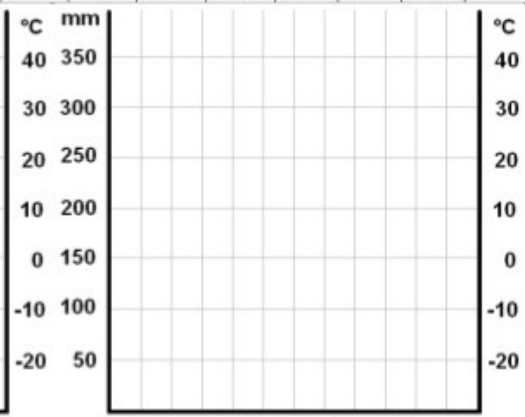
Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
T (°C)	17	16	15	13	12	10	8	10	12	14	14	15	
P (mm)	320	240	180	110	80	50	40	70	80	150	200	280	

f) São Joaquim - SC

Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
T (°C)	18	18	17	14	12	10	10	11	12	14	15	17	
P (mm)	170	160	130	100	110	120	140	170	170	150	140	130	



Clima: _____



Clima: _____

Fonte: <https://pt.slideshare.net/dougcaesar13/atividades-climogramas-e-climas-do-brasil>

Em aula posterior à construção dos diagramas climáticos e com o auxílio do globo terrestre, os estudantes também devem procurar contrastar a posição das diferentes regiões do Brasil (um país de dimensão continental) em relação a outras partes do mundo, usando como referências as linhas do Equador, os trópicos de Câncer e Capricórnio e os círculos polares. Nesta circunstância, é importante promover discussões sobre os ângulos de incidência da luz solar na Terra, as estações do ano e as relações correspondentes com a latitude e altitude. Além disso, aspectos como as adaptações dos seres vivos para viverem em condições tão diferentes podem ser discutidos. Todas essas considerações podem servir de base futura para os alunos compreenderem as relações existentes entre clima, a distribuição dos biomas no mundo e as adaptações dos seres vivos.

3) Caracterização dos biomas (01 aula): após uma síntese de todas as questões trabalhadas nas etapas anteriores, os alunos serão convidados a assistir um vídeo sobre os biomas. A partir deste vídeo, devem ser realizadas discussões das características dos biomas brasileiros. Existem vários vídeos disponíveis sobre a temática na plataforma *Youtube* que podem ser utilizados pelo(a) professor(a). Como sugestão, destaca-se o vídeo que pode ser acessado a partir do seguinte link: <https://www.youtube.com/watch?v=0dlXce3s4mo>. Esta etapa visa a consolidar os conhecimentos teóricos sobre a temática, adquiridos anteriormente. Finalizado esse momento, os alunos devem ser confrontados com uma questão de orientação científica para investigarem.

4) Atividade investigativa - Conhecendo o lugar onde moramos – Levantamento e sistematização de dados (2 aulas): como exemplos de questões norteadoras que podem ser levadas para os alunos investigarem, destacam-se: (1) “As paisagens que ocorrem no nosso município se enquadram em que tipo de bioma, dentre os descritos para o Brasil?”; (2) “Que dados precisamos conhecer para responder a esta pergunta?”; e (3) “Como podemos caracterizar a nossa região em termos do que?” Após conhecerem as perguntas, os alunos devem ser estimulados a propor modos de respondê-las. Posteriormente, serão divididos em grupos para dar início à investigação. Para turmas com aproximadamente 30 alunos, propõe-se que eles sejam divididos em cinco grupos com seis alunos. Cada grupo deve ficar responsável por

coletar dados e informações distintas em diferentes fontes. No caso do município de Guanhães, a proposta envolveu a seguinte divisão:

- **Grupo 1** – levantamento de informações sobre as condições climáticas da região (confeção e análise de gráficos de temperatura e precipitação da cidade de Guanhães) e condições geológicas – tipos de solo característicos da região;

- **Grupo 2** – coleta de dados sobre as espécies de plantas e animais predominantes na região (incluindo informações sobre usos médicos, culinários, etc.). O aluno também deverá pesquisar os nomes científicos das espécies encontradas, evitando desta forma, confusões com o nome regional. Como uma das fontes de consulta, foi indicado o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Pedra da Gafurina. Este documento é de acesso público podendo ser adquirido através de email direcionado à Secretaria de Meio Ambiente, da cidade onde se realizará a sequência didática. No caso de Guanhães foi adquirido através do email (meioambiente@guanhaes.mg.gov.br)

- **Grupo 3** – levantamento de informações sobre a atual situação e o estado de conservação da vegetação do município (ex. presença de fragmentos florestais, localização, ocorrência de unidades de conservação na região, impactos, possíveis medidas de manejo e restauração, etc.)

- **Grupo 4:** busca de imagens de satélites (*Google Earth*) e fotografias aéreas da região de Guanhães com concomitante análise histórica do material incluindo elementos da paisagem e usos do solo (áreas florestais, agrícolas, desmatadas, urbanizadas, rios e estradas). Os alunos deverão fazer comparações ao longo do tempo buscando avaliar as mudanças nos usos e ocupação do solo;

- **Grupo 5:** identificação dos pontos turísticos da região e proposição de novos considerando o bioma no qual o município está inserido.

Nesta etapa, após o levantamento dos dados, é recomendável que seja disponibilizado tempo para os grupos se reunirem de modo que possam organizar, interpretar e discutir as informações obtidas.

5) Atividade investigativa - Conhecendo o lugar onde moramos – Comunicação e divulgação dos resultados e construção de um jogo didático (4 aulas): nesta etapa, os dados obtidos por cada grupo deverão ser apresentados à turma bem como as interpretações construídas. Trata-se de um momento presencial de socialização do conhecimento. Esses dados podem ser apresentados, por exemplo, durante feiras de ciências da escola. Ao final, espera-se que os alunos definam o bioma do local onde vivem. Em tal circunstância também podem ser convidados pesquisadores ou outras pessoas ligadas a causas ambientais para apresentarem novas informações sobre a temática (ex. funcionário de órgão ambiental) e enriquecerem as discussões. No caso de Guanhães, o convidado foi o Monitor Ambiental do Instituto Estadual de Florestas/MG (IEF), com sede em Guanhães.

Com os dados obtidos, sugere-se ainda que os alunos produzam um jogo sobre biomas e um material de divulgação sobre esta temática. É interessante que estes materiais abordem os principais impactos/ameaças observados na região considerada pela sequência didática (como, por exemplo, desmatamento, plantio, pastagens, mineração) e ressaltem o papel do homem como agente transformador do ambiente e proponham medidas de proteção e conservação.

Cabe mencionar que os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino médio).

O jogo poderá ser confeccionado em tabuleiro, com perguntas e respostas e também em forma de aplicativo para ser utilizado no computador e smartphones. Os jogos eletrônicos detêm uma tecnologia que contempla os aspectos como processamento, tomadas de decisões e de estabelecimento de estratégias de solução de problemas, além de utilizarem linguagem visual e sonora estimulantes para a criança, o que

aparentemente contribui para a aprendizagem perceptiva, da atenção e da motivação (Munguba et al., 2003)

6) Avaliando a aprendizagem - (1 aula): nesta etapa final, reaplica-se o questionário sobre biomas para avaliação da aprendizagem. Os questionários deverão ser reaplicados de modo individual. As respostas serão discutidas com os alunos após serem tratadas pelo professor. É importante o professor tentar desenvolver a discussão com o máximo de participação dos alunos para verificar a aprendizagem

VIII. MATERIAL/REFERÊNCIAS DE APOIO AO PROFESSOR

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1044643>

(BRINQUEBIOMASDOBRASIL.PDF)

<http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/acoes-e-atividades/educacao-ambiental/cartilhas/br-135/cartilha-campanha-do-tema-biomas.pdf>

https://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/livroprofessuer.pdf

https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/conhecendo_a_biodiversidade_livro.pdf

<https://www.embrapa.br/contando-ciencia/biomas-do-brasil>

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=0dlXce3s4mo>

IX. MATERIAL/REFERÊNCIAS DE APOIO AOS ESTUDANTES

Litre, G. e Curi, Melissa. Planejar e Ganhar e só começar Gestão da Propriedade Rural e Preservação da Natureza. Editora IABS, Brasília, 2018

Disponível em: <http://editora.iabs.org.br/site/index.php/portfolio-items/planejar-e-ganhar-e-so-comecar-cartilha-gestao-da-propriedade-rural-e-preservacao-da-natureza/>
Acesso em 15/05/2020.

Revista Superinteressante- Caatinga

Disponível <<https://super.abril.com.br/ideias/caatinga/>> acesso em 15/05/2020

Revista Veja – Mata Atlântica tem taxa de desmatamento próxima de zero

Disponível< <http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/mata-atlantica-tem-taxa-de-desmate-proximo-de-zero>

Revista Superinteressante- Pantanal

Disponível < <https://super.abril.com.br/ideias/pantanal/>> acesso em 15/05/2020

Abril.com- Bioma Pampa já perdeu mais da metade da vegetação original

<https://www.coladaweb.com/geografia-do-brasil/pampas>> acesso em 15/05/2020

Sites disponíveis:

Bioma Caatinga

Disponível < <http://www.suapesquisa.com/geografia/vegetacao/caatinga.htm> > acesso em 15/05/2020

Disponível < <http://caatinga.org.br>> acesso em 15/05/2020

Bioma Cerrado

Disponível < <https://www.suapesquisa.com/geografia/vegetacao/cerrado.htm>> acesso em 15/05/2020

Disponível < <https://www.portalbrasil.net/cerrado/>> acesso em 15/05/2020

Bioma Pantanal

Disponível < <https://www.suapesquisa.com/geografia/pantanal.htm>> acesso em 15/05/2020

Disponível < <https://www.ecoa.org.br/crau?C=D;O=A>> acesso em 15/05/2020

Bioma Amazônia

Disponível < <http://amazonia.org.br/> > acesso em 18/05/2020

Disponível < <https://www.greenpeace.org/brasil/>> acesso em 18/05/2020

Bioma Mata Atlântica

Disponível < https://www.suapesquisa.com/geografia/vegetacao/mata_atlantica.htm> acesso em 18/05/2020

Disponível < <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/mata-atlantica1.htm>> acesso em 18/05/2020

Bioma Pampas

Disponível < <https://www.mma.gov.br/biomas/pampa>> acesso em 19/05/2020.

Disponível < <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-pampa>> acesso em 19/05/2020.

Jogos Didáticos sobre Biomas Brasileiros



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia



BIOMAS EM FOCO: um estudo investigativo com alunos do ensino médio em uma escola pública de Guanhães/MG

JOGOS DIDÁTICOS: Jogo da Memória e Jogo de Tabuleiro

Mestranda: Elaine Cristina de Pinho Coelho

Orientadora: Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

Belo Horizonte/MG – 2020

“O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - código de financiamento 001”

1. INTRODUÇÃO

Os presentes jogos didáticos foram elaborados como parte do Trabalho de Conclusão de Mestrado em Ensino de Biologia (PROFBIO) da UFMG e apoio da CAPES, desenvolvido na Escola Estadual Odilon Behrens, no município de Guanhães do estado de Minas Gerais. Visando colaborar com o trabalho dos professores de educação básica, experiências didáticas, com o uso de estratégias motivadoras e facilitadora de aprendizagem, desenvolveu-se um jogo didático sobre biomas brasileiros.

Nos dias atuais, um dos grandes desafios para os educadores é despertar no estudante o interesse pelo conhecimento. Neste sentido, é necessário utilizar, em sala de aula, diferentes alternativas metodológicas que assegurem aos educandos a assimilação de conceitos científicos. Nesta perspectiva, os jogos didáticos são ferramentas que propiciam uma valiosa contribuição à formação do aluno. Ao propor a elaboração de jogos que facilitem a assimilação do conteúdo biomas, este poderá contribuir para uma aprendizagem diferenciada, permitindo a práxis entre teoria e prática.

No Ensino Médio, dentre os diversos conteúdos trabalhados pelos professores a Ecologia é apresentada no 3º ano do Ensino Médio. Nela são trabalhados aspectos relacionados ao meio ambiente, à preservação e à relação do homem com a natureza. Neste conteúdo, o tema biomas é abordado numa perspectiva na qual natureza e ser humano constituem um conjunto reciprocamente dependente.

O livro didático utilizado em sala constitui um importante instrumento para o aprendizado. Nele são descritos conteúdos que podem ser trabalhados pelo professor durante o ano, constituindo uma base teórica tanto para o aluno como para o professor, além de auxiliar na programação do desenvolvimento das unidades. No livro didático o professor pode encontrar sugestões de como trabalhar determinados conteúdos em sala de aula e o aluno pode utilizá-lo como fonte de consulta e revisão em qualquer lugar, além de apresentar exercícios que complementam o aprendizado.

Muitas vezes, o conteúdo trabalhado no livro didático não é trabalhado de forma atraente e seu uso pelo professor como único recurso didático, torna as aulas desinteressantes e monótonas para os alunos. Várias estratégias podem ser utilizadas pelo professor para chamar a atenção dos alunos para um determinado conteúdo, e contribuir efetivamente para seu aprendizado. Dentre elas esta a experimentação, uso de vídeos, análise de charges, desenvolvimento de projetos e uso de jogos didáticos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)¹:

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (PCN, 2006).

Os jogos podem ser construídos pelos alunos, que assumiriam o papel de investigadores, compreendendo e ligando o conteúdo científico com algo que está em seu cotidiano, como sugerido nos PCNs (2006):

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados; mas, principalmente, estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula. (PCN, 2006).

A visão de que o lúdico pode ser importante ferramenta metodológica no ensino de Biologia parte das ideias de Rizzo Pinto (1997) citado por Knechtel e Brancalhão (2008, p. 04) quando afirmam:

Não há aprendizagem sem atividade intelectual e sem prazer; a motivação através da ludicidade é uma boa estratégia para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva. As situações lúdicas mobilizam esquemas mentais além de desenvolver vários aspectos da personalidade como a cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade (Rizzo Pinto, 1997).

A criação de jogos estimula a investigação, a convivência em grupo, a criatividade, a espontaneidade e o diálogo.

Pelo exposto, os jogos didáticos são atividades, também, que buscam privilegiar os PCNEM, especialmente as competências voltadas para o domínio das linguagens científicas e suas representações, para a investigação e compreensão científica e tecnológica e para os aspectos histórico-sociais da produção e utilização dos conhecimentos científicos.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

- Desenvolver com os alunos, jogos didáticos sobre o tema biomas e avaliar a sua eficácia como estratégia motivadora e facilitadora de aprendizagem.

2.2 Específicos

- Despertar o interesse dos alunos pelo estudo de biomas e sua relação com questões ambientais.
- Contribuir para o entendimento do papel do homem como agente transformador da paisagem.
- Estimular a criatividade, o trabalho em equipe, o respeito às normas e cooperação entre os membros de um grupo.
- Avaliar se o desenvolvimento dos jogos pode contribuir para a aquisição de conhecimentos.
- Avaliar a opinião dos alunos sobre o emprego de jogos didáticos para a aprendizagem
- Proporcionar maior protagonismo dos alunos.

3. PÚBLICO ALVO

Alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio Regular.

4. TEMPO PREVISTO

Duas aulas presenciais de 50 minutos cada uma.

5. UNIDADE CURRICULAR

Biomas brasileiros.

6. APRESENTAÇÃO AO PROFESSOR

Caros colegas é com muito carinho que disponibilizo este material para sua utilização total ou parcial. Este jogo foi elaborado com o objetivo de ser utilizado como um recurso pedagógico auxiliar de Ecologia da Educação Básica que abordem o tema biomas. Os jogos

foram criados por alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Odilon Behrens de Guanhães/MG, após a aplicação de uma sequência didática investigativa sobre biomas.

Com base neste jogo, o professor poderá propor novos jogos, trazendo elementos do bioma local, regional ou nacional.

Os jogos poderão servir de modelo para que seus alunos confeccionem outros, considerando as características da área onde residem. Todas as orientações para a construção dos jogos (material utilizado, instruções, regras e imagens) são apresentadas abaixo. Também será apresentado um encarte com as características dos biomas, que poderá servir como apoio aos docentes, ou aos alunos.

São apresentados dois jogos: jogo da memória sobre a fauna e a flora da Caatinga, e jogo de tabuleiro sobre os biomas do Brasil. Estes jogos poderão ser utilizados tanto por estudantes do Ensino Fundamental II quanto Ensino Médio e são de fácil aplicação.

Esperamos que o *Jogo didático* seja útil e uma forma de inspiração para os professores explorarem áreas naturais em suas aulas. Tenham uma excelente e prazerosa aula com os jogos.

6.1 JOGO DA MEMÓRIA

Apresentação

O jogo da memória é uma atividade lúdica que todos adoram. Ele exercita a memória e o desenvolvimento cognitivo.

A confecção de um jogo sobre o bioma visa proporcionar aos alunos um método de ensino, mais atraente e divertido, de forma a levar os educandos a adquirirem novas experiências.

O uso de jogos como atividade lúdica mostra-se de grande interesse por parte dos alunos, uma vez que percebem que a ludicidade, além de favorecer a comunicação à socialização e a participação, motiva tanto o educando quanto ao professor.

Objetivo do jogo

Mostrar a fauna, a flora e o clima típicos do bioma Caatinga através da memorização utilizando o jogo da memória.

Número de jogadores: de 2 a 4 participantes.

Material necessário.

- imagens da fauna, da flora e do clima do bioma Caatinga;
- papel cartão, cartolina ou outro papel mais resistente que servirá de suporte para as imagens;
- plástico adesivo;
- cola e tesoura.

Instruções para a construção do jogo

As imagens abaixo deverão ser impressas, em dobro, de preferência coloridas, em papel A4. As imagens coloridas mostram melhor os detalhes, deixam o jogo mais apresentável e os alunos gostam mais. Estas imagens serão cortadas, no tamanho 11,0cm x 9,0cm, e coladas em um papel mais rígido (cartolina, papel cartão, papelão, etc). Para proteção e maior durabilidade, as cartas devem ser cobertas por plástico filme.

Para este jogo, 15 cartas diferentes são necessárias.

Regras do jogo

- Os jogadores se preparam para jogar sentados em frente ao outro.
- As cartas devem ser embaralhadas e dispostas, com a imagem voltada para baixo, em fileiras de seis colunas com cinco linhas.
- A decisão de quem começará o jogo pode ser feita através do par ou ímpar, de um dado ou por um acordo entre os jogadores.
- O jogador deverá virar uma carta e deixá-la na mesma posição. Em seguida, virar outra carta buscando encontrar o par.
- Caso acerte, ele retira as cartas das fileiras. Caso erre as cartas, deverão ser viradas, mantendo a mesma posição original.
- Cada jogador tem apenas uma chance em cada rodada, mesmo que acerte a dupla de imagem.
- O jogo se encerra quando todas as duplas de cartas forem encontradas e não restar mais nenhuma peça sobre a mesa.
- Vence o jogo quem tiver o número maior de duplas formadas.

Imagens do Bioma Caatinga para a construção dos jogos.

A seguir são apresentadas algumas imagens para a construção do jogo de memória da Caatinga. As imagens que se seguem representam a fauna, a flora e o clima típicos da Caatinga brasileira.

Observação: este jogo pode ser adaptado para outros biomas bastando adequar as imagens para o bioma escolhido.



Fonte: <https://conhecimentocientifico.r7.com/o-que-e-caatinga-conheca-o-bioma-que-so-existe-no-nordeste-brasileiro/>



Fonte: <https://ciclovivo.com.br/planeta/meio-ambiente/28-de-abril-dia-da-caatinga/>



Fonte: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2019/06/05/pernambuco-cria-duas-unidades-de-conservacao-para-preservar-22-mil-hectares-de-caatinga.ghtml>



Fonte: <https://conhecimentocientifico.r7.com/o-que-e-caatinga-conheca-o-bioma-que-so-existe-no-nordeste-brasileiro/>



Fonte: <https://blogdoenem.com.br/formacoes-herbaceas-e-arbustivas-brasil-geografia-enem/>



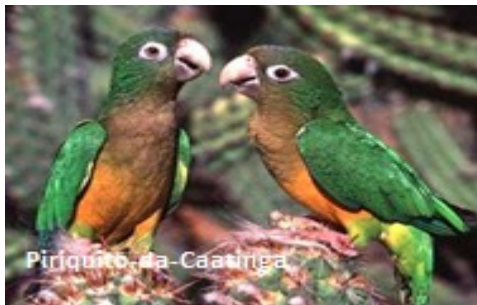
Fonte: https://www.aartedenewtonavelino.com/2016_09_04_archive.html



Fonte: <https://www.peritoanimal.com.br/animais-da-caatinga-aves-mamiferos-e-repteis-23204.html>



Fonte: https://ambientes.ambientebrasil.com.br/fauna/mamiferos/veado-catingueiro_mazama_gouazoubira.html



Fonte:

https://www.google.com/search?q=periquito+da+caatinga&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjFm_mQ_OvrAhVLH7kGHXpcBqAQ_AUoAXoECCUQAw&biw=1366&bih=657#imgrc=go7tIsjkSR3v4M



Fonte:

https://www.google.com/search?q=sabia+laranjeira+caatinga&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj88__O_OvrAhVfK7kGHbiKD4UQ_AUoAXoECAoQAw&biw=1366&bih=657#imgrc=rpZl2aIL8-eboM



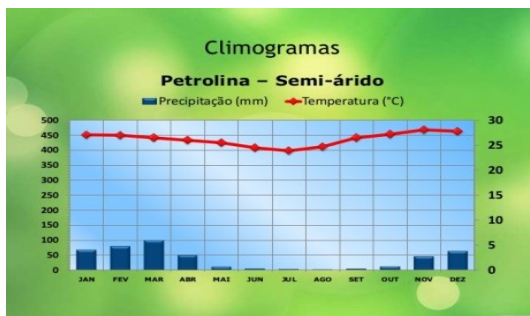
Fonte: <https://www.peritoanimal.com.br/animais-da-caatinga-aves-mamiferos-e-repteis-23204.html>



Fonte: <https://www.peritoanimal.com.br/animais-da-caatinga-aves-mamiferos-e-repteis-23204.html>



Fonte: <https://www.peritoanimal.com.br/animais-da-caatinga-aves-mamiferos-e-repteis-23204.html>



Fonte: <https://slideplayer.com.br/slide/14195268/>

6.2 JOGO DE TABULEIRO

Apresentação

A proposta de produção e a utilização de jogos de tabuleiro como facilitadores do ensino-aprendizagem de biologia proporciona o enriquecimento das aulas e permite que os alunos assimilem os conteúdos de maneira lúdica, criativa e descontraída. Visto que o uso de jogos de tabuleiro contribui para a socialização entre os alunos, o respeito a opinião do outro,

a cooperação entre os membros do grupo, à investigação, à busca pela resolução de problemas, ao desenvolvimento do senso crítico, ao entendimento e à compreensão de diversos tópicos (Sossela, 2013).

Tarouco et al. (2004), no seu artigo sobre jogos educacionais, deixa claro que a utilização de jogos na educação é uma boa ferramenta para o aprendizado, complementação e fixação de conteúdos que estão sendo, ou foram, trabalhados com os alunos.

Objetivo do jogo

- Conhecer sobre os biomas brasileiros, suas características e curiosidades.

Indicação: alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Papel do mediador

O mediador tem a função de: ler as orientações antes do início do jogo; ler a carta sobre a mesa; conferir as respostas.

Número de jogadores: 02 ou 04, além do mediador.

Material necessário.

- Imagens da fauna e flora representativos dos biomas;
- Cartolina ou outro papel mais resistente que servirá para desenhar o tabuleiro;
- Canetinha, régua;
- Cola e tesoura;
- Dado;
- Duas tampinhas para andar nos tabuleiros.

Instruções para a construção do jogo.

O jogo deverá ser construído em cartolina ou papel semelhante. Desenhar na cartolina o formato desejado do tabuleiro, que deve conter casas numeradas de 0 (início) a 38 (chegada), formando duas trilhas paralelas numeradas, como demonstrado na figura 4. As trilhas deverão ter cores diferentes pois serão usados pelos dois participantes (Figura 4).



Figura 4. Imagem do tabuleiro mostrando as duas trilhas paralelas, uma azul e amarela, numeradas e com os pontos de início e chegada marcados.

Fonte: Elaborado pela autora.

Doze cartas deverão ser confeccionadas também em cartolina ou papel semelhante. Estas cartas deverão conter perguntas sobre os biomas brasileiros e a opção de avançar ou voltar no jogo. Ao retirar uma carta, o jogador terá que responder à pergunta e, caso acerte, avançará no jogo (o jogador avançará sempre caso acerte, voltará no jogo, caso erre. Tudo de acordo com o comando na carta).

Regras do jogo.

1. Começa o jogo aquele que tirar o maior número no dado.
2. O primeiro jogador lança o dado e avança o número de cartas indicado na face voltada para cima, começando a contar da casa INÍCIO (Partida).
3. Se o jogador parar em uma casa um número, ele fica aguardando outra jogada.
4. Se o jogador parar em uma casa onde tem a instrução “pegue uma carta”, ele deverá pegar no monte uma carta e seguir sua instrução.
5. Caso a carta contenha uma pergunta, ele terá que respondê-la. Caso acerte, ele avançará, se errar, ele voltará casas, conforme as instruções da carta.
6. Caso a carta tenha avançar ou voltar, ele segue a orientação da carta e prossegue o jogo.
7. Se parar em alguma casa com algum comando, ele deverá fazer o está escrito nela.
8. Vence aquele jogador que atingir primeiro a linha de chegada.

9. Se o jogador tirar mais pontos que o necessário para ir até a CHEGADA, ele vai até o fim (CHEGADA) e volta o correspondente ao número de pontos ultrapassados e aguarda sua próxima jogada.

Perguntas das cartas que ficam sobre a mesa.

<p>Você acaba de matar um macaco.</p> <p>Volte 2 casas.</p>	<p>Em qual região fica o Pantanal?</p> <p>Acertou: avance 3 casas.</p> <p>Errou: volte 3 casas.</p>	<p>Cite uma característica do Cerrado.</p> <p>Acertou: avance 3 casas</p> <p>Errou: volte 3 casas.</p>
<p>Você acaba de ser picado por uma sucuri.</p> <p>Fique 1 partida sem jogar</p>	<p>O município onde você vive pertence a qual dos biomas brasileiros?</p> <p>Acertou: avance 2 casas.</p> <p>Errou: volte 2 casas.</p>	<p>Cite os seis biomas brasileiros.</p> <p>Acertou: avance 3 casas</p> <p>Errou: volte 3 casas.</p>
<p>Você ajudou a preservar a Amazônia.</p> <p>Avance 1 casa</p>	<p>O mico-leão-dourado é típico de qual bioma?</p> <p>Acertou: avance 5 casas</p> <p>Errou: volte 5 casas.</p>	<p>Você colocou fogo na mata e causou a morte de animais e plantas.</p> <p>Volte 3 casas.</p>

A onça-pintada pertence a qual bioma?

Acertou: avance 5 casas.
Errou: volte 5 casas.

Esta área foi desmatada

Volte 3 casas.

Jogue o dado novamente e avance no jogo.

Referências bibliográficas

AMORIN, A. S. *A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio*. Beberibe, Ceará, 2013. Monografia.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: PCNEM* – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BIZZO, N.. *Novas bases de biologia: ensino médio*. São Paulo: Ática, 2010.

LAJOLO, M. *Livro Didático: um (quase) manual de usuário*. Brasília: Alberto, ano 16, n. 69, jan/mar, 1996.

LIBÂNEO, J. C. *Didática: velhos e novos tempos*. Edição do Autor, maio de 2002.

MORETTI, R.. *Ciências nos dias de hoje, 7º ano (coleção nos dias de hoje)*. São Paulo: Leya, 2012.

PEZZI, A., GOWDAK, D. O.; de MATTOS, N. S. *Biologia: genética, evolução, ecologia (Coleção biológica; v. 3)*. São Paulo: FTD, 2010.

SARTIN, R. D.; MESQUITA, C. B.; SILVA, E. C.; FONSECA, F. S. R. *Análise do conteúdo de Botânica no livro didático e a formação de professores*. IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, Goiânia, 2012.

SOSSELA, G. S. e CROCETTI S. *Jogos como facilitadores do ensino de Biologia*. Versão On-line. Cadernos PDE. Paraná, 2013.

TAROUCO, L. M.R.; ROLAND, L.C.; FABRE, M.C.M. F.; KONRATH, M. L.P. *Jogos educacionais*. CINTED-UFRGS. Novas Tecnologias na Educação. V.2 nº1, Março, 2004.

KNECHTEL, Carla; BRANCALHÃO, Rose. *Estratégias lúdicas no ensino de ciências*. Paraná, 2008. Disponível em: Acesso em 13/01/2013.

Encarte para Professores

Material de Apoio para auxiliar a construção dos jogos didáticos.

Bioma Caatinga

A Caatinga é um bioma que só existe no Brasil. Ocupa quase 10% do território nacional e está presente nos seguintes estados: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Bahia, Sergipe, Alagoas, Minas Gerais e Maranhão (Moretti, 2012) (Figura 1).

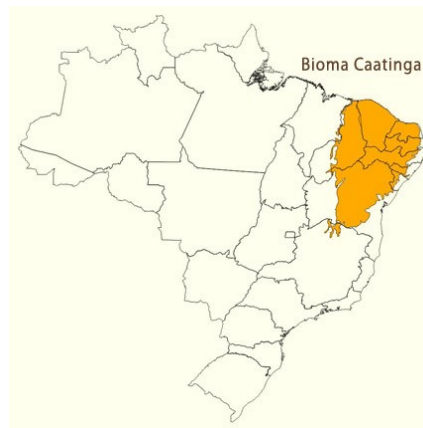


Figura 1. Mapa do Brasil mostrando o bioma Caatinga.

Fonte: <http://www.cerratinga.org.br/caatinga/>

Segundo Bizzo (2010), o bioma caatinga está situado no interior dos estados do nordeste brasileiro. Ele apresenta um regime de chuvas característico: as chuvas são quase ausentes durante meses seguidos, alguns rios chegam a secar inteiramente. A Caatinga é caracterizada por uma paisagem que os índios chamavam de mata branca; na época da seca, as plantas perdem as folhas e a paisagem fica dominada por arbustos com apenas galhos e muitos espinhos.

O período chuvoso é curto, de 3 a 5 meses de duração, geralmente de janeiro a maio. As chuvas são torrenciais e irregulares concentradas nesses primeiros meses do ano. O período seco ou estiagem ocorre, na maior parte do ano, de 7 a 9 meses, entre junho e dezembro. O semiárido é uma das regiões secas mais quentes do planeta. No período seco, a temperatura do solo pode chegar a 60°C e o sol forte acelera a evaporação das águas dos lagos e rios. A maioria dos rios na Caatinga é intermitente, ou seja, correm apenas durante o período das chuvas, ficando secos durante a estação de estiagem.

Segundo Pezzi, Gowdak e De Mattos (2010), devido aos períodos de chuva curta e irregular, a vegetação é verdadeiramente xerofítica, constituída por árvores de pequeno porte que armazenam água, como as cactáceas, destacando-se o mandacaru, um dos símbolos da caatinga, a coroa-de-frade, o xiquexique e facheiros (Figura 2).



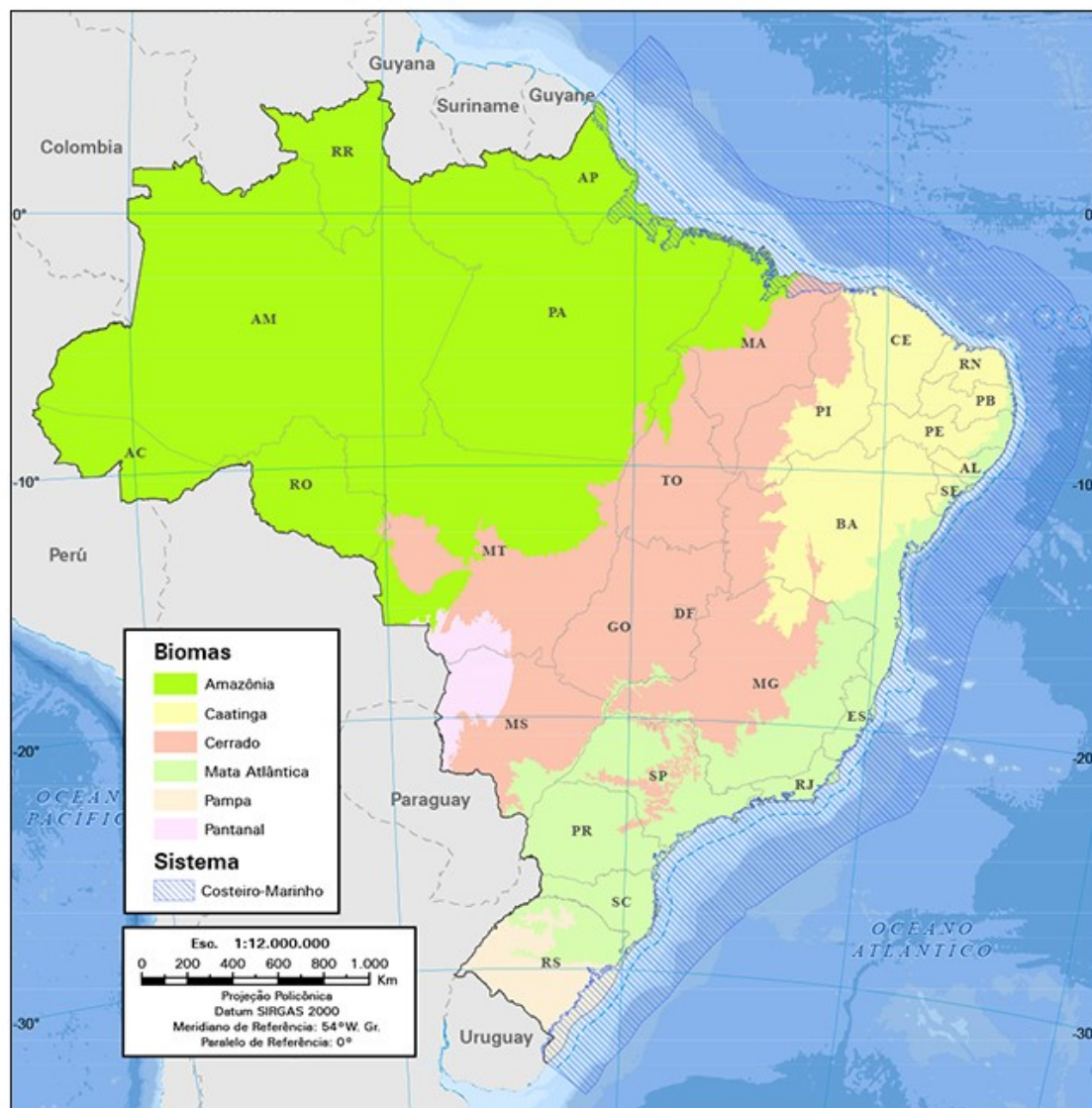
Figura 2. Mandacaru-planta xerofítica típica da Caatinga.

Fonte: <https://blog.biologiatotal.com.br/caatinga-o-semiarido-brasileiro/>

Breve descrição sobre Biomas Brasileiros

O Brasil é formado por seis biomas de características distintas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. Cada um desses ambientes abriga diferentes tipos de vegetação e de fauna (MMA, 2010). E pelo bioma Marinho Costeiro que é uma transição entre os ecossistemas continentais e marinhos, que se estendem por uma área de 4,5 milhões de km² (ICMBio, 2020). A seguir é apresentado um mapa do Brasil com os biomas de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE e o Ministério do Meio Ambiente-MMA (Figura 3 e 4).

Biomás brasileiros



Fonte: IBGE

Figura 3. Mapa dos Biomas Brasileiros de acordo do o IBGE.

Fonte: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>



Figura 4. Mapa dos Biomas brasileiros.

Fonte: <http://blogconexaosocial.blogspot.com/2012/05/biomas-brasileiros-amazonia.html>

Bioma Marinho Costeiro

Trata-se de ecossistemas litorâneos, situados além dos desmandos antrópicos, que apresentam uma intensa variação geológica e rica biodiversidade, com a ocorrência de manguezais, recifes de corais, dunas, costões rochosos, praias, falésias, ilhas, lagoas, restingas, brejos e estuários (ICMBio, 2020).

Essa baixa representação do oceano e ambientes costeiros nas ilustrações do país mostra um distanciamento em relação ao mar, como território, mas que não corresponde à sua importância biológica e socioeconômica. Em termos biológicos, apenas para ilustrar, são centenas de espécies de peixes já inventariadas, mais de 1.000 invertebrados bentônicos, em que se incluem camarões e moluscos diversos de importância econômica (MMA, 2010), além da mais extensa faixa contínua e bem preservada de manguezais do mundo, no norte do país (ICMBio, 2018a).

Amazônia

Representando 49,29% do território brasileiro, a Amazônia é hoje o maior bioma do mundo e, abrange nove países (Brasil, Paraguai, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia,

Venezuela, Guiana Francesa e Suriname). São cerca de 40 mil espécies de plantas, 300 espécies de mamíferos, 1,3 mil espécies de aves, habitando em 4,196.943 km² de florestas densas e abertas (MMA, 2007). Apesar de grande em extensão e com uma riqueza considerável, abriga também a maior bacia hidrográfica do mundo e uma imensa reserva de madeira, a Amazônia. No entanto, mostra-se frágil, sensível às ações antrópicas, cujas pequenas interferências podem causar danos de proporções irreversíveis. O ecossistema amazônico também sofre com a instabilidade climática e os baixos índices socioeconômicos da região (ICMBio, 2007).

Pantanal

Uma das maiores extensões úmidas contínuas do mundo, com grande potencial cênico e rica biodiversidade. Com uma área aproximada de 210 mil km², representando o menor bioma em extensão territorial do Brasil, o ecossistema mantém boa parte da sua cobertura vegetal nativa, responsável, talvez, pela permanência de espécies que, em outros biomas, já se mostram em extinção. São cerca de 3,5 mil espécies de plantas, 124 espécies de mamíferos, 463 espécies de aves e 325 espécies de peixes (MMA, 2007)

O bioma se destaca pela forte presença de comunidades tradicionais, como os povos indígenas e quilombolas, que, no decorrer dos anos, ajudaram a difundir a cultura pantaneira. Pequeno em extensão e tendo apenas 4,4% de seu território protegido legalmente em unidades de conservação, o Pantanal também tem sofrido com as ações antrópicas, sobretudo com as atividades de agropecuária. Além da inadequada ocupação irregular do solo, o extrativismo, a caça e a pesca predatória são encorajados pelo contrabando de peles e espécies raras. A fronteira com outros países sul-americanos aumenta os riscos no ecossistema (ICMBio, 2007).

Cerrado

Considerada a savana mais rica do mundo, com 6 mil espécies de plantas nativas e uma notável diversidade de espécies animais endêmicas, abrange uma área de 2,036.448km², cerca de 23,9% do território brasileiro. O território abriga aproximadamente 200 espécies de mamíferos, 800 espécies de aves, 180 de répteis, 150 de anfíbios e 1200 espécies de peixes, que nadam pelas três maiores bacias hidrográficas do continente, cujas nascentes situadas no bioma elevam o potencial aquífero da área (ICMBio, 2007)

Representa o segundo maior bioma da América do Sul, porém com a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral. Apenas 8,21% da área total do território é legalmente protegida em unidades de conservação, uma das razões que fazem do Cerrado o bioma brasileiro que mais sofreu alterações pela ação humana. Atualmente, a área conta com uma intensa exploração predatória: inúmeros animais e plantas correm risco de extinção e estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas da região do Cerrado já não ocorram em áreas protegidas (ICMBio, 2007).

Caatinga

Único bioma exclusivamente brasileiro, correspondendo a 11% do território nacional, abrange cerca de 27 milhões de pessoas; a maioria carente e dependente dos recursos do bioma para sobreviver. Boa parte de seu patrimônio biológico não pode ser encontrada em outro lugar do mundo, o que torna este bioma muito importante. Tal importância, no entanto, não impede que 46% de seu território, um total de 844.453km², seja hoje desmatado e explorado de forma ilegal (MMA, 2007).

Apesar das altas temperaturas, do baixo teor de matéria orgânica no solo e da seca, o ecossistema abriga a maior diversidade de plantas conhecidas no Brasil e uma das mais importantes áreas secas tropicais do planeta. O clima semiárido da Caatinga a preservou durante muito tempo das investidas dos colonizadores, mas o uso de madeira para lenha, por exemplo, tem empobrecido sensivelmente o bioma. Com a queima de sua biomassa, o ecossistema acaba sendo levado à desertificação (ICMBio, 2007).

Mata Atlântica

Formações florestais, restingas, manguezais e campos de altitude que tomam 17 estados do Brasil e fazem da Mata Atlântica um patrimônio nacional, como estabelece a Constituição Federal. Com uma área de aproximadamente 1,300.000km², o bioma tem uma importância vital para os aproximadamente 120 milhões de brasileiros que vivem em seus domínios; onde são gerados cerca de 70% do PIB brasileiro (ICMBio, 2007).

O número de áreas protegidas na Mata Atlântica cresceu nos últimos anos com a contribuição do governo, mas a principal parte dos remanescentes da vegetação nativa ainda se mostra vulnerável às ações humanas. Isso porque a destruição e a predação acompanham a história do bioma desde a chegada dos primeiros navios portugueses ao país. A agressão humana, como a extração de plantas e madeiras, tem causado devastação na biota e consideráveis perturbações ambientais. Vivem no ecossistema cerca de 20 mil espécies

vegetais, 261 espécies de mamíferos, 200 de répteis, 370 de anfíbios, 350 de peixes e 849 espécies de aves (ICMBio, 2007).

Pampas

Terras predominante planas e baixas, com colinas arredondadas e "coxilhas" cobertas de plantas herbáceas. Restrito ao estado do Rio Grande do Sul, onde ocupa uma área de 178 mil km², o Pampa é uma das áreas de campos temperados mais importantes do mundo, embora tenha pouca representatividade no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (ICMBio, 2007).

Com um patrimônio cultural associado à biodiversidade, o bioma, reconhecido apenas em 2004, conta com uma paisagem exuberante, onde predominam campos, capões de mata, matas ciliares e banhados. O ecossistema conta com 3 mil espécies de plantas, 102 espécies de mamíferos, 476 de aves e 50 espécies de peixes (ICMBio, 2007)