

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG)
Faculdade de Educação
Programa De Pós-graduação Mestrado Profissional em Educação e Docência

Tânia Cássia Ferreira de Sousa

AS ÁGUAS DOS GERAIS:
uma proposta de ensino contextualizada para ciências/geografia

Belo Horizonte
2023

Tânia Cássia Ferreira de Sousa

AS ÁGUAS DOS GERAIS:
uma proposta de ensino contextualizada para ciências/geografia

Versão final

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação e Docência (Mestrado Profissional)

Linha: Educação do Campo.

Orientador: Prof^o. Dr. Eliano de Souza M. Freitas.

Coorientadora: Profa. Dra. Penha Souza Silva

Belo Horizonte
2023

S725a
T

Sousa, Tânia Cássia Ferreira de, 1991-

As águas dos gerais [manuscrito] : uma proposta de ensino contextualizada para ciências/geografia / Tânia Cássia Ferreira de Sousa. -- Belo Horizonte, 2023. 140 f. : enc, il., color.

Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

[Inclui apêndice com recurso educacional com o título: "As águas dos gerais", págs. 84 a 140].

Orientador: Eliano de Souza Martins Freitas.

Coorientadora: Penha das Dolores Souza Silva.

Bibliografia: f. 76-79.

Apêndices: f. 80-140.

1. Educação -- Teses. 2. Educação do campo -- Teses. 3. Camponeses -- Educação -- Teses. 4. Geografia -- Estudo e ensino -- Teses. 5. Ciência -- Estudo e ensino -- Teses. 6. Abastecimento de água no campo -- Estudo e ensino -- Teses. 7. Água -- Conservação -- Estudo e ensino -- Teses.

I. Título. II. Freitas, Eliano de Souza Martins, 1968-. III. Silva, Penha das Dolores Souza. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 910.7

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROMESTRE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP

FOLHA DE APROVAÇÃO

"AS ÁGUAS DOS GERAIS: UMA PROPOSTA DE ENSINO CONTEXTUALIZADA PARA CIÊNCIAS/GEOGRAFIA"

TÂNIA CÁSSIA FERREIRA DE SOUSA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, área de concentração ENSINO E APRENDIZAGEM.

Aprovada, em 27 de fevereiro de 2023, pela banca constituída pelos membros:

ELIANO DE SOUZA
MARTINS FREITAS

Assinado de forma digital por
ELIANO DE SOUZA MARTINS FREITAS
Dados: 2023.08.22 10:26:41 -03'00'

Prof. Eliano de Souza Martins Freitas - Orientador

Universidade Federal de Minas Gerais

Penha Souza Silva

Assinado de forma digital por Penha Souza Silva
Dados: 2023.08.04 17:03:41 -03'00'

Profa. Penha Souza Silva

Universidade Federal de Minas Gerais

Maria de Fátima
Almeida Martins

Assinado de forma digital por Maria
de Fátima Almeida Martins
Dados: 2023.08.06 14:38:48 -03'00'

Profa. Maria de Fátima Almeida Martins

Universidade Federal de Minas Gerais

Profa. Erica Fernanda Justino de Freitas

Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais

Documento assinado digitalmente

gov.br

ERICA FERNANDA JUSTINO DE FREITAS

Data: 07/08/2023 07:32:33-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Belo Horizonte, 27 de fevereiro de 2023.

CLÁUDIA STARLING BOSCO

Coordenadora do Mestrado Profissional Educação e Docência - PROMESTRE



Documento assinado eletronicamente por **Claudia Starling Bosco, Coordenador(a) de curso de pós- graduação**, em 02/08/2023, às 12:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2509331** e o código CRC **A40A624F**.

*Dedico este trabalho aos estudantes
Geraizeiros que todos os dias percorrem
longas distâncias para chegarem às escolas.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, sem o qual nada disso eu teria feito.

Ao meu orientador Eliano Freitas e à minha coorientadora Penha Sousa pela paciência, pelas orientações e pelo apoio.

Ao meu amado Sébastien por ter feito os desenhos das capas da proposta de ensino. Mas, sobretudo, por todo o amor, pela compreensão, pela paciência e por me apoiar e me animar do início ao final desse mestrado.

Agradeço à minha família, especialmente ao meu pai Altino, à minha mãe Ana Aparecida, aos meus irmãos Moisés e John e à minha cunhada Rosana pelo apoio e por estarem ao meu lado em todos os momentos que precisei. Gratidão, também, à minha prima Amanda que me acolheu em sua casa em BH durante as fases do processo seletivo do PROMESTRE.

Aos meus amigos que sempre estiveram do meu lado, principalmente Geís, Fernanda e João Paulo com quem partilhei várias vezes as expectativas e desafios do mestrado.

Aos meus colegas da linha de pesquisa Educação do Campo: Andreia, Mônica e Ricardo pelo companheirismo.

Aos Geraizeiros entrevistados durante a pesquisa pela generosidade de compartilhar seus saberes e por contribuírem para um mundo melhor.

Aos professores, coordenadores, membros da banca e demais pessoas envolvidas e comprometidas com o PROMESTRE.

Enfim, a todos que contribuíram, de alguma forma, para que esse trabalho pudesse ser realizado.

“Perto de muita água, tudo é feliz”.

Guimarães Rosa

Resumo

A presente pesquisa, intitulada “As águas dos Gerais: uma proposta de ensino contextualizada para ciências/geografia”, teve como objetivo elaborar uma proposta de ensino partindo do tema “As águas dos Gerais”, de modo a estabelecer um diálogo entre os conteúdos científicos de ciências e geografia e os conhecimentos e as percepções ambientais dos Geraizeiros em relação ao tema da água. Esse tema surgiu a partir de reflexões e inquietações sobre o ensino-aprendizagem na educação do campo e a partir da minha prática docente. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, para tanto foram realizadas entrevistas semiestruturadas com alguns Geraizeiros a fim de identificar seus conhecimentos tradicionais relacionados ao tema da água e a dinâmica climática da região denominada por eles de Gerais, localizada no município de Rio Pardo de Minas. Os dados colhidos nessas entrevistas foram importantes para a construção da proposta de ensino, pois permitiu levantar assuntos ligados à realidade local e incluí-los nas atividades de ensino propostas. Os Geraizeiros são pessoas reconhecidas, tradicionalmente, por esse nome com uma forte ligação com o extrativismo de frutos do Cerrado e que possuem um jeito próprio de manejar e cultivar a terra e criar animais em terras comunais: as chapadas. Os Geraizeiros têm uma relação muito especial com a água. Deste modo, a relevância desse tema nas aulas de ciências e geografia está relacionada à sua importância para a vida das pessoas das comunidades nas quais os estudantes residem, sendo que a disponibilidade e a qualidade da água são determinantes para a manutenção do trabalho e da cultura dos Geraizeiros, seja na irrigação de pequenas áreas (roças, hortas e quintais) seja no beneficiamento de produtos nas pequenas agroindústrias. Para realizar a Educação do Campo, na prática, faz-se necessário que as práticas de ensino dialoguem com os contextos político, social, ambiental e cultural do campo, incorporando conteúdos e metodologias que se relacionem com a realidade e que valorizem o modo de viver, a cultura, os anseios e os saberes dos sujeitos camponeses. É nessa perspectiva que a presente pesquisa pretende contribuir com a Educação do Campo.

Palavras-chaves: Água. Educação do Campo. Ensino de Ciências e Geografia. Geraizeiros.

Abstract

The present research entitled “The waters of Gerais: a contextualized teaching proposal for Science/Geography” aimed to develop a teaching proposal based on the generating theme "The waters of Gerais", in order to establish a dialogue between the scientific contents of science and geography and the knowledge and environmental perceptions of the Geraizeiros in relation to the water theme. This theme arose from reflections and concerns about teaching-learning in field education and from my teaching practice. This is a qualitative research, for which semi-structured interviews were carried out with some Geraizeiros in order to identify their traditional knowledge related to the topic of water and the climatic dynamics of the region they call Gerais, located in the municipality of Rio Pardo de Minas. The data collected from these interviews were important for the development of the teaching proposal, as it allowed us to raise issues related to the local reality and include them in the proposed teaching activities. The Geraizeiros are people traditionally known by this name who have a strong connection to the extraction of Cerrado fruits and who have their own way of managing and cultivating the land and raising animals on communal lands: the chapadas. The Geraizeiros have a very special relationship with water. Thus, the relevance of this theme in science and geography classes is related to its importance for the lives of the people in the communities where the students live, since the availability and quality of water are crucial for the maintenance of the Geraizeiros' work and culture, whether in the irrigation of small areas (fields, gardens, and backyards) or in the processing of products in small agro-industries. To put Field Education into practice, it is necessary that teaching practices dialogue with the political, social, environmental, and cultural contexts of the countryside, incorporating contents and methodologies that relate to reality and that value the way of life, culture, wishes, and knowledge of peasant subjects. It is in this perspective that this research intends to contribute to Field Education.

Keywords: Water. Field Education. Science and Geography Teaching. Geraizeiros.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Comunidade Baixa Grande.....	21
Imagem 2 – Comunidade Baixa Grande reunida para comemoração do Dia das Crianças	22
Imagem 3 – Área de eucalipto no município de Rio Pardo de Minas em processo de corte ...	32
Imagem 4 – Córrego seco com um instrumento de pesca na comunidade Moreira, uma das comunidades atingidas pela monocultura de eucalipto nas cabeceiras de água	33
Imagem 5 – Comunidade geraizeira do Moreira realizando a autodemarcação do seu território	34
Imagem 6 – Chapada desmatada na comunidade Moreira	56

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Localização do município de Rio Pardo de Minas/MG	18
Mapa 2 – Biomas de Minas Gerais.....	29

LISTA DE ORGANOGRAMAS

Organograma 1 – Evolução do ensino de ciências no Brasil	47
Organograma 2 – Planejamento de ensino	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Lista das escolas do município de Rio Pardo de Minas	19
Quadro 2 – Categorização dos dados	52
Quadro 3 – Indicadores do tempo.....	63

TABELA

Tabela 1 – Total de conflitos do Campo no Brasil (2017-2021).....	39
---	----

GRÁFICO

Gráfico 1 – Área ocupada pelos principais produtos da agricultura familiar e a monocultura de eucalipto em Rio Pardo de Minas.....	59
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNBB	Conferência Nacional dos Bispos do Brasil
CPT	Comissão Pastoral da Terra
CVN	Ciências da Vida e da Natureza
EFA	Escola Familiar Agrícola
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LECs	Licenciaturas em Educação do Campo
MST	Trabalhadores sem Terra
P1+2	Programa Uma Terra e Duas Águas
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência
PNPCT	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RURALMINAS	Fundação Rural Mineira
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
ULTAB	União dos Lavradores e Trabalhadores Agrícolas do Brasil
UnB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E PERCURSOS METODOLÓGICOS.....	16
1.1 Memorial e motivação para a pesquisa	21
1.2 Objetivos.....	24
<i>1.2.1 Objetivo geral.....</i>	<i>25</i>
<i>1.2.2 Objetivos específicos</i>	<i>25</i>
1.3 Percurso metodológico	25
2 OS GERAIZEIROS: O POVO DAS ÁGUAS.....	28
2.1 O Cerrado ou o Gerais?	28
2.2 A colonização e a territorialização camponesa no Norte de Minas Gerais e a constituição da população geraizeira em Rio Pardo de Minas.....	30
2.3 A monoculturas de eucalipto, a desterritorialização e a reterritorialização dos Geraizeiros em Rio Pardo de Minas	32
3 O CAMPO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO	36
3.1 Educação do Campo: um movimento dos sujeitos coletivos do campo	36
3.2 Educação de direitos: por que reivindicar uma educação específica para o campo?	41
3.3 As práticas de ensino na perspectiva da Educação do Campo	45
3.4 Diálogo entre conhecimento científico e conhecimentos tradicionais no ensino de ciências na Educação do Campo	46
4 ANÁLISE DOS DADOS E ELABORAÇÃO DO PRODUTO	50
4.1 Os conhecimentos sobre a dinâmica do clima pelos Geraizeiros	50
4.2 Resultados.....	52
4.3 Discussão dos dados.....	53
<i>4.3.2 Mudanças no modo de produzir e na gestão da água.....</i>	<i>58</i>
<i>4.3.3 Importância das árvores para a manutenção das águas e formação de chuvas</i>	<i>60</i>
<i>4.3.4 Os sinais que ajudam a prever o tempo</i>	<i>62</i>
<i>4.3.5 A importância da água para a vida.....</i>	<i>65</i>
4.4 Elaboração do produto.....	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
REFERÊNCIAS.....	76
APÊNDICE 1 – ROTEIRO PARA A ENTREVISTA	80
APÊNDICE 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE	81
APÊNDICE 3 – PRODUTO DA DISSERTAÇÃO.....	84

1 INTRODUÇÃO E PERCURSOS METODOLÓGICOS

A Educação do Campo é um movimento dos povos do meio rural em busca de uma educação de direito, que valorize seus saberes e modos de vida, garantindo um ensino de qualidade, o protagonismo de seus sujeitos e o desenvolvimento socioeconômico. Assim, esse movimento ultrapassa o limite da sala de aula, pois tem um projeto de campo e sociedade justo e igualitário. E é na perspectiva de contribuir com a Educação do Campo através da prática pedagógica que se apresenta este estudo intitulado *As águas dos Gerais: uma proposta de ensino contextualizada para ciências/geografia*.

Esta pesquisa visa demonstrar as possibilidades de um ensino voltado para a realidade local, levando em conta os pressupostos da Educação do Campo. Seu principal objetivo é a elaboração de um material didático, para trabalho em sala de aula, que contemple os componentes curriculares de ciências e geografia, abordando as especificidades da região do Cerrado, que estão presentes no município de Rio Pardo de Minas, levando em conta os conhecimentos tradicionais dos Geraizeiros.

Conforme aponta Nogueira (2009, p. 23), “Gerais é a denominação no Norte de Minas Gerais, dada pela gente local aos topos de serra, planaltos, encostas e vales denominados por Cerrado.”. Os Geraizeiros são pessoas reconhecidas, tradicionalmente, por esse nome, que têm uma forte ligação com o extrativismo de frutos do Cerrado e que possuem um jeito próprio de manejar e cultivar a terra e criar animais em terras comunais: as chapadas.

Os saberes locais dos Geraizeiros possuem os seus próprios processos de investigação e modos de fazer, que precisam ser considerados no ensino de ciências (e de outros componentes curriculares), pois fazem parte da realidade em que a escola está inserida. Nesse sentido, é desejável que o professor, como facilitador da aprendizagem, valorize as potencialidades oferecidas pelo contexto local, pois assim poderá favorecer a construção do conhecimento científico por meio da relação estabelecida com os conhecimentos vivenciados no cotidiano.

Os Geraizeiros têm uma relação muito especial com a água e são considerados por alguns acadêmicos como sendo “o povo das águas” nos Gerais (COSTA *et al.* 2019). Deste modo, a relevância desse tema nas aulas de ciências e geografia está relacionada à importância do mesmo para a vida das pessoas das comunidades nas quais os estudantes residem, sendo que a disponibilidade e a qualidade da água são determinantes para a manutenção do trabalho, da cultura e da identidade dos Geraizeiros, seja na irrigação de pequenas áreas (roças, hortas e quintais), seja no beneficiamento de produtos nas pequenas agroindústrias.

É importante destacar que no município de Rio Pardo de Minas, havia um diferencial em relação à maioria dos municípios do Norte de Minas - a abundância de água. Isso se deve à geografia do lugar, composta pela presença da Serra Geral que influencia no clima local proporcionando uma temperatura amena e neblina nos períodos da seca e das chapadas que abasteciam as nascentes, córregos e rios no período de longa estiagem.

Porém, o que é percebido nas últimas décadas é que a distribuição de água tem diminuído, fazendo com que muitos córregos, rios e nascentes estejam secando. A partir dessa constatação, é possível depreender que um dos possíveis fatores originários desse fenômeno seja a implantação da monocultura de eucalipto nas chapadas, iniciada nos anos de 1970. Tal implantação resultou, ainda, no esgotamento das zonas naturais de recarga das águas, atingindo profundamente os sistemas produtivos tradicionais.

Destarte, outro fator preponderante para o agravamento da situação é a alteração do regime pluviométrico provocada pelas mudanças climáticas que estão relacionadas ao aquecimento global. Tais transformações climáticas, conseqüentemente, têm proporcionado uma diminuição do período chuvoso, assim como uma concentração das precipitações em episódios intensos. (GUIMARÃES *et al.* 2010). O solo está ficando empobrecido devido à lixiviação e seco como efeito da escassez das chuvas, prejudicando a produção de alimentos. Tudo isso é motivo de preocupação para os Geraizeiros, fato que eles expressam constantemente em conversas e reuniões da igreja ou da associação comunitária.

Sabemos que os Geraizeiros possuem amplo conhecimento sobre o Cerrado, com destaque para a identificação e a interação de suas espécies com a água e o solo. Ademais, “é com base no conhecimento sobre a aptidão de cada ambiente que o grupo seleciona e organiza as atividades produtivas a serem desenvolvidas, ordenando e combinando-as no tempo e no espaço.” (NOGUEIRA, 2009, p. 85).

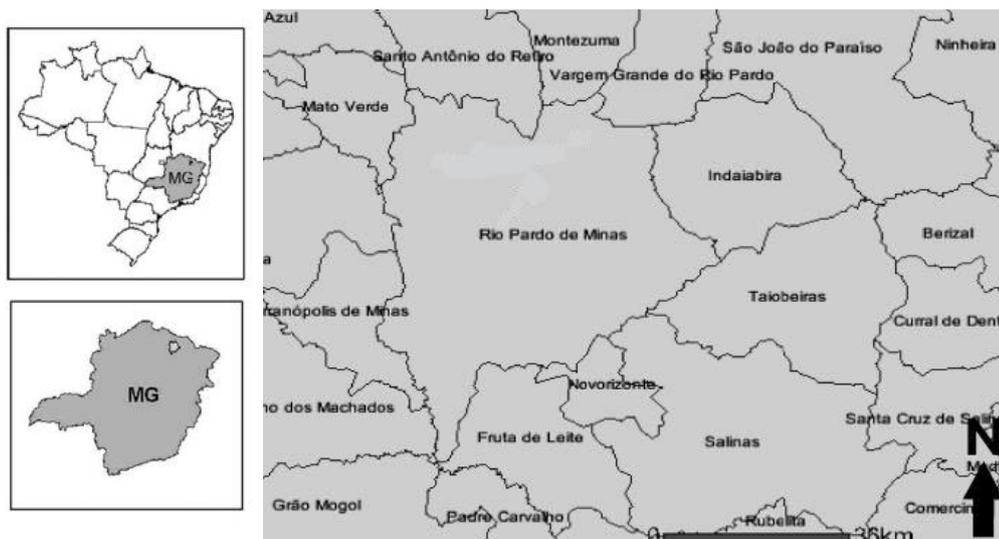
O modo de viver do geraizeiro é totalmente influenciado pela ligação com a água. A perda da biodiversidade, a seca e as mudanças climáticas ameaçam a permanência, a médio prazo, dessa população em seu ambiente. Fato que eles próprios já têm percebido de forma concreta, mas sem articular com os conhecimentos científicos disponíveis atualmente. Nesse sentido, a escola pode ser um espaço que mostre a relação entre o conhecimento tradicional e o científico, pois, conforme aponta Freire (1996, p. 17), “Por que não estabelecer uma necessária ‘intimidade’ entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?”

Partindo da premissa apresentada por todas essas reflexões, o recurso educacional mencionado será formado por um conjunto de atividades de ensino, tendo como temática “As águas dos Gerais”. O público-alvo do material é composto por estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, residentes do município de Rio Pardo de Minas. O contexto foco do recurso são “os Gerais” e o espaço utilizado será o tempo de aulas das disciplinas de ciências e geografia.

Rio Pardo é um município com uma população rural maior do que a população urbana, cuja fonte de renda provém da agricultura familiar com cultivos diversificados, sendo a maior rentabilidade proveniente da produção de polvilho artesanal.

O local possui uma extensão territorial de 3.117,675 km², equivalente a municípios como Montes Claros. Entretanto, sua população aproximada é de apenas 29 mil habitantes, sendo que mais de 60% residem em área rural. As comunidades rurais estão distribuídas por todo o território, totalizando 119 comunidades e dois povoados. Rio Pardo de Minas faz divisa com os municípios de Taiobeiras, Salinas, Indaiabira, Serranópolis de Minas, Fruta de Leite, Novo Horizonte, Vargem Grande do Rio Pardo, Montezuma, Santo Antônio do Retiro e Mato Verde, conforme indicado na figura abaixo:

Mapa 1 – Localização do município de Rio Pardo de Minas/MG



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de Corrêa (2005, p. 41) e Lima *et al.* (2012, p. 677).

As escolas possuem estruturas simples, com prédios que abrigam basicamente salas de aula, sem espaços para recreação (com exceção da quadra de futsal presente na maioria das escolas), bibliotecas (a maioria tem armários com alguns livros, mas não há espaço de leitura), laboratórios de ciências ou informática (algumas tem salas de informática com computadores

parados). O único aparato tecnológico ao qual os professores têm acesso a fim de diversificar suas aulas são conjuntos de computadores portáteis com projetores acoplados. Os professores possuem formação em nível de graduação e alguns são formados na Licenciatura em Educação do Campo. Eles também precisam se deslocar para chegar até a escola, e fazem isso de moto ou, às vezes, se organizam para ir de carro. Segundo o IBGE, em 2021 foram realizadas 3.398 matrículas no ensino fundamental e 1.151 matrículas no ensino médio, em todo o município. O número de docentes no ensino fundamental era de 227 e no ensino médio 90 docentes. Havia 21 estabelecimentos escolares de ensino fundamental e 5 escolas de ensino médio.

A maioria das escolas do município está na área rural, porém apenas uma é reconhecida como Escola do Campo, sendo essa pertencente à rede estadual de ensino. Com a extensão territorial ampla, o acesso às escolas se dá por meio de transporte escolar, cujos veículos são muito precários. As longas distâncias percorridas obrigam diversos estudantes a acordar muito cedo, o que resulta no cansaço visível já na chegada à escola.

Quadro 1 – Lista das escolas do município de Rio Pardo de Minas

Nome das Escolas	Rede de ensino	Localização
EE da Fazenda Palmeiras	Estadual	Zona Rural
EE de Ensino Médio	Estadual	Zona Urbana
EE Do Povoado de Nova Aurora	Estadual	Zona Rural
EE Elesbão José dos Santos	Estadual	Zona Rural
EE Elpídio Ribeiro dos Santos	Estadual	Zona Rural
EE Geraldino Francisco da Silva	Estadual	Zona Rural
EE José Cristiano	Estadual	Zona Urbana
EE Norberto de Almeida Rocha	Estadual	Zona Rural
EE Professora Marlene Carmo	Estadual	Zona Urbana
Centro Municipal de Educação Infantil Monteiro Lobato	Municipal	Zona Urbana
Centro Municipal de Educação Infantil Casulo Menino Jesus	Municipal	Zona Urbana
EM Braz Batista de Carvalho	Municipal	Zona Rural
EM de Boa Vista	Municipal	Zona Rural
EM de Santana	Municipal	Zona Rural
EM de São Camilo	Municipal	Zona Rural
EM de Traçadal	Municipal	Zona Rural
EM Edmundo de Almeida Rocha	Municipal	Zona Rural
EM Gerino Ferreira Costa	Municipal	Zona Rural
EM José Gonçalves dos Santos	Municipal	Zona Rural
EM Professor Gumercindo Costa	Municipal	Zona Urbana
EM Professora Brithes Mesquita	Municipal	Zona Urbana
EM Professora Rosa Herculana	Municipal	Zona Urbana
PEM Pedacinho do Céu	Municipal	Zona Urbana
APAE Centro Pedagógico De Educação Especial Mundo Encantado	Privada	Zona Urbana
Centro Educacional Passos Firmes	Privada	Zona Urbana

Fonte: elaborado pela autora.

A permanência na escola é um desafio para vários estudantes do ensino médio que saem em busca de trabalho sazonal no sul de Minas e, pelo menos 3 meses ao ano, muitos ficam fora da sala de aula com o intuito de trabalhar e auferir alguma renda para ajudar suas famílias. Isso também é um desafio para as escolas que precisam lidar com o ensino desses estudantes.

De acordo com o relatório da pesquisa “Territórios, comunidades tradicionais do campo e desenvolvimento sustentável: repercussões das ações dos sujeitos formados pela licenciatura da UFMG no Norte de Minas Gerais”, realizada por pesquisadores da UFMG em Rio Pardo de Minas, entre os anos de 2005 e 2015, o município teve 47 egressos da licenciatura em Educação do Campo oriundos do Lecampo UFMG, sendo que no período da pesquisa 29,2% trabalhava em escolas como professor ou em outras funções e 38,5% trabalhava junto ao Sindicato e aos movimentos e organizações sociais. Dentre os egressos há uma predominância de jovens entre 18 e 29 anos (68,4%) e de mulheres (63,2%).

O município conta, ainda, com estudantes em outras três universidades: Universidade Federal de Viçosa (UFV) Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Isso favorece uma atuação docente voltada para a realidade local, que começa desde os estágios, passando pelas iniciações à docência, por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e por meio da atuação de alguns professores, que possuem vínculo institucional nas escolas municipais e estaduais.

Em termos de organização, esta dissertação é constituída por 4 partes, sendo a primeira parte composta pelos textos de introdução, memorial, objetivos e percurso metodológico. A segunda parte é uma breve descrição sobre o bioma Cerrado e suas especificidades no município de Rio Pardo de Minas, bem como uma contextualização sobre o território e identidade geraizeira. A terceira parte traz um breve histórico sobre a luta dos povos do campo pelo direito à terra, relacionando-o ao direito à Educação do Campo e trazendo, também, uma breve reflexão sobre o ensino de ciências na Educação do Campo. A quarta parte contém uma análise dos dados coletados, além das etapas de elaboração do produto final. E, por fim, tem-se as considerações finais com algumas conclusões sobre o trabalho de pesquisa.

1.1 Memorial e motivação para a pesquisa

A minha experiência profissional está totalmente ligada à minha história de vida e ao lugar onde vivo. Nasci e cresci na comunidade tradicional geraizeira de Baixa Grande, localizada no município de Rio Pardo de Minas, em Minas Gerais. Nessa comunidade, vivemos da produção de goma (polvilho) e do cultivo de roças nas chapadas, tabuleiros, beira de córregos e veredas. Cultivamos hortaliças e quintais orgânicos e colhemos os frutos dos Gerais (cerrado) para sobrevivência. Vivemos da água que nasce diretamente na Serra Geral e abastece os rios e córregos, atravessando as chapadas e desenhando a nossa percepção ambiental através de diferentes gerações.

Imagem – 1 Comunidade Baixa Grande



Fonte: Fotografia da autora (2019).

Imagem – 2 Comunidade Baixa Grande reunida para comemoração do Dia das Crianças



Fonte: Fotografia da autora (2019).

Foi nesse lugar que iniciei minha trajetória escolar, aos 6 anos, em uma escola multisseriada. Posteriormente, tive que me deslocar para cursar o segundo segmento do ensino fundamental em uma escola municipal de um povoado próximo à minha comunidade e o ensino médio em uma escola estadual da cidade, experimentando os trajetos cotidianos no ônibus escolar nas estradas de terra.

Em 2009, iniciei o curso de Licenciatura em Educação do Campo na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), na área de Ciências da Vida e da Natureza (CVN), obtendo a graduação em 2014. Ainda em 2014, iniciei uma especialização *lato sensu* em Educação do Campo para o trabalho interdisciplinar nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática, realizado na Universidade de Brasília (UnB). A especialização teve como proposta realizar uma formação continuada para os egressos das Licenciaturas em Educação do Campo (LECs) promovendo estudos e pesquisas sobre estratégias de seleção de conteúdos, organização de currículos e de práticas curriculares nas escolas do campo, na área de Ciências da Natureza e da Matemática, embasados nas proposições de Paulo Freire.

Estudar em modalidade de alternância possibilitou-me o ingresso ao mundo acadêmico universitário sem perder o contato com a realidade e com os saberes do campo, percebendo e valorizando a sabedoria popular em relação aos ciclos vitais, às plantas e, principalmente, ao meio ambiente, além de, obviamente, essa relação com o contexto escolar como jovem docente.

O curso de formação inicial e a especialização me proporcionaram uma compreensão ampla e qualificada das temáticas que envolvem a Educação do Campo, sua importância ante o atual cenário da educação brasileira e seus motes historicamente direcionados aos interesses

e às demandas das elites nacionais, que priorizam os espaços urbanos. Os estudos desenvolvidos durante esse percurso me permitiram concluir que as propostas definidas nas Políticas Públicas, no Brasil, direcionadas ao reconhecimento e a afirmação ao direito à educação, as especificidades dos sujeitos campestinos e do próprio viver do campo não estão, verdadeiramente, sendo consideradas nas definições e organizações dos tempos e espaços escolares, assim como também não são considerados os saberes e os contextos dos sujeitos do campo nas propostas curriculares dessas escolas. Diante desse contexto histórico, surge a luta por outra realidade: uma escola do campo, verdadeiramente focada e dialogada com as demandas e necessidades campestinas.

Foi com essa consciência que iniciei minha trajetória como professora de Ciências da Natureza, no contexto de uma Escola Familiar Agrícola (EFA) no município de Taiobeiras/MG, onde trabalhei por cinco anos, e, depois, na escola municipal Professora Rosa Herculana, que está próxima da minha comunidade de origem, onde atuo desde 2017.

Estando diante de uma sala de aula, começaram as responsabilidades de fazer acontecer a Educação do Campo. E, na maioria das vezes, apareceram desafios atrelados a essa prática. Desses desafios que enfrentei, ao iniciar meu trabalho como professora de ciências na rede municipal, surgiu o interesse em trabalhar com o tema proposto para esta pesquisa. Até então, eu não tinha experienciado este seguimento de ensino, pois só havia trabalhado com as disciplinas das Ciências da Natureza no ensino médio em uma EFA.

Então, comecei a questionar para que ensinar ciências para os alunos do campo em uma escola municipal? O que eu deveria ensinar? Como eu iria preparar meus planejamentos sem propostas adequadas, que direcionassem o meu trabalho em sala de aula? Que materiais didáticos usar? E a principal dúvida: como ensinar?

Esse “como ensinar”, talvez, seja o principal dos questionamentos e uma das maiores provocações enfrentadas em sala de aula, pois, infelizmente, a falta de infraestrutura das escolas do campo dificulta o trabalho com aulas diferenciadas, levando a uma prática predominantemente expositiva e ao uso de quadro, giz e livro didático. A maneira como se ensina é tão importante quanto saber o conteúdo. Nesse sentido, comecei a procurar estratégias que pudessem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.

Dessa experiência surgiram algumas reflexões a respeito do ensino de ciências e da minha própria prática, levando-me a uma busca permanente para renovar o meu fazer docente. Outra experiência que contribuiu para essa reflexão foi a minha participação, como supervisora, no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência (PIBID), acompanhando

licenciandos da Educação do Campo com os mesmos questionamentos em suas observações nas salas de aula e projetos de intervenção.

Os desafios para efetivar a Educação do Campo não são poucos e dentre eles está o ensino contextualizado e comprometido com a melhoria da qualidade de vida, que contribua para a compreensão de fenômenos naturais e da própria vida. Nesse sentido, é preciso ter a clareza de que o ensino de ciências na Educação do Campo deve ajudar o estudante a compreender o mundo e entender o porquê da ocorrência dos diferentes fenômenos.

A busca por essa prática de ensino significativo, voltado para a realidade, é também o que me motiva e ajuda a manter a esperança de que a educação pode, de fato, ajudar a transformar a vida das pessoas e o meio em que elas vivem. Em um tempo, no qual se fala tanto em mudanças climáticas, em “desastres” ambientais, rompimentos de barragens, poluição das águas e dos solos, não há como um professor fechar os olhos e fingir que “não tem nada com isso”. Mesmo que todo esse processo demande esforço, acredito que a escola é um lugar que pode contribuir para uma formação de pessoas que se preocupam e que fazem algo para mudar essa realidade em que vivemos. E para mudá-la é preciso começar do local onde se vive. Por que não pensar em um ensino de ciências que forme sujeitos conscientes? Por que não pensar em um ensino de ciências que ajude a compreender que somos parte do ambiente em que vivemos e que, por isso, temos responsabilidades sobre ele? Por que não pensar estratégias de ensino nas quais haja um diálogo entre diferentes saberes, componentes curriculares, temas geradores/norteadores, conceitos importantes das áreas de Ciências da Natureza e Ciências Sociais e Humanas?

Tais questões, mesmo que simples, não são fáceis de responder, mas a partir delas é possível promover reflexões e proposições. Nesse sentido, apresentaremos em seguida os objetivos deste trabalho.

1.2 Objetivos

Os objetivos deste trabalho vislumbram contribuir com uma necessidade atual das escolas do campo em relação à escassez de materiais didáticos que dialoguem com a realidade local, bem como atender a um dos objetivos do PROMESTRE/UFGM que é a elaboração de produtos educacionais didático pedagógicos que podem ser direcionados para todas as modalidades da educação básica e superior e no caso dessa pesquisa será direcionado para a educação básica.

1.2.1 Objetivo geral

Elaborar uma proposta de ensino partindo do tema “As águas dos Gerais”, de modo a estabelecer um diálogo entre os conteúdos científicos de ciências e geografia e os conhecimentos e as percepções ambientais dos Geraizeiros em relação ao tema da água.

1.2.2 Objetivos específicos

- Conhecer e sistematizar as especificidades do tema da água no contexto dos Gerais;
- Identificar conhecimentos tradicionais dos Geraizeiros relacionados ao tema da água e à dinâmica climática da região.
- Refletir sobre os principais desafios e possibilidades de um ensino de Ciências e Geografia articulado aos pressupostos da Educação do Campo.

1.3 Percurso metodológico

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino.” (FREIRE, 1996, p. 32). A pesquisa possibilita a produção de conhecimentos, enquanto a prática docente demanda do professor uma atitude de investigador, que reflita sobre a sua própria prática e busque inová-la constantemente. Para Penteado (2010, p. 39), “O professor pesquisador é aquele que inclui a docência como uma das variáveis a ser considerada, problematizada e transformada”. Para alcançar o objetivo de uma pesquisa é preciso percorrer um caminho metodológico. Na área de ciências sociais, de forma geral, e na educação, a pesquisa qualitativa é a abordagem mais comum, pois ela “responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com nível de realidade que não pode ser quantificado.” (MINAYO, 1998, p. 21).

Nesta pesquisa, trabalhamos com uma abordagem qualitativa e, com o intuito de atingir os objetivos propostos, utilizamos a pesquisa bibliográfica e as entrevistas semiestruturadas para a coleta de dados.

A pesquisa bibliográfica e as entrevistas semiestruturadas foram utilizadas a fim de compreender as especificidades do tema *água no contexto dos Gerais*. A pesquisa bibliográfica serviu, ainda, para fazer um estudo teórico sobre o ensino de ciências e para aprofundar conhecimentos e vivências em relação à temática da Educação do Campo.

Os dados foram estudados utilizando-se da análise de conteúdo, que permite ao pesquisador fazer inferências sobre os conteúdos e os símbolos dos documentos pesquisados, seguindo três fases, conforme Bardin (1979). Na primeira fase, a pré-análise, realizada após a conclusão das entrevistas, foi feita a transcrição das gravações. A partir dos dados transcritos, uma primeira leitura detalhada foi efetivada, com o objetivo de identificar indicadores que ajudassem a interpretar o material. A segunda fase, a exploração do material, deu-se a partir da escolha das unidades de codificação, fazendo recortes, classificações e a separação por categorias temáticas relacionadas aos objetivos de pesquisa. E, por fim, a terceira fase, tratamento dos resultados, foi realizada por meio da inferência.

As entrevistas semiestruturadas forneceram subsídios para a elaboração do recurso educativo, a partir da possibilidade de levantamento e descrição das percepções e experiências dos moradores da região acerca do tema água (principalmente sobre o ciclo das chuvas) e sobre o ambiente em que eles vivem. Para isso, foram entrevistados cinco moradores com idade superior a 50 anos e que se identificassem como Geraizeiros. Com o intento de obter uma amostra diversificada, os sujeitos dessa pesquisa são de comunidades diferentes, sendo três homens e duas mulheres.

Priorizou-se, durante as entrevistas, a criação de um ambiente de diálogo, mesmo tendo um roteiro previamente elaborado para nortear a conversa e facilitar a coleta de dados. O objetivo era que os entrevistados pudessem, a partir das perguntas, discorrer livremente sobre sua relação com a água, sobre os movimentos da natureza e os ciclos climáticos, bem como suas percepções sobre as mudanças que ocorreram nos últimos anos em relação ao clima e a disponibilidade da água, nos Gerais. A partir dos elementos colhidos nessas entrevistas, procuramos relacionar os conhecimentos dos Geraizeiros, bem como os principais assuntos e problemáticas relacionadas ao tema da água, com os conhecimentos científicos da proposta de ensino, trabalho final do mestrado.

As entrevistas foram registradas por meio de gravação de áudio e, posteriormente, transcritas e analisadas, observando-se categorias que pudessem contribuir para a composição de um breve debate no corpo desta dissertação (na parte de análise dos dados), bem como na elaboração do texto final.

A elaboração do produto final desenvolveu-se a partir de uma abordagem freireana utilizando o tema gerador¹ “as águas dos Gerais.”

¹ O conceito de tema gerador, utilizado nesse trabalho, tem inspiração na proposta de Paulo Freire, mas a proposição aqui feita não seguiu todas as etapas de investigação temática, pois, para isso, fazia-se necessário o envolvimento de um grupo de professores, o que não foi possível realizar durante essa pesquisa.

Encontrar um tema gerador exige um processo detalhado de análise do contexto da comunidade com intuito de identificar falas ou situações que posteriormente se tornarão os temas geradores. Nesse sentido, a comunidade, através do que expressam as pessoas em suas falas e nas situações do cotidiano, apresenta para a escola suas necessidades formativas e os temas que precisam ser discutidos e aprofundados para uma maior compreensão e superação das contradições da realidade em que vivem.

O trabalho com um tema gerador está diretamente relacionado a um processo político e pedagógico de articulação e diálogo com a comunidade. Assim, através das entrevistas, foi possível ouvir e conhecer melhor as especificidades desse tema e construir o material didático a partir dos resultados obtidos, objetivando uma proposta de ensino que pretende corresponder às necessidades de aprendizagem dos estudantes Geraizeiros e ajudá-los a intervir criticamente em sua realidade, de forma a atuar na transformação das contradições.

A proposta de ensino, produto desta dissertação de mestrado, foi organizada em tópicos temáticos que foram divididos em quatro fases de ensino, conforme o que defende Aguiar (2005): problematização inicial; desenvolvimento da narrativa do ensino; aplicação dos novos conhecimentos e reflexão sobre o que foi apreendido. O detalhamento dessas fases será realizado na parte de elaboração do produto final. No entanto, a intenção, aqui, não foi de usar essa organização como uma receita, ou como uma maneira cristalizada da versão original, mas sim como uma forma de organizar o ensino com um contorno interessante, explorando as potencialidades e acrescentando novas possibilidades a essa proposta.

É importante dizer que este trabalho de pesquisa sofreu mudanças em seu percurso. Inicialmente, a intenção era realizar uma pesquisa sobre a minha própria prática, elaborando, desenvolvendo e avaliando uma proposta de ensino voltada para a realidade local, mas devido a pandemia de Covid 19 e as tratativas de distanciamento, achamos por bem não desenvolver a parte prática, mas deixar o material disponível para que outros professores possam utilizar, fazendo as adequações necessárias.

2 OS GERAIZEIROS: O POVO DAS ÁGUAS

Neste capítulo, o bioma Cerrado e suas especificidades no município de Rio Pardo de Minas serão descritos brevemente. A posteriori, serão apresentados concisos históricos envolvendo a territorialização camponesa no Norte de Minas Gerais, a desterritorialização decorrente da instalação das plantações de eucalipto, a partir dos anos 1970, e, por fim, o atual cenário da reterritorialização dos Geraizeiros, marcado pela relação com a água, a luta pela terra e pelo reconhecimento da identidade coletiva, social e local.

2.1 O Cerrado ou o Gerais?

O Cerrado tem uma biodiversidade que é considerada a mais rica dentre as savanas do mundo. É um ecossistema único e está presente apenas no Brasil, sendo esse o seu segundo maior bioma. “Os especialistas consideram ser uma das formações vegetais mais antigas do Brasil, cuja especialização talvez tenha se dado no fim do terciário e começo do quaternário.” (CHAGAS, sd. *apud* DAYRELL, 1998, p. 57).

A área do bioma Cerrado estende-se pela parte mais central do Brasil, incluindo os estados de Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e o Distrito Federal, estando presente, ainda, em pequenas porções nas regiões Sul e Norte do Brasil, nos estados do Paraná e de Rondônia.

Em Minas Gerais, o Cerrado ocupa mais da metade da extensão territorial. No norte deste estado predomina o Bioma Cerrado, além da Caatinga. O município de Rio Pardo de Minas está em uma área de transição de Cerrado para Caatinga, como podemos observar no mapa 1.

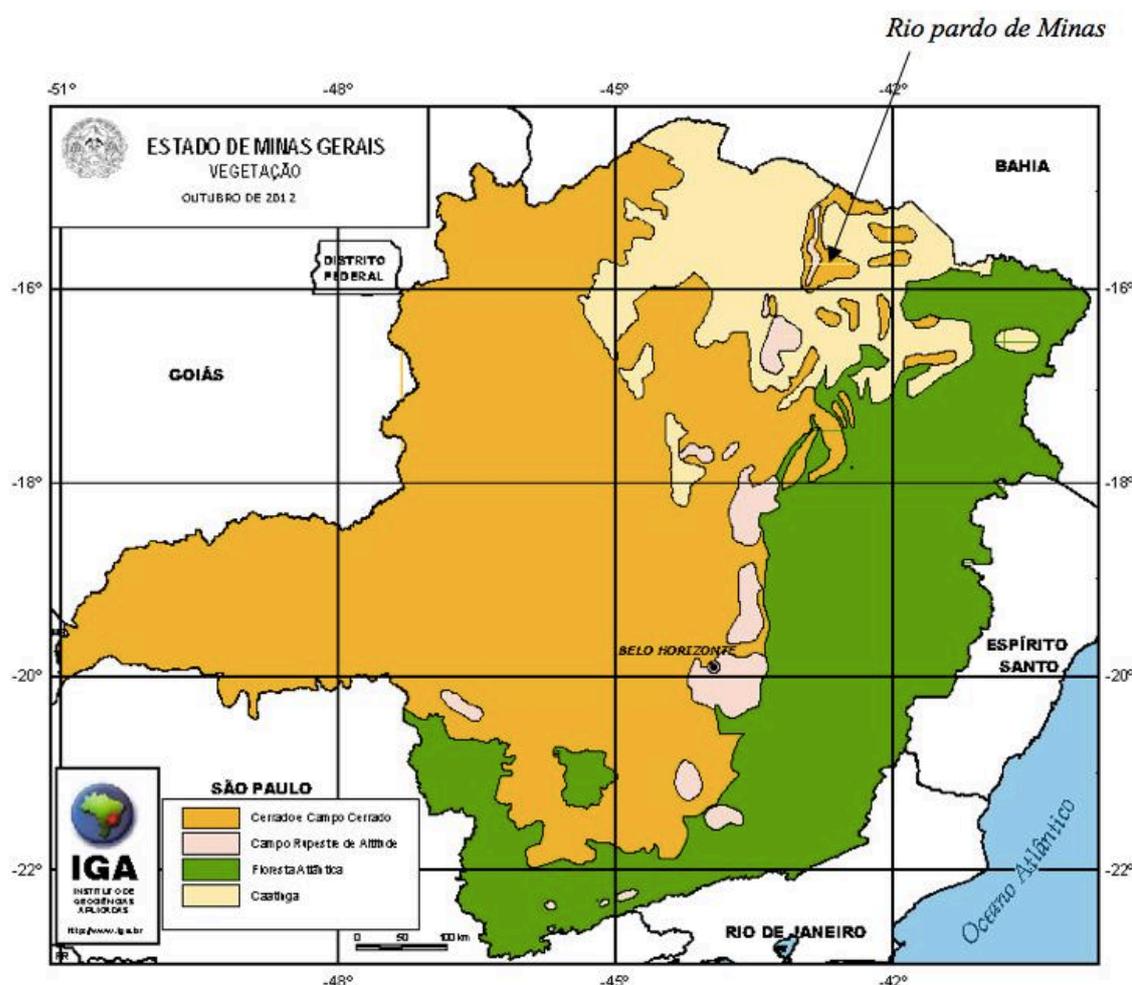
O clima predominante na região de Rio Pardo de Minas é o subúmido para semiárido, marcado por uma estação chuvosa e outra seca, sendo que o início do período de chuvas varia entre o período de setembro a novembro e dura, normalmente, até final de março. Há de se observar, no entanto, que, nos últimos anos, o período de seca tem se prolongado e a precipitação de chuvas tem sido cada vez mais irregular. Apesar dessas variações, a temperatura é amena na maior parte do ano.

A Serra do Espinhaço, que nessa região é conhecida por Serra Geral, é uma importante rede de drenagem da bacia do rio Pardo, sendo também influência para o clima na região, pois funciona como uma barreira para as nuvens que vêm do Atlântico Sul.

Apesar de estar em área de transição para a Caatinga, a vegetação em Rio Pardo de Minas é típica de Cerrado variando em suas fitofisionomias.

Em sua versão local, ou seja, no município de Rio Pardo de Minas, o Cerrado é conhecido por Gerais. Um território socialmente construído e com uma importância primordial para os moradores locais, tanto pela sua vegetação rica em frutos como pequi, mangaba, rufão, cagaita, coquinho, cajuzinho, murici, gabioba, araticum, dentre outros, que são aproveitados na alimentação, quanto pelas terras próprias para a agricultura e criação de animais, além da rica cultura e das diversificadas tradições que foram construídas ao longo de gerações.

Mapa 2 – Biomas de Minas Gerais



Fonte: <https://www.mg.gov.br/pagina/geografia>. Acesso em: 15 abr. 2022.

2.2 A colonização e a territorialização camponesa no Norte de Minas Gerais e a constituição da população geraizeira em Rio Pardo de Minas

A ocupação ao norte de Minas não foi diferente do que ocorreu no restante do Brasil. Segundo Chaves (2007, p. 01), “a primeira incursão no norte mineiro de caráter colonizador foi realizada pelo castelhano Francisco Bruzza de Spinosa, entre 1553 e 1554”. Todavia, quando os portugueses chegaram a essas terras encontraram-nas ocupadas pela população indígena.

A chegada de portugueses em áreas ocupadas por nativos foi resultado das demandas do processo de colonização. As constantes investidas das frentes de expansão e de ocupação forçaram os povos nativos a se deslocarem na tentativa de garantir sua sobrevivência. Entretanto, os confrontos foram frequentes, intensificando-se à medida que os colonos se apropriavam das terras. Várias localidades foram fundadas mediante a submissão dos indígenas. A passagem de bandeirantes por locais habitados por esses povos resultava em escravidão, expulsão e morte. (CHAVES, 2007, p. 2).

A região norte de Minas era de difícil acesso e caracterizada por um microclima semiárido que, em um primeiro momento, afastava as possibilidades de ocupação e exploração do território. No entanto, nessa região, existia uma riqueza de interesse dos colonizadores que era a presença de pedras preciosas, além de terras boas para o cultivo. Assim, a história dessa região faz parte da história do Brasil com a presença muito forte de conflitos agrários, expropriação e escravidão de povos indígenas, em detrimento de interesses econômicos e políticos da Coroa Portuguesa. Segundo Chaves (2017, p. 02), “a conquista e a ocupação do interior decorreram da busca por metais e pedras preciosas, das expedições militares para o combate de grupos indígenas e da condução do gado para o interior. Com a ocupação, ocorreu a expropriação das terras dos nativos”.

No município de Rio Pardo de Minas, a ocupação por colonizadores aconteceu por meio da conquista das terras pelo bandeirante Antônio Luís dos Passos, que recebeu uma sesmaria como prêmio da coroa portuguesa após ter saído vitorioso de uma guerra contra quilombolas e indígenas, e estabeleceu residência às margens do rio Pardo em 1698. Esse movimento abriu espaço para a chegada de novos habitantes (principalmente quilombolas e portugueses) que foram ocupando essas terras e se apropriando aos poucos desse território com intenções e objetivos variados.

Ao final do sistema de sesmarias, decorreu-se a criação da “Lei de Terras”, de 1850. Segundo Dayrell (2019, p. 51), “[a] repercussão dessa lei vai eclodir no norte de Minas nas primeiras décadas do Século XX, momento que coincide com a chegada dos agrimensores que

passaram a regularizar as terras de forma cartorial fazendo as divisões”. É importante destacar que essas divisões nem sempre foram feitas de uma maneira justa, mas a maioria das vezes traziam benefícios para os grandes proprietários.

No entanto, “o período que antecede à divisão das terras coincide com um tempo em que os primeiros moradores, populações indígenas que foram dizimadas ou desestruturadas, se juntaram aos negros, caboclos e nordestinos em busca de pouso.” (DAYRELL, 2019, p. 54). Com isso, é possível inferir que o povo geraizeiro originou-se de índios, africanos e europeus, herdando seus saberes e conhecimentos. A partir daí essas populações foram construindo seus próprios modos de vida, agregando novos conhecimentos, cultivando as terras e tirando o seu sustento da produção de alimentos. Assim, foram construindo sua própria identidade e se fortalecendo enquanto população campesina.

O povo Geraizeiros de Rio Pardo de Minas é resultado de uma construção histórica que se deu a partir de relações sociais com outros grupos, pela maneira como o território foi ocupado e pela relação com o bioma Cerrado, com a terra, as plantas, a água e a religiosidade. Dessa maneira, foram produzindo uma territorialidade própria “intimamente ligada ao modo como as pessoas utilizam a terra, como elas próprias se organizam no espaço e como elas dão significado ao lugar.” (SACK, 1986, p. 6, *apud* HAESBAERT, 2004, p. 3).

A ocupação e a apropriação desse espaço, com diferentes objetivos e de diferentes maneiras, fizeram com que fossem se constituindo os territórios Geraizeiros, com uma identidade e territorialidade próprias.

Haesbaert (2004), ao definir território, diz que este, em qualquer acepção, tem relação com poder, tanto no sentido mais completo, de dominação, quanto ao sentido mais simbólico, de apropriação. Ele cita Lefebvre (1986), que “distingue apropriação de dominação (“possessão”, “propriedade”), o primeiro sendo um processo muito mais simbólico, carregado das marcas do “vivido”, do valor de uso, o segundo mais concreto, funcional e vinculado ao valor de troca.” (HAESBAERT, 2004, p. 1).

Tendo em vista tal definição de território, podemos entender, em seguida, como as relações de poder, tanto de dominação quanto de apropriação, contribuíram para a construção do território, bem como para o reconhecimento dos Geraizeiros como uma população tradicional do Cerrado.

2.3 A monoculturas de eucalipto, a desterritorialização e a reterritorialização dos Geraizeiros em Rio Pardo de Minas

Na década de 1960, a região norte de Minas passou por um momento de expansão das monoculturas de eucalipto, trazendo, mais uma vez, conflitos entre as grandes empresas e as populações tradicionais. Segundo Silva (2006), o “reflorestamento” através da monocultura – principalmente de eucalipto – teve sua expansão, a partir do final da década de 1960, em especial nas regiões norte, nordeste e noroeste do estado de Minas Gerais. Essa “popularização” da monocultura foi favorecida pelo baixo preço de terras e pelos incentivos fiscais, oferecidos pelo governo na época, através da incorporação do norte de Minas à área da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), em 1963.

Posteriormente, na década de 1970, período de regime militar, o governo, através da RURALMINAS², disponibiliza terras devolutas, nas chapadas dos cerrados do norte de Minas e do Vale do Jequitinhonha, via concessão ou arrendamento dessas terras a preço simbólico. Tal fato favoreceu ainda mais a expansão desse tipo de monocultura, beneficiando as grandes empresas e reforçando a estrutura latifundiária da região. “Essas ações articulavam-se a uma agressiva política nacional de modernização da agricultura brasileira, na concepção dos pacotes tecnológicos da Revolução Verde.” (SILVA, 2006, p. 153).

Imagem 3 – Área de eucalipto no município de Rio Pardo de Minas em processo de corte



Fonte: Fotografia da autora (2022).

² Órgão do governo de Minas Gerais que nessa época era responsável pelas terras públicas.

A chegada da monocultura de eucalipto veio com a promessa de desenvolvimento e de ‘progresso’, no entanto, esse desenvolvimento trouxe consequências sociais e ambientais graves e negativas. Além de não trazer desenvolvimento para os que realmente precisavam, as grandes empresas favoreceram o êxodo rural, que tem se tornado cada vez mais constante, e muitos jovens saíram (e ainda saem), principalmente para o Sul de Minas, em busca de emprego nas lavouras de cana, café, dentre outras.

No que tange ao meio ambiente, grande parte do ecossistema natural foi alterado em detrimento da eficiência da cadeia produtiva madeireira. A monocultura de eucalipto é responsável por conflitos ambientais que se estendem pela região norte de Minas. Em Rio Pardo de Minas esses conflitos aparecem tanto no processo de apropriação das chapadas (antes terras de uso comum das comunidades geraizeiras) como na escassez de água que se impõe às comunidades cercadas por extensas áreas de eucalipto.

Com a presença da monocultura o modo de ser geraizeiro foi alterado. A presença dessas grandes áreas de florestas plantadas modificou alguns aspectos da paisagem e, principalmente, contribuiu para a diminuição da água e o secamento de rios, córregos e nascentes.

Imagem 4 – Córrego seco com um instrumento de pesca na comunidade Moreira, uma das comunidades atingidas pela monocultura de eucalipto nas cabeceiras de água



Fonte: Silveira (2021, p. 86).

Até mesmo as tradições culturais desse povo sofreram com essa interferência, uma vez que eles foram proibidos de soltar seus gados nas chapadas ou colher frutos, como mangaba, coquinho, pequi ou rufão, pois boa parte dos pastos foram dizimados e muitas árvores tinham sido derrubadas para dar vazão ao plantio dos eucaliptos (“deserto verde”). Todo esse conflito

motivou os Geraizeiros a reafirmarem sua identidade, engendrando a luta pela retomada do território e pela preservação da água.

Assim, podemos observar que a identidade geraizeira: “[...] está fortemente vinculada ao sentido de territorialidade do grupo, dada sua histórica presença no lugar, mas também face à experiência recente de expropriação territorial por ele sofrida e cuja reação, não por acaso, demarca a origem do movimento identitário.” (NOGUEIRA, 2009, p. 105).

O sentimento de pertencimento ao local onde vivem é uma das características do ser geraizeiro. Viver do Gerais, colher os seus frutos e cultivar suas terras deram a esse grupo de camponeses um jeito próprio de viver. Com um ambiente que era farto em água, um diferencial em relação às demais regiões do norte de Minas, os Geraizeiros possuem uma relação muito forte com esse recurso natural. “De certo modo, podemos dizer que a água passou a ser um agente vivo, quase uma pessoa, com quem as comunidades geraizeiras conversam, dialogam, trabalham, dançam.” (COSTA *et al.*, 2019, p. 37).

Reconhecer-se e ser reconhecida enquanto comunidade tradicional faz parte da luta atual e política dos Geraizeiros do norte de Minas e, principalmente, do município de Rio Pardo de Minas. A expropriação de suas terras foi o que determinou a mobilização dos Geraizeiros em busca da aderência à categoria de população tradicional, a fim de que pudessem ser beneficiados por meio de políticas públicas voltadas para esses segmentos. Segundo Bhabha (1998), para retomarem o seu território, é crucial, que esses grupos historicamente subordinados, afirmem suas tradições culturais nativas, recuperando suas histórias reprimidas. (BHABHA, 1998).

Imagem 5 – Comunidade geraizeira do Moreira realizando a autodemarcação do seu território



Fonte: CAA (2013).

Bhabha (1998) defende que a identificação não é a afirmação de uma identidade pré-estabelecida “é sempre a produção de uma imagem de identidade e a transformação do sujeito ao assumir aquela imagem. A demanda da identificação - isto é, ser *para* um Outro - implica a representação do sujeito na ordem diferenciadora da alteridade³. (BHABHA,1998, p. 76).

As interferências sociais, ambientais e territoriais modificaram a identidade geraizeira construída historicamente, fato que não podemos estranhar em uma sociedade pós-moderna. Como afirma Hall (2004), fazendo referência ao sujeito pós-moderno, as identidades não são uma “essência fixa que se mantenha, imutável, fora da história e da cultura. Nem é, dentro de nós, algum espírito transcendental e universal no qual a história não fez marcas fundamentais. Também não é de uma vez para sempre”. (HALL, 2004, p. 70).

³ Outro fator importante na constituição da identidade geraizeira, diz respeito à relação de alteridade com o grupo dos catingueiros que tinha uma realidade ambiental diferente, com um bioma mais seco e um sistema produtivo diversificado, mais voltado para a criação de gado e a plantação de algodão, e eram, assim, considerados com uma condição econômica melhor. “Os Geraizeiros eram vistos como mais pobres, vindos de um lugar mais frio, fornecedores de uma mão-de-obra abundante e barata, quando não mesmo trabalho escravo.” (COSTA *et al.*, 2019, p. 29).

3 O CAMPO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO

Para além de um espaço geográfico, o campo brasileiro é o lugar da diversidade com seus diferentes povos, culturas e identidades; da biodiversidade, com seus ricos biomas que abrigam inúmeras espécies de plantas e animais; e da agro biodiversidade,⁴ com sua rica variedade na produção de alimentos e na criação de animais. É também o campo do agronegócio⁵, da concentração de terras e das monoculturas.

O objetivo deste capítulo é resgatar um pouco da história de luta dos povos do campo pelo direito à terra, relacionando esse direito ao direito à dignidade e à educação de qualidade. Também será apresentado o conceito de Educação do Campo⁶, que está intimamente ligado à luta pela terra, além da menção de algumas conquistas na perspectiva da Educação do e dos movimentos sociais do campo.

Na última parte desse capítulo pretende-se refletir sobre a prática docente na Educação do Campo e dialogar sobre as principais perspectivas de ensino utilizadas na elaboração do produto que resultou dessa pesquisa de mestrado, bem como sobre alguns referenciais da área de Ensino de Ciências, nos quais buscou-se identificar contribuições didáticas que se vinculam com os fundamentos da Educação do Campo.

3.1 Educação do Campo: um movimento dos sujeitos coletivos do campo

A centralidade da Educação do Campo é construída a partir dos seus sujeitos, ou seja, dos camponeses, população milenar que se originou desde que o homem deixou de ser nômade. A origem da agricultura e, conseqüentemente, dos agricultores, data do período neolítico há, aproximadamente, 10.000 anos, quando teve início, em vários lugares do mundo, a domesticação de plantas -que se tornaram alimentícias- e de animais. Essa adaptação encaminhou-se de várias formas nas diversas culturas, e, cada uma encontrou sua própria

⁴ Agrobiodiversidade é a parte agrícola da biodiversidade, formada pelas plantas de interesse das pessoas, que, por isso, as cultivam. A agro biodiversidade resulta do relacionamento, de milhares de anos, do ser humano com a natureza, por meio da prática de domesticação de plantas da agricultura.

⁵ A primeira formulação do conceito de agronegócio (*agribusiness*) é de John Davis e Ray Goldberg, publicado em 1957. Para os autores, *agribusiness* é um complexo de sistemas que compreende agricultura, indústria, mercado, capital e trabalho. (FERNANDES, 2008, p.47).

⁶ A materialidade de origem (ou raiz) da Educação do Campo exige que ela seja pensada/trabalhada sempre na tríade: Campo-Política Pública-Educação. É a relação, na maioria das vezes, tensa, entre termos que constitui a novidade histórica do fenômeno que batizamos de Educação do Campo. (CALDART, 2008, p.68).

maneira de aproveitar os recursos naturais, levando em conta as limitações do meio ambiente, como a necessidade de adubo e água no solo.

Até o fim da idade média, a Europa já havia passado por três revoluções agrícolas – do neolítico, antiga e medieval – que geraram três tipos de agricultura: “os sistemas de cultivo temporário de derrubada-queimada, os sistemas com alqueive e tração leve e os sistemas de alqueive e tração pesada.” (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 353). Esse sistema prevaleceu até os tempos modernos, perpassando a revolução agrícola moderna que ocorreu em duas fases. A primeira ocorreu entre os séculos XVI e XIX, com a possibilidade de colocar adubo verde para não ter que deixar os solos sem lavouras, a partir, é claro, de determinado contexto social e levando em consideração certa técnica. Deste modo, tal revolução trouxe um aumento na produção de alimentos e, conseqüentemente, a saída de populações do campo para as cidades, pois iniciava-se, também, a revolução industrial, com a possibilidade de comercializar os excedentes das produções agrícolas: “(essa) revolução agrícola e a primeira revolução industrial progrediram juntas. Marcharam no mesmo passo, pois na sua essência estavam ligadas.” (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 381).

A segunda fase, a chamada Revolução Verde, foi no século XX, com a modernização, a mecanização, o adubo químico em grande amplitude, os tratamentos e a seleção genética (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 501). Esse modelo moderno espalhou-se por vários lugares do mundo, mas não resolveu a questão da fome, além de deixar parte da agricultura e dos camponeses fora dele e até mesmo deixando-os em condições precárias para manter essa tradição milenar que é a agricultura.

No Brasil, antes da chegada dos colonizadores, a agricultura já era praticada pelos povos originários que carregavam (e carregam) muito conhecimento sobre o cuidado e cultivo da terra, sobre os calendários agrícolas baseados em seus conhecimentos da astronomia, dos solos e de seu ambiente natural. A evolução da agricultura, no âmbito dos camponeses, ocorreu de forma parecida com o resto do mundo e desde o início a ocupação de terras foi caracterizada por conflitos agrários. O campo, no Brasil, sempre esteve marcado pela concentração fundiária, fato que ocorre desde o seu descobrimento até os dias atuais. “Desde as lutas messiânicas ao cangaço. Desde as Ligas Camponesas ao MST, a luta nunca cessou, em nenhum momento [...]. Desde as capitânicas hereditárias até os latifúndios modernos [...].” (FERNANDES, 1999, p. 1).

O problema fundiário no Brasil, causado pela concentração de terras, é fruto da construção histórica da formação da propriedade de terras que provém da própria dinâmica de funcionamento do período colonial e suas leis vigentes. Assim, para entender a concentração

de terras, nos dias atuais, é preciso levar em consideração a perspectiva histórica da questão agrária no Brasil.

Alguns fatos foram marcantes na formação da propriedade da terra que deu origem à estrutura agrária atual. A partir de 1530, a coroa portuguesa implantou o sistema das capitânicas hereditárias em que eram oferecidas grandes extensões de terras às pessoas particulares que tinham como função administrá-las. Posteriormente, em 1548, devido ao insucesso do anterior modelo, foi criado um sistema que consistia na divisão das capitânicas hereditárias em partes menores, denominadas sesmarias, com o objetivo de tornar as propriedades produtivas por um determinado período. Em 1822, com o processo da independência do Brasil, houve o fim das sesmarias e o início de um novo período em que não havia a normatização de terras. Assim, a posse, que já ocorria nos sistemas anteriores, tornou-se um modo muito comum de se apropriar de terras, principalmente as terras devolutas, ou seja, terras que foram doadas às sesmarias e que, por não serem usufruídas pelos destinatários, eram devolvidas à coroa.

Em 1850, foi criada a Lei de Terras, que regularizou a compra e venda de imóveis, fato que beneficiou quem detinha recursos econômicos para adquirir terras e desfavoreceu pequenos agricultores e ex-escravizados, já que esses grupos não detinham recursos que lhes permitissem o acesso a tal bem, mantendo e intensificando a concentração de terras. Segundo Dayrell (2019, p. 51), a Lei de Terras de 1850 “foi um mecanismo que excluiu do acesso à terra uma ampla gama de comunidades negras, de negros libertos, escravizados, caboclos e outras populações despossuídas”.

A Lei de Terras mudou a concepção de propriedade da terra, “[...] haja vista que os conflitos agrários que marcam o Brasil atual guardam relação íntima com as mudanças que foram alavancadas com essa Lei e com a permanência, ainda atualmente, de diferentes modos de definir o que é a “propriedade” da terra.” (SILVA, 2015, p. 91).

A legislação vigente e a normatização da propriedade de terras não foram suficientes para promover uma melhor distribuição; pelo contrário, a concentração fundiária continua sendo uma das principais causas da desigualdade social no campo, além de ser a responsável por muitos conflitos agrários regados por violência e que sucedem constantemente, como podemos observar na tabela 1:

Tabela 1 – Total de conflitos do Campo no Brasil (2017-2021)

	2017	2018	2019	2020	2021
Conflitos por terra	1.239	1.177	1.311	1.608	1.295
Conflitos trabalhistas	67	91	90	96	169
Conflitos pela água	199	279	502	350	304
Total dos conflitos	1.505	1.547	1.903	2.054	1.768
Assassinatos	71	30	32	20	34
Pessoas envolvidas	818.337	1.044.984	898.635	914.144	897.335
Hectares	37.019.114	39.425.494	53.313.244	77.442.957	71.277.426

Fonte: criada pela autora com dados extraídos de Comissão Pastoral da Terra (CPT, 2022).⁷

Todo esse movimento, que vem ocorrendo desde a colonização portuguesa no Brasil, não aconteceu de forma pacífica em relação ao acesso à terra. Os índios foram os primeiros a sofrer com a ocupação dos seus territórios, o que causou a dizimação de muitas etnias.

Territórios indígenas, terras de camponeses - posseiros invadidas por grileiros. A migração como sobrevivência e resistência, procurando se distanciar da cerca e do cerco do latifúndio. Os diversos enfrentamentos geraram a morte, muitas vezes o massacre e o genocídio. A violência contra esses povos delimitaria as extensões históricas do latifúndio. Em todo o tempo e em todo o espaço, a formação do latifúndio frente a resistência camponesa determinaria a realidade da questão agrária. (FERNANDES, 1999, n.p.).

Diante desse cenário de concentração fundiária, surgiram movimentos como o cangaço, a guerra de Canudos, dentre outros. Em um período mais recente, movimentos sociais formais foram criados com o intuito de contribuir com o processo de reforma agrária. Assim, podemos diferenciar a luta pela terra do movimento pela reforma agrária, pois a luta pela terra antecede a luta pela reforma agrária. Segundo Fernandes (1999), no texto “500 anos de luta pela terra”:

⁷ Os dados completos podem ser encontrados em: <https://www.cptnacional.org.br/downloads/category/89-espaco-para-imprensa-releases-analiticos>. Acesso em: 04 nov. 2022.

No nosso País, a reforma agrária é uma política recente, comparada ao processo de formação do latifúndio e da luta pela terra. A luta pela reforma agrária ganhou força com o advento das organizações políticas camponesas, principalmente, desde a década de cinquenta, com o crescimento das Ligas Camponesas. Todavia, a luta pela terra é uma política que nasceu com o latifúndio. Portanto, é fundamental distinguir a luta pela terra da luta pela reforma agrária. Primeiro, porque a luta pela terra sempre aconteceu, com ou sem projetos de reforma agrária. Segundo, porque a luta pela terra é feita pelos trabalhadores e na luta pela reforma agrária participam diferentes instituições. (FERNANDES, 1999, n.p).

No período de 1954 a 1964, surgiram três grandes organizações camponesas que deram outra fisionomia ao debate e às lutas dos camponeses(as) no país, conforme os estudos de Silva (2006): União dos Lavradores e Trabalhadores Agrícolas do Brasil (ULTAB), criada em São Paulo em 1954, sendo a primeira experiência na perspectiva sindical no campo brasileiro; as Ligas Camponesas, criadas em 1955 em Pernambuco; Movimento dos Agricultores Sem Terra (Master), que surgiu no Rio Grande do Sul, em 1950, a partir da resistência de 300 famílias de posseiros. Esses movimentos precederam ao Movimento dos Trabalhadores sem Terra (MST), que, atualmente, é o movimento de luta pela reforma agrária com maior visibilidade e que tem pautado muitas outras lutas por justiça e dignidade no campo. No entanto, mesmo com as lutas, reivindicações e pressão por parte de movimentos sociais e sindicais, pouca coisa tem mudado em relação à desigualdade na estrutura fundiária brasileira. Conforme Alentejano (2014), em uma análise do último censo agropecuário, é evidente a persistência da desigualdade fundiária brasileira.

Uma vez que os pequenos estabelecimentos - com menos de 10ha – são 47% do total, mas a área ocupada por eles é de apenas 2,7% do total, ao passo que no polo oposto, os estabelecimentos com mais de 1000ha são apenas 0,9% do total, mas ocupam 43% da área. O contraste torna-se ainda mais nítido quando observamos que os estabelecimentos com menos de 100ha são cerca de 90% do total, ocupando uma área de cerca de 20%, ao passo que os estabelecimentos com mais de 100 há são menos de 10% do total e ocupam cerca de 80% da área. Esse quadro permanece praticamente inalterado nos últimos 50 anos. (ALENTEJANO, 2014, p. 26).

A concentração de terras no Brasil por grandes latifundiários tem muitas consequências que afetam o direito e a dignidade dos camponeses, pois dificulta o acesso à terra aos jovens, provoca o êxodo rural e o desemprego no campo, como resultado da chamada modernização conservadora na agricultura. Além disso, enfraquece ainda as comunidades tradicionais que ficam muitas vezes “encurraladas” por conta do avanço das grandes lavouras. Há ainda problemas como a grilagem de terras, poluição e contaminação do solo e da água com uso de agrotóxicos, dificuldade em acesso ao crédito, dentre outras consequências.

A luta pela terra constitui, também, a luta pela dignidade, que se dá através da conquista do território. Para Fernandes (2004) o território não é apenas uma delimitação de terras marcado com uma cerca; para além disso ele é uma construção social. Envolto na luta e conquista do pedaço de terra, estão também a luta pelo “território imaterial”, da educação, da saúde, das políticas públicas e do reconhecimento de que os seus sujeitos são sujeitos de direito, e, por isso, o território é também um espaço político.

Os movimentos sociais do campo, assim como os sujeitos coletivos, têm buscado romper com os paradigmas dominantes que deixam de lado as populações camponesas. Dentre eles, está o modelo de educação rural que não atende às necessidades da população camponesa. Diante disso é proposta uma nova concepção de educação: a Educação do Campo, que surge a partir de movimentos sociais de luta pela terra.

3.2 Educação de direitos: por que reivindicar uma educação específica para o campo?

A educação no Brasil, como um direito de todos, se deu a partir da Constituição 1988, abrindo, assim, caminho para o tratamento da educação rural como direito, conclamando os direitos de equidade e respeito às diferenças. (SILVA; MORAIS; BOF, 2006).

Porém, o contexto de surgimento da educação rural no Brasil esteve fortemente vinculado a interesses da elite ruralista com o objetivo de formar mão de obra para as grandes propriedades rurais, deixando de lado os interesses dos próprios camponeses.

De forma geral, a educação é propositalmente construída para defender determinados interesses. Assim, enquanto a “educação rural desempenhou o papel de inserir os sujeitos do campo na cultura capitalista urbana, tendo um caráter marcadamente colonizador” (OLIVEIRA; CAMPOS, 2012, p. 240), a Educação do Campo tem o indivíduo do campo como sujeito de direito e protagonista da sua própria história. Ela é pensada a partir dele e para atender as suas demandas, seus interesses, levando em consideração o desenvolvimento sociocultural e econômico e as diferenças históricas e culturais que perpassam esse espaço.

A Educação do Campo nasce em um contexto de precariedade de educação para a população rural, sendo um movimento de luta dos povos do campo pela educação de direito. Ela está embutida nas lutas e nas pautas de entidades e organizações sociais camponesas e surgiu a partir de um projeto popular para tentar reverter as desigualdades educacionais que foram historicamente construídas.

Tendo sua origem no processo de luta dos movimentos sociais para resistir à expropriação de terras, a Educação do Campo vincula-se à construção de um modelo de desenvolvimento rural que priorize os diversos sujeitos sociais do campo, isto é, que se contraponha ao modelo de desenvolvimento hegemônico que sempre privilegiou os interesses dos grandes proprietários de terra no Brasil, e também se vincula a um projeto maior de educação da classe trabalhadora, cujas bases se alicerçam na necessidade da construção de um outro projeto de sociedade e de Nação. (MOLINA; FREITAS, 2015, p. 19).

Os debates a cerca desse assunto se consolidaram por meio da I Conferência por uma Educação Básica do Campo⁸, em Luziânia (GO), nos dias 27 a 30 de julho de 1998, e “foi essencial para ampliar o processo de reflexão e mobilização do povo em favor de uma educação que leve em conta, em seus conteúdos e na metodologia, o específico do campo”. (KOLLING *et al*, 1999, p. 12). A partir dessa conferência, outros debates, encontros e conferências foram promovidos para delinear esse conceito e colocá-lo em prática, fazendo valer esse direito por uma Educação do Campo⁹ em todos os seus níveis.

Os movimentos sociais são peças fundamentais na luta pela Educação do Campo, que não acontece sem a presença do movimento social, nem em separado da luta pela terra, conforme aponta Caldart (2003):

[...] não podemos cair na falácia de que o debate sobre a educação básica do campo substitui, ou é mais importante, do que o debate sobre Reforma Agrária, sobre política agrária e agrícola, sobre relações de produção no campo... Não há escolas do campo num campo sem perspectivas, com o povo sem horizontes e buscando sair dele. Por outro lado, também não há como implementar um projeto popular de desenvolvimento do campo sem um projeto de educação, e sem expandir radicalmente a escolarização para todos os povos do campo. (CALDART, 2003, p. 64).

A Educação do Campo é diferente da educação rural, justamente por ser um conceito político de educação emancipadora e uma formação crítica e integral. Esse movimento associa outros debates à sua pauta de luta, pois defende uma educação que contribua na construção de um outro projeto de campo e sociedade. Assim,

⁸ Essa conferência contou com cinco entidades promotoras (CNBB, MST, Unicef, Unesco e UnB) e teve início no final do I Encontro Nacional de Educadoras e Educadores da Reforma Agrária (I Enera), promovido pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), em julho de 1997, em Brasília, em parceria com as mesmas entidades que promoveram a referida conferência.

⁹ O surgimento da expressão “Educação do Campo” pode ser datado. Nasceu primeiro com o Educação Básica do Campo no contexto de preparação da I Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo, realizada em Luziânia, Goiás, de 27 a 30 de julho 1998. Passou a ser chamada Educação do Campo a partir das discussões do Seminário Nacional realizado em Brasília de 26 a 29 de novembro 2002, decisão posteriormente reafirmada nos debates da II Conferência Nacional, realizada em julho de 2004. (CALDART, 2012, p. 260).

[o] movimento da Educação do Campo integra e é integrado ao debate feito pelos movimentos da Agroecologia, da soberania alimentar e nutricional, contra os transgênicos e os agrotóxicos, contra as monoculturas agroexportadoras, contra o latifúndio, o trabalho exaustivo e suas configurações análogas à escravidão, ao trabalho infantil, contra toda forma de injustiça social no campo. (BEGNAMI, 2019, p. 96).

“O campo no Brasil está em movimento. Há tensões, lutas sociais, organizações e movimentos, de trabalhadores e trabalhadoras da terra que estão mudando o jeito da sociedade olhar para o campo e seus sujeitos.” (CALDART, 2003, p. 61). Ainda que, no aspecto da reforma agrária, estejamos andando a passos lentos, os sujeitos do campo não estão parados. Projetos, programas e políticas públicas estão sendo conquistados aos poucos, com muita luta e persistência, e dentre eles está a formação de professores para as escolas do campo bem como os marcos normativos e regulatórios com as diretrizes¹⁰, decretos, leis e pareceres aprovados favoráveis à Educação do Campo.

A discussão sobre a necessidade de um ensino diferenciado do e no campo vislumbrou a necessidade de se ter professores com formação específica para tal e que compreendam o seu papel de educador.

É fundamental formar educadores das próprias comunidades rurais, que não só as conheçam e valorizem, mas, principalmente, que sejam capazes de compreender os processos de reprodução social dos sujeitos do campo e que se coloquem junto às comunidades rurais em seus processos de luta e resistência para permanência na terra. (MOLINA; FREITAS, 2015, p. 28).

Assim, a partir de vários encontros sobre a temática da Educação do Campo, surgiu a necessidade de se pensar em uma formação específica para professores do campo. Atualmente, já existem várias universidades federais que ofertam o curso de Licenciatura em Educação do Campo ¹¹ em regime de alternância (Tempo Escola e Tempo Comunidade). O tempo escola é realizado na própria universidade e o tempo comunidade nas comunidades dos estudantes, onde são desenvolvidas atividades orientadas, além de encontros entre os professores e os licenciandos.

¹⁰ Diretrizes Operacionais para Educação Básica das Escolas do Campo: Resolução CNE/CEB nº 1/2002 e Resolução CNE/CEB nº 2/2008. Parecer nº 1/2006 que reconhece os Dias Letivos da Alternância, também homologado pela CEB; Decreto nº 7.352, de 4 de novembro de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação do Campo e sobre o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (Pronera). (MOLINA; FREITAS, 2015, p. 21).

¹¹ Após a experiência de dezenas de cursos de Pedagogia da Terra, efetuados pelo Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (Pronera), o Movimento da Educação do Campo conquistou finalmente uma política específica com o objetivo de formar educadores do próprio campo. Essa política foi materializada no Programa de Apoio às Licenciaturas em Educação do Campo (Procampo), vinculado à Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad) do Ministério da Educação.

A licenciatura em Educação do Campo apresenta uma proposta curricular orientada pela realidade do campo. Normalmente, o currículo é organizado em quatro áreas do conhecimento: Língua, Artes e Literatura (LAL); Ciências Sociais e Humanas (CSH); Ciências da Vida e da Natureza (CVN) e Matemática, com a intenção de valorizar o currículo por área de conhecimento, o que favorece a interdisciplinaridade, diminuindo a fragmentação do conhecimento. A alternância entre tempo escola e tempo comunidade permite a permanência dos licenciandos na universidade, principalmente, a permanência dos profissionais que atuam nas escolas do campo. O mais importante é que além de essa organização de tempos e espaços contribuir para o processo contínuo de aprendizagem, eles não perdem o vínculo com seus locais de origem.

A partir da luta dos movimentos sociais e sindicais do campo outros direitos foram conquistados, como, por exemplo, no âmbito da agricultura familiar, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)¹², constituindo uma alternativa econômica para a agricultura familiar que disponibiliza para o desenvolvimento econômico dos agricultores. O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) é outro exemplo de política de apoio e incentivo à agricultura familiar por meio da qual agricultores, cooperativas e associações vendem seus produtos para órgãos públicos.

Outra conquista da luta do povo do campo foi a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT), instituída, em 2007, por meio do Decreto nº 6.040. Trata-se de uma política muito importante que espera promover o desenvolvimento sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, garantindo os seus direitos territoriais sociais, ambientais, econômicos e culturais, valorizando sua identidade, suas formas de organização e suas instituições.

No entanto, é preciso considerar que “enfrentarmos problemas extremamente graves na perda dos direitos dos sujeitos do campo, ou seja, o avanço na garantia do direito à educação deve se dar vinculado à garantia do direito à terra, ao trabalho e à justiça social.” (MOLINA; FREITAS, 2015, p. 21).

A Educação do Campo é um movimento jovem e ainda tem muito caminho a percorrer. No que diz respeito ao ensino de qualidade, os desafios ainda são grandes. Praticar esse ensino de excelência esbarra na falta de estrutura, na carência de professores com formação adequada, no transporte escolar precário e nas longas distâncias, na nucleação e no fechamento de escolas,

¹² A agricultura familiar, a partir de 1996, passou a ser reconhecida como uma categoria econômica com a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) – crédito rural (Decreto nº 1946 de 28/06/96). Fonte: <http://www.reformaagrariaemdados.org.br/realidade/3-cr%C3%A9dito-pronaf>

além da desvalorização dos profissionais da educação e da falta de materiais pedagógicos de apoio.

3.3 As práticas de ensino na perspectiva da Educação do Campo

As políticas públicas de educação vêm, há anos, sendo pensadas em razão das demandas de uma lógica urbana proveniente de uma valorização deste modelo de vida urbano. Com isso, as especificidades do campo não são consideradas nas propostas curriculares, nas definições dos tempos e dos espaços das escolas públicas.

Entendemos que para fazer a Educação do Campo, na prática, torna-se necessário um diálogo entre as práticas de ensino e os contextos político, social, ambiental e cultural do Campo. Não podemos deixar de considerar que as escolas, muitas vezes, já possuem currículos prontos, o que constitui um desafio para os professores. Muitas práticas docentes reproduzem currículos elaborados para outra realidade. Nesse sentido, a ação docente não possibilita um trabalho que considera e discute a realidade dos estudantes de maneira que possa propor transformações.

Assim, o ideal é incorporar conteúdos e metodologias que se relacionem com a realidade e que valorizem o modo de viver, a cultura, os anseios e os saberes dos sujeitos envolvidos. Ou, de acordo com Freire (1987) devemos “nunca apenas dissertar sobre ela e jamais doar-lhe conteúdos que pouco ou nada tenham a ver com seus anseios, suas dúvidas, suas esperanças, seus temores. Conteúdos que, às vezes, aumentam estes temores. Temores de consciência oprimida.” (FREIRE, 1987, p. 40). Para isso, é importante investigar, conhecer e dialogar com a realidade em todos os seus aspectos. Para Freire (1996), investigar a realidade requer um compromisso com ela.

Meu papel no mundo não é só o de quem constata o que ocorre mas também de quem intervém como sujeitos de ocorrências. Não sou apenas objeto da história, mas sou sujeito igualmente. No mundo da história, da cultura, da política, constato não para me adaptar, mas para mudar. (FREIRE, 1996, p. 40).

Estabelecer critérios para a seleção de conteúdos tem sido um grande desafio na educação, ainda mais conteúdos que sejam condizentes com a realidade dos sujeitos em determinado contexto. É preciso questionar o porquê da escolha de um conteúdo em detrimento de outro. Concordamos com Begnani (2019) quando afirma que “O conhecimento para a Educação do Campo tem valor se serve para construir uma visão de mundo, para fortalecer uma

ética da justiça e do compromisso com processos de transformação social”. (BEGNANI, 2019, p. 98). É importante que o ensino seja significativo de modo que os conteúdos ensinados favoreçam a emancipação do sujeito.

É necessário construir “uma escola onde o conhecimento não está só nela e nem centrado nos seus professores e programas. A construção do conhecimento se processa pela mediação da dialogia, numa perspectiva da práxis crítica e emancipatória dos trabalhadores.” (BEGNANI, 2019, p. 98). O conhecimento, na Educação do Campo, é construído pelos diversos sujeitos que constituem a escola. Os professores não são os únicos detentores do saber, os estudantes são valorizados pelo que trazem de experiência e ambos vão construindo, significando e ressignificando o conhecimento.

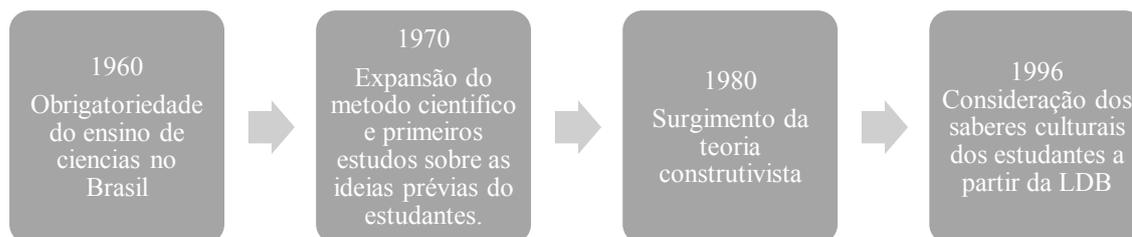
3.4 Diálogo entre conhecimento científico e conhecimentos tradicionais no ensino de ciências na Educação do Campo

O diálogo é o encontro amoroso dos homens que mediatizados pelo mundo, o “pronunciam”, isto é, o transformam, e, transformando-o o humanizam para a humanização de todos (Paulo Freire).

Por muito tempo, o Ensino de Ciências ficou “centrado quase exclusivamente na necessidade de fazer com que os estudantes adquirissem conhecimentos científicos. Não se escondia o quanto a transmissão (massiva) de conteúdos era o que importava”. (CHASSOT, 2003, p. 90). Isso é o que Paulo Freire chama de “educação bancária, cujo papel do educador “é de encher os educandos de conteúdos. É o de fazer depósitos de comunicados – falso saber – que ele considera como verdadeiro saber.” (FREIRE, 1987, p. 36). Além disso, outros sistemas de conhecimentos foram invisibilizados, ocupando pouco ou nenhum espaço no ensino formal, ou até mesmo considerados como inferiores e atrasados.

Como podemos observar na figura 6, foi somente a partir da Lei 9.394/96, Lei de Diretrizes e Bases (LDB), que os saberes culturais dos estudantes passaram a ganhar uma notoriedade mais concreta no âmbito das políticas públicas de educação.

Organograma 1 – Evolução do ensino de ciências no Brasil



Fonte: Criada pela autora com dados extraídos de Batista (2010).

A partir da teoria construtivista e das legislações da educação básica, têm surgido novos estudos, perspectivas e metodologias de ensino inovadoras, com diversos enfoques, na tentativa de propor alternativas para o ensino que não seja centralizado no cientificismo e no professor como o único detentor do saber.

No contexto da Educação do Campo, uma dessas perspectivas é a Educação Intercultural, que, no Ensino de Ciências, procura romper com a assimetria imposta pela hegemonia das ciências modernas em que as explicações válidas são apenas as testadas e comprovadas pela ciência ocidental. (CREPALDE *et al.*, 2016). O Ensino de Ciências na Educação do Campo faz oposição ao modelo de ensino hegemônico, que tem a ciência como o único saber válido, pois reconhece que existem diversos tipos de conhecimentos que fazem parte dos diversos grupos, por exemplo o conhecimento tradicional¹³.

A diversidade de saberes da população campesina está presente nas variadas práticas sociais. Muitas vezes, os estudantes levam para a sala de aula esses conhecimentos adquiridos nas suas experiências de vida. É importante, então, que eles sejam escutados e valorizados, pois “constitui-se de um sistema de conhecimentos legítimos desses povos, de sua história de luta pela terra, pela sobrevivência, de memórias individuais e coletivas.” (CREPALDE *et al.*, 2016, p. 278).

Compreendendo os conhecimentos tradicionais e o conhecimento científico como parte da multiplicidade de saberes, torna-se necessário entender as semelhanças e as diferenças entre eles, bem como suas pontes e possibilidades de diálogos.

¹³ Não faz parte do objetivo desse trabalho aprofundar sobre as diversas definições que o termo “conhecimento tradicional” pode ter, por isso adotamos nesse estudo a perspectiva de Crepalde *et al.* (2019): Chamamos de conhecimento tradicional o discurso associado às práticas sociais, que tem sua gênese na tradição e luta populares, comumente transmitido pela oralidade e, predominantemente, organizado pelo modo narrativo. Trata-se de discurso que se opõe como resistência (epistemológica) aos processos de colonização tal como a ideologia da modernização conservadora propagada pelo agronegócio (CREPALDE *et al.* 2016, p. 278).

Cunha (2007), refletindo sobre as relações e dissensões entre saberes tradicionais e saber científico, apresenta uma semelhança entre eles, afirmando que “ambos são formas de procurar entender e agir sobre o mundo. E ambas são também obras abertas, inacabadas, sempre se fazendo.” (CUNHA, 2007, p.78). Por isso, é um equívoco pensar que os conhecimentos tradicionais são um acervo fechado aos quais não se pode acrescentar mais nada. “Muito pelo contrário, o conhecimento tradicional reside tanto ou mais nos seus processos de investigação do que nos acervos já prontos transmitidos pelas gerações anteriores. Processos. Modos de fazer. Outros protocolos.” (CUNHA, 2007, p. 78). Outra semelhança, segundo a autora supracitada, fazendo menção ao livro “O pensamento selvagem”, de Claude Lévi-Strauss, é que “ambos repousam sobre as mesmas operações lógicas e, mais, respondem ao mesmo apetite de saber.” (CUNHA, 2007, p.79).

Por outro lado, afirma que “nada ou quase nada ocorre no conhecimento tradicional da mesma forma como ocorre no conhecimento científico.” (CUNHA, 2007, p. 79). Uma diferença marcante diz respeito à universalidade do conhecimento científico, que se afirma como verdade absoluta até que outro paradigma o sobreponha, enquanto os conhecimentos tradicionais são caracterizados por sua multiplicidade, tolerância e acolhimento a explicações divergentes. Outra diferença consiste na ideia de que a “ciência moderna hegemônica usa conceitos, a ciência tradicional usa percepções.” (CUNHA, 2007, p. 79).

As diferenças, porém, não impedem que esses conhecimentos possam dialogar e existir juntos. Isso não quer dizer que devam ser idênticos, mas, conforme afirma Cunha (2007, p. 84), “Pelo contrário, seu valor está justamente na sua diferença”.

A diversidade de saberes pode ser muito bem aproveitada, e até mesmo utilizada, para a ampliação, complementação e compreensão dos conhecimentos escolares.

Fato é que, tanto o conhecimento tradicional quanto o científico são conhecimentos que trazem em si as ciências, porém com lentes diferentes de ver o mundo ao seu redor, no qual suas aproximações podem representar ampliações do ensino de ciências em meio a diálogos interculturais [...] (KATO; SANDRON; HOFFMANN, 2021, p. 17).

Nesse sentido, considero que um dos desafios da ciência escolar na Educação do Campo é de favorecer o diálogo intercultural ou até mesmo a integração de saberes. Porém, segundo Crepalde *et al.* (2016), nem todos os conhecimentos devem ser reconhecidos ou integrados. Essa é uma decisão política, pedagógica e curricular. Não obstante, aqueles conhecimentos relacionados às práticas sociais desenvolvidas pelos educandos e /ou comunidades que

favoreçam mutuamente o desenvolvimento de conceitos científico são passíveis de serem integrados (CREPALDE *et al.*, 2016).

A possibilidade de fazer um diálogo de saberes ou uma integração de saberes no contexto escola não diminui a importância do conhecimento científico. Pelo contrário, amplia a visão de mundo dos estudantes. O ensino de ciências na Educação do Campo não rejeita o conhecimento científico, pois entende que ter acesso a esse conhecimento é um direito dos sujeitos do campo e que essa ciência deve ajudar os estudantes a atuarem na realidade local, a fim de superar suas contradições sociais. Assim, “os conteúdos ou conhecimentos científicos servem para ajudar a entender a realidade e a ela retornar para modificá-la [...]” (VASCONCELOS; SCALABRIN, 2014, p. 166).

Podemos compreender o diálogo de saberes, também, em uma perspectiva freiriana. Para Freire, o diálogo é “uma exigência existencial”, inerente à condição humana. O diálogo é também uma condição essencial no ato de ensinar, na qual o professor e o estudante são igualmente importantes. Dessa forma, como defende Freire, não pode haver diálogo fora do amor ao mundo e aos homens, da humildade e da fé nos homens. O diálogo, portanto, não acontece na relação de dominação e sim em “uma relação horizontal, em que a confiança de um polo no outro é consequência óbvia. Nessa relação horizontal, é possível reconhecer o valor de cada cultura, superando-se a “educação bancária”. (FREIRE, 1987, p. 46).

Freire defende, então, o diálogo como sendo peça fundamental para educação como prática da liberdade a partir da qual a sua dialogicidade começa “não quando o educador-educando se encontra com os educando-educadores em uma situação pedagógica, mas antes, quando aquele se pergunta em torno do que vai dialogar com estes.” (FREIRE, 1987, p. 47). Dessa forma, a partir de um processo investigativo da realidade é que emergem os temas, denominados temas geradores, os quais serão utilizados como base para a elaboração de programas de ensino.

O trabalho com tema gerador envolve não apenas uma mera seleção de conteúdos, mas está diretamente relacionado a um processo político e pedagógico mais amplo de articulação e diálogo com a comunidade. É no diálogo que os sujeitos se encontram para conhecer e transformar a realidade. Nesse sentido, Freire defende que “ser dialógico é não invadir, é não manipular, é não *sloganizar*. Ser dialógico é empenhar-se na transformação constante da realidade.” (FREIRE, 1983, p. 28).

4 ANÁLISE DOS DADOS E ELABORAÇÃO DO PRODUTO

Este capítulo apresenta a análise de dados da pesquisa, coletados por meio de entrevistas realizadas com Geraizeiros do município de Rio Pardo de Minas, cuja intenção era de levantar os conhecimentos tradicionais com relação ao tema da água e, principalmente, em relação à percepção do clima local por parte desses sujeitos. Por fim, o capítulo apresenta a descrição da elaboração das sequências de ensino.

4.1 Os conhecimentos sobre a dinâmica do clima pelos Geraizeiros

O tempo da chuva é muito esperado pelos Geraizeiros, pois é nesse período que começam os plantios das culturas temporárias e permanentes. O conhecimento tradicional, passado de geração em geração, os ajuda na preparação para esse momento importante de plantio e colheita. Os sutis sinais da natureza é que permitem saber o momento certo de semear e colher. Observando as plantas, os animais, o vento e, até mesmo, os astros celestes, eles planejam e organizam o calendário agrícola.

Com as duas estações bem-marcadas, denominadas pelos Geraizeiros de “tempo da seca e tempo das águas”, o Cerrado vai orientando aqueles que, com sensibilidade, o observam. Fatos como esses são tão comuns para quem vive no Semiárido que são descritos até mesmo nas canções populares como O xote das meninas, de Luiz Gonzaga: “Mandacaru quando fulora na seca, é um sinal de que a chuva chega no sertão...”.

Todo esse conhecimento sobre a dinâmica climática por parte de populações tradicionais é o que se chama de etnoclimatologia. Fuentes, Bastos e Santos (2015) definem a etnoclimatologia como sendo o

[...] conhecimento empírico do Tempo e do Clima em um determinado local, produto do contato, observação e interação com o meio, aperfeiçoado ao longo dos anos e dos séculos por sucessivas gerações, que, ao mesmo tempo, guardam e transmitem estes conhecimentos (FUENTES; BASTOS, SANTOS, 2015, p. 351).

A partir de entrevistas realizadas com Geraizeiros, foi possível levantar alguns desses conhecimentos tradicionais sobre o clima, bem como a percepção em relação às mudanças no ciclo das chuvas e a diminuição dos recursos hídricos que ocorreram no Gerais a partir da expansão da monocultura de eucalipto, fato que tem provocado mudanças no jeito de ser e viver dessa população, a qual já temo percebido isso, como veremos adiante.

As entrevistas foram realizadas com moradores de 4 comunidades distintas, pertencentes ao distrito de Serra Nova. Foram entrevistados: dois moradores de Baixa Grande, comunidade que está em processo de reconhecimento de comunidade tradicional geraizeira; uma moradora de Moreira, comunidade que já recebeu o título de comunidade tradicional geraizeira; uma moradora do distrito de Serra Nova, local onde começou o povoamento do município de Rio Pardo de Minas no período colonial, devido à exploração de minério, principalmente ouro e diamante; e, por último, um morador de Vereda da Onça, comunidade que se organizou para a recuperação de uma área degradada pelo plantio de eucalipto e conseguiu fortalecer a principal nascente que abastece seus moradores. Os entrevistados possuem entre 53 e 73 anos de idade, se identificam como Geraizeiros, são alfabetizados, mas apenas um estudou até a 4ª ano do Ensino Fundamental. Dois dos entrevistados, os mais jovens, têm um histórico de participação em formações da Pastoral da Criança¹⁴ e trabalham com plantas medicinais do Cerrado. A fim de preservar a identidade dos entrevistados, os nomes aqui utilizados foram fictícios.

As perguntas das entrevistas foram direcionadas ao tema da água, no contexto do Gerais, e um questionário pré-elaborado com algumas perguntas foi utilizado para direcionar a conversa, sendo que outras perguntas foram feitas conforme a necessidade de cada entrevista. As entrevistas foram feitas na casa dos entrevistados, com horário previamente marcado, a fim de criar um ambiente leve e pouco formal.

As entrevistas foram realizadas no primeiro semestre de 2022, ano em que choveu acima da média anual na região que se estende do Sul da Bahia até o Norte de Minas. Por isso, a conversa com os entrevistados iniciou-se a partir de questionamentos sobre o período chuvoso, o que possibilitou introduzir a questão sobre como era antigamente em relação à quantidade de chuvas e de água, bem como as mudanças que ocorreram e a causa dessas mudanças.

¹⁴ A Pastoral da Criança é um movimento da igreja Católica que chegou ao município de Rio Pardo de Minas no final da década de 80, como uma iniciativa da igreja para ajudar principalmente as comunidades rurais a combater a desnutrição e a mortalidade infantil. Assim a qualidade de vida melhorou com a mudança nos hábitos de higiene e saneamento, com a alimentação saudável e com os remédios caseiros. Essa pastoral, que é composta por leigos, ainda tem atualmente uma forte atuação nas comunidades rurais de Rio Pardo de Minas

4.2 Resultados

A partir da análise das entrevistas, foi possível selecionar algumas categorias de análise, como podemos observar no quadro 2:

Quadro 2 – Categorização dos dados

Categorias de análise	Palavras e expressões chave
Causas da diminuição das águas e irregularidade das chuvas	<ul style="list-style-type: none"> - Desmatamento - Eucalipto - Descontrole da natureza provocado pelo homem - Mudanças climáticas - Desrespeito com a natureza - Reflorestamento (eucalipto) - Aumento da população
Mudanças no modo de produzir e na gestão da água	<ul style="list-style-type: none"> - Menor frequência nos plantios de feijão e milho. - Diminuição dos brejos e “veredas”¹⁵ - Necessidade de irrigação. - Enfraquecimento das “fruteiras” e “mantimentos”. - Mudança de “regos” para água encanada.
Importância das árvores para a manutenção das águas e formação de chuvas	<ul style="list-style-type: none"> - “Chamar” chuva. - “Segurar” as nascentes. - Diminuir as enchentes. - Coletam a água do solo e jogam para o ar. - Infiltração da água no solo.
Os sinais que ajudam a prever o tempo	<ul style="list-style-type: none"> - Animais - Plantas - Astros celestes - Direção do vento - Observação dos fenômenos atmosféricos. - Dias de santos
A importância da água para a vida	<ul style="list-style-type: none"> - Água é vida. - Para os animais, para os humanos, para o uso doméstico, para a irrigação. - Água é viva.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

¹⁵ O que os Geraizeiros chamam de veredas são as áreas entre os morros e as baixas.

A seguir, será realizada a análise dos trechos das entrevistas que foram selecionados no momento da categorização.

4.3 Discussão dos dados

Na discussão dos dados, trouxemos a voz de Geraizeiros e Geraizeiras que em um pequeno tempo de entrevistas puderam expressar uma grande riqueza de conhecimentos e experiências acumuladas a partir de suas vivências e convivências. A análise das falas revela a sensibilidade e a preocupação dessa população, representada pela amostra dessa pesquisa, em relação à temática da água, o clima e o meio ambiente como um todo.

4.3.1 *As causas da diminuição da água e irregularidade das chuvas*

De acordo com a percepção dos Geraizeiros entrevistados, o período chuvoso não tem mais a mesma regularidade do que já teve em alguns anos atrás. O tempo das águas está ficando cada vez mais curto, com chuvas concentradas em menos meses e provocadas pela má distribuição da precipitação. Já o tempo da seca está ficando cada vez mais seco, pois as neblinas comuns nessa época, que contribuía para manter a umidade no solo e no ar, também estão diminuindo.

Eu acho assim que a natureza descontrolou a chuva as vezes fica um tempo necessitando dela e ela não vem e quando vem cai demais, sei lá se é demais Deus sabe se é demais né? (Dóris).

As vezes chove num lugar só, não tá fora do normal? Claro que tá. A natureza descontrolou. Essa chuva que deu aqui ela dava uma camada, choveu assim uns dois dias, ela ia passando e regando nos outros lugar tudo, nos outros país pra lá tudo, servia todo mundo. Depois passava uns dias ela voltava de novo e ia tornando regar a terra por geral, di primeiro era assim (Dóris).

Antigamente chovia e aquela chuva não estragava nada... não estragava as plantações nem nada. Aqueles inverno¹⁶ que dava bastante tempo assim, aqueles inverno fino, num prejudicava as águas dos rio, era tudo limpinha, depois que, de 30 anos pra cá que começou a dar essas chuvas forte, essas enchente forte assim, ficou muito mal distribuída a chuva, as vezes pode cair do mesmo tanto, a mesma quantidade, mas só que não é igual antigamente (Vicente).

Antigamente as chuvas era bem mais distribuída era 6 meses de chuva e 6 meses de seca e hoje já não tem isso mais, hoje quando chove 2 meses, 3 meses no máximo e cai nuns lugar muito e em outros nada (Vicente).

¹⁶ Nos Gerais, o período chuvoso também pode ser chamado de “inverno”.

Os entrevistados percebem, também, uma diminuição na quantidade das chuvas. É importante esclarecer que, com esta pesquisa, não foi possível levantar outros dados para afirmar que a precipitação de chuva realmente diminuiu, sendo a análise de dados apenas relacionada à percepção dos entrevistados sobre os últimos anos.

Na minha experiência que eu tenho é que a chuva diminuiu de uns 30 anos pra cá. As vez pode até chover igual chovia antigamente porque antigamente chovia era 6 meses direto e parava 6 meses. No tempo de chuva era chuva e no tempo de sol... tinha as estações do ano certinha. E agora a chuva quando cai cai de uma vez (Vicente).

Antigamente a chuva começava, bastante chuva resumida, em novembro e aí cê só ia vê sol em janeiro. Esses período desses dois mês era chuva topado. Naquele tempo era assim: quem prevenisse despesa, lenha pra cozinhar, comia, quem não prevenisse ficava sem comer, porque rio não dava passagem, né, num dava passagem de maneira nenhuma, cê num podia comprar nada nesse período cê tinha que prevenir tudo antes pra esse tempo que chovia bastante [...]. (Kinka).

Diminuiu muito, porque quando eu era criança eu lembro chovia... podia chover o mês inteirinho, e assim... chovia de outubro até abril, final de março chovia direto, parcelava né mas tinha muita chuva. Eu lembro eu indo mais meu pai pegar lenha num carrasco muito fechado, a lenha tinha que ser lenha escolhida, senão num queimava não. Era muita chuva. Eu lembro que chovia muito, eu via os rios cheios assim 8, 15 dias direto... lembro como se fosse hoje (Tiago).

Naquele tempo chovia bastante, depois foi diminuindo as chuvas, foi secando os córregos, rego bom que tinha foi secando tudo, todas nascente tudo secou né... (Tereza).

Dentre as causas citadas para a diminuição das águas e a irregularidade das chuvas, está o desmatamento e a monocultura de eucalipto, sendo que o desmatamento, em grande parte e em muitos lugares, ocorreu por conta da substituição do Cerrado pelo eucalipto.

O que eu vejo a mudança é essa aí, acho que foi devido ao desmatamento, desmatou muito, fez muito desmatamento e acho que é isso que aconteceu com a chuva hoje, não chove direito (Vicente).

Depois que começou o eucalipto aqui, piorou foi dessa vez mesmo, que juntou o eucalipto e o desmatamento, as duas coisas que começou. Começou o desmatamento, aí plantou o eucalipto e começou assorear as veredas e secar, fazer aquelas moçorocas então aí... só faz secar né, então quando a terra não tem umidade não faz chover também que não tem umidade como é que vai chover? Não tem vapor, não vai evaporar, por isso que o eucalipto faz e puxar e ressecar ainda mais a terra (Vicente).

A expansão da monocultura de eucalipto, no município de Rio Pardo de Minas, ocorreu gradativamente, e seus efeitos ambientais foram, de certa forma, silenciosos, à medida em que os ciclos de produção avançavam. Porém, a plantação de eucalipto não se estendeu por todo o município no mesmo período e na mesma proporção. Na comunidade Moreira, por exemplo,

segundo Silveira (2021, p. 93), “as primeiras mudas de eucalipto foram introduzidas no ano de 1985, iniciando, assim, o primeiro ciclo de crescimento do eucaliptal - ciclo este que se estendeu até o ano de 1996. Em 1997, iniciou-se o segundo ciclo, que durou até o ano de 2005”.

O impacto sobre a água, devido à implantação da monocultura de eucalipto na região, foi sendo percebido aos poucos. “Foi tão somente ao longo desse segundo ciclo que as famílias passaram a associar o secamento das nascentes à plantação de eucalipto na chapada”. (SILVEIRA, 2021, p. 93).

Todavia, outros efeitos já podiam ser percebidos, a exemplo do assoreamento que encobriu de terra as nascentes e os córregos, como podemos observar na fala de dona Tereza, da comunidade Moreira. O impacto do desmatamento foi tão forte que no primeiro ano de chuva a enchente destruiu toda a nascente e, a partir daí, a água começou a diminuir gradativamente.

Inclusive no Mato Cantim mesmo foi assim, na onde é que essa água nossa descia lá. Era muita água naquele tempo, no primeiro ano que plantou os eucalipto aí deu uma enchetona que aí tinha tirado os matos tudo lá da chapada aonde que desce as enxurradas aí agora foi fazendo as quebrada tudo muito funda, aí a água foi diminuindo toda vida por causa que quebrou muito as enxurradas... dos eucalipto mesmo. Eu acho que foi né porque esse tempo que... o primeiro ano que fez isso a água foi diminuindo, diminuindo, diminuindo toda vida (Tereza).

Podemos observar, na Fig. 8, ° registro do desmatamento na chapada, acima da cabeceira de água da comunidade Moreira, área de recarga, no ano de 1984. Sem proteção da vegetação nativa do Cerrado, as nascentes ficaram desprotegidas.

Portanto, o primeiro impacto ambiental trazido por essa monocultura foi a devastação da área responsável pelo reabastecimento do lençol freático e das nascentes, o que contribuiu, em grande parte, para a redução da quantidade de água disponível, tendo em vista que a chapada é uma área crucial para o reabastecimento dos lençóis freáticos, das nascentes e, conseqüentemente, dos rios. Com a redução da vegetação nativa, a água que naturalmente estaria reservada nos lençóis está se reduzindo consideravelmente.

Imagem 6 – Chapada desmatada na comunidade Moreira



Fonte: Silveira (2021 p. 88).¹⁷

A diminuição das chuvas também não foi sentida em um primeiro momento, mas sim o aterramento da nascente, como podemos observar na fala de dona Tereza:

A chuva foi menos, mais quando chovia as enxurrada descia tudo pra baixo e aí foi esbarrancando as nascentes da água e aí foi encurtando a água. Foi descendo toda vida, igual aqui mesmo na cabeceira ali foi descendo até chegou cá embaixo até foi secando tudo uê. A cabeceira da água não tinha mais mineração¹⁸ mais, cabou... por causa disso. Eu acho que foi por causa dos eucalipto um cado, que eles cortou e ficou limpo as desalga assim ó... aí foi dando as enchentes, as enxurradas foi descendo tudo, aí foi cabado né.

Com o desmatamento das chapadas, as práticas de extrativismo de plantas medicinais, frutos do cerrado, como o pequi, a mangaba, o rufão, dentre outros, foram prejudicadas. Além disso, as áreas de chapada que eram tidas também como um lugar comum, onde os moradores podiam soltar seus animais, lugar conhecido como “solta”, também foram reduzidas.

Outra mudança percebida pelos moradores locais foi a diminuição das neblinas que ocorriam em boa parte do período da seca. A parte da Serra do Espinhaço, localizada na região, funciona como barreira para as nuvens, provocando um tipo de chuva orográfica, de neblinas ou garoa.

¹⁷ Imagem do Google Earth, dezembro de 1984 (editada).

¹⁸ Mineração é o nome dado ao lugar do qual “mina” água. Pode ser chamado também de olho d’água.

Esse fenômeno ocorria ano após ano, mas suas quantidades e frequência têm diminuído. Na fala de dona Dóris, podemos perceber uma preocupação e, até mesmo, um pessimismo em relação à reversão desse processo provocado pelo que ela chama de “globalização”.

Tinha esse neblineiro no mês de junho julho. Tinha vez que dava uma camadinha dela aqui. As vezes ela descia da serra pra cá um pouco ficava nublado com aquele chuvisquinho fresquin e a gente precisava vestir blusa, era bom essa época, mas isso acabou. Virou um climão assim esquisito. A globalização virou bem diferente, vivou muito quente. Agora num sei se os homens vai poder concertar isso, acho que não vai poder concertar não que o que Deus fez só ele pode concertar (Dóris).

Essas neblinas, que normalmente ocorrem no período da seca, contribuem para manter o solo úmido e segurar a água nos córregos, pois com as temperaturas amenas, a tendência é a diminuição do processo de evaporação da água. Essa peculiaridade dá à região uma característica distinta de muitas outras localizadas no Semiárido. Outro entrevistado citou o desequilíbrio ambiental e o aquecimento global como fatores que contribuíram para a diminuição das neblinas:

É igual eu falei, hoje tá descontrolado o meio ambiente, por isso que não tem mais a lebrina, antigamente tinha a lebrina, tinha... o tempo era... cada tempo tinha um tempo certo pra aquilo, tinha o tempo da lebrina, tinha o tempo da chuva, tinha o tempo do sol. Sol mesmo era só do mês de agosto pra setembro que tinha o sol pra gente secar as coisa, e os outros mês não tinha esse sol que tem hoje quente. É devido o desequilíbrio ambiental, aquecimento global que tá assolando esse trem, antigamente não era assim não, librina era três mês de librina sem parar. Começava ali no mês de maio ia até o mês de agosto, a lebrina ia. Hoje não tem mais lebrina. Depois que passava a primeira chuva de maio que gente falava a chuva da bucha do capim¹⁹, aí começava o tempo refrescar e vinha a lebrina. Hoje num mais quase nem chove a chuva da bucha do capim quase. E depois da chuva da bucha do capim que ia ter a lebrina, hoje não tem mais tem hora que não tem nem mais a chuva da bucha do capim que coemça no mês de maio, que começa a lebrina no mês de maio, hoje não tá lebrinando mais. E devido também a isso aí né, o desmatamento, o povo desmatou muito (Vicente).

Por outro lado, a população e o consumo de água aumentaram. Conseqüentemente, a necessidade de abrir novos espaços de plantios também. *Hoje em dia multiplicou muito as pessoas e fez muito desmatamento e reflorestamento. Mudou a vegetação né (Tiago).* E Pedro completa: *Ué ó... eu acredito assim que foi o desrespeito a natureza, o povo foi aumentando, aí agora foi desmatando demais, que antigamente era só mato aqui. [...] isso aí era tudo mato virgem, então a água lá, vixi! Não faltava água lá nesses córrego (Pedro).*

¹⁹ “As primeiras chuvas que abrem o ciclo das águas são chamadas de “chuva de rama” e as últimas chuvas que fecham o calendário são conhecidas como as chuvas da “bucha do capim.” (COSTA *et al.*, p. 37).

A goma que não podia ser secada por conta da falta de sol tornou-se o principal produto, cuja fabricação necessita de um consumo de água razoavelmente grande.

Hoje em dia você não vê lebrinar mais. Tinha a lebrina que era a chuvinha fina e hoje não dá mais. Quando dá muito é um dia dois. Naquele tempo ajudava a segurar a umidade na terra. Eu acredito que é por causa do eucalipto, que num tinha isso antes. E o consumo da água aumentou muito também. Muito consumo de água também ajuda a ficar assim (Tiago).

Aí, antigamente quando entrava a seca, ninguém via sol, era só librina. Ninguém secava goma, porque era só librina, num tinha sol não era só librina. Aí ficava esse tempo assim ó: maio, junho, julho, até agosto, aí agosto já vinha sol. Mais esse período de três meses era só librina (Pedro).

É importante ressaltar que a região Semiárida, na qual Rio Pardo de Minas se enquadra, possui características definidas pelas condições climáticas naturais. Portanto, é naturalmente uma região com baixas precipitações de chuva e com tendência a sofrer com déficit hídrico, porém a estiagem tem se agravado em função das ações antrópicas, como foi relatado pelos entrevistados durante esta pesquisa.

4.3.2 Mudanças no modo de produzir e na gestão da água

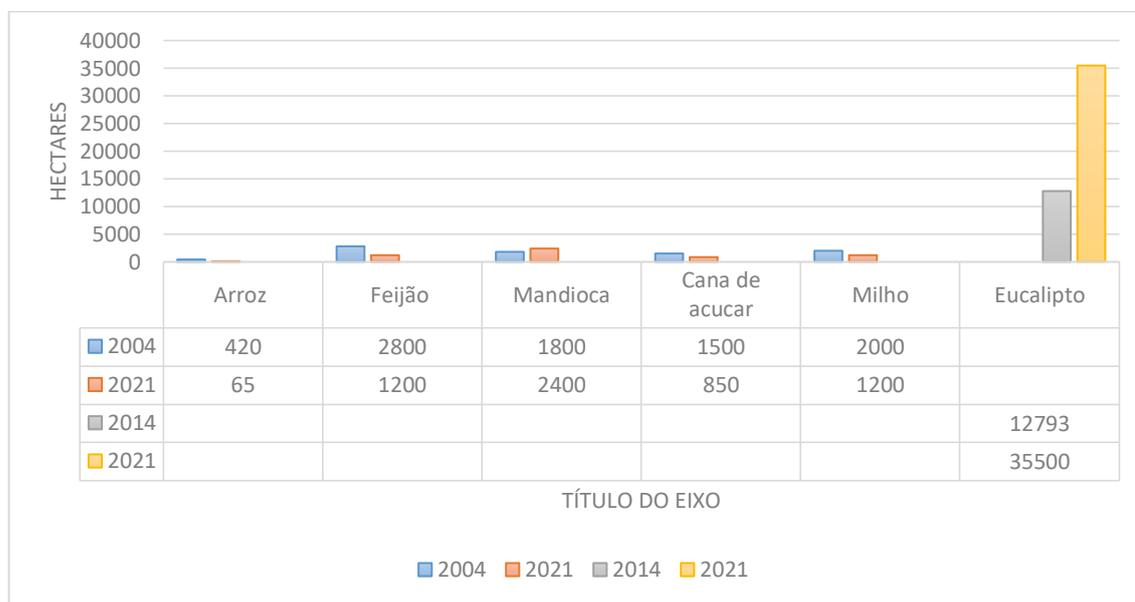
Além de colocar em risco o direito à terra, à água e a um ambiente equilibrado e saudável, essa alteração provocada pela exploração dos recursos naturais na região tem modificado a maneira de viver dos Geraizeiros, que desde suas origens têm a agricultura familiar, agroecológica e diversificada como meio de sobrevivência. O empobrecimento dos solos, o assoreamento dos rios, a irregularidade das chuvas e a falta d'água têm contribuído para que muitos moradores se reinventem no seu modo de cultivar a terra.

Os quintais, as chácaras de café, as hortaliças, diversas variedades de arroz e de feijão eram cultivadas, mas, como relata dona Tereza, “*aí pra cá foi diferençando tudo, os mantimentos (alimentos como arroz, feijão, etc.) foi ficando menos, as fruteiras foi morrendo tudo né. Não sei se é devido à seca ou se é devido mesmo o tempo né... foi cabando as fruteiras tudo, as águas nas nascente, e aí foi... (Tereza).*”

A partir do gráfico abaixo, podemos observar que em um curto período, entre 2014 e 2021, a área ocupada pela monocultura de eucalipto cresceu exponencialmente. Em contrapartida, alguns dos principais produtos agrícolas vem diminuindo, de acordo com registro de dados do IBGE, entre os anos de 2004 e 2021. O único cultivo que cresceu foi o de mandioca,

que se tornou uma alternativa viável para os agricultores familiares. A diversificação de outros cultivos, por outro lado, tem diminuído.

Gráfico 1 – Área ocupada pelos principais produtos da agricultura familiar e a monocultura de eucalipto em Rio Pardo de Minas



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de IBGE (2023).

A chegada do eucalipto gerou, inicialmente, conflitos por terra, seguido dos conflitos por água, e por fim, contribuiu para que os Geraizeiros precisassem reinventar o modo de cultivar a terra. As terras baixas e úmidas, chamadas de brejos, que antes eram utilizadas para plantio de arroz, feijão e milho, estão sendo aos poucos ocupadas pelo cultivo da mandioca, gênero que não necessita de terras molhadas para ter sucesso na produção. Isso significa que as áreas que antes eram úmidas, estão se tornando secas.

Antigamente nós plantava duas plantas de milho por ano e três plantas de feijão por ano, nós plantava feijão das água é de fevereiro e março e plantava o de julho, mês de julho. Então hoje com a diminuição das chuvas isso aí não acontece, a gente plantava três vezes e plantava no mês de julho né que a gente falava milho de Santana, então esse milho hoje praticamente quase ninguém não planta, só quem tem irrigação, mas antigamente não precisava... plantava três vezes feijão e duas vezes o milho, por causa que causou muito devido à falta de chuva que tá aí, e hoje não chove... só dois três meses então causou isso aí na roça hoje. Antigamente nós plantava era... a diferença também nas plantas, nas chácaras de café hoje... ficou foi muitos anos aí sem... acabou as chácaras por causa disso, falta de chuva que é. Não tem mais aquela chuva mais o ano todo né, então só quem tem irrigação mesmo, quem não tem não tem como ter mais chácara nem plantar milho nem feijão três vezes no ano (Vicente).

A gestão da água também precisou ser repensada de forma que, atualmente, cada comunidade se organiza de acordo com a disponibilidade de água de cada lugar. Algumas canalizam água diretamente da serra, outras através das nascentes que ainda restam ou até mesmo por meio de poços artesianos. Em alguns lugares é preciso se valer com a água da chuva armazenadas em cisternas.

Mas nem sempre foi assim. Segundo Silveira (2021, p. 51) por conta da abundância de água que havia, até o final da década de 1990, em alguns lugares, utilizava-se ainda um “sistema arcaico de transporte de água construído pelas primeiras famílias que ocuparam as cabeceiras como forma de abastecimento de água e irrigação”. Até esse período, quem morava perto das cabeceiras podia usufruir da água que vinha diretamente dos córregos e “regos²⁰”, como lembra seu Pedro, *“Cê vê que antigamente não tinha água encanada, cê abria um rego na terra e corria água pra todo mundo... abria de enxada. Á água não tem nada mais importante na terra do que a água não. Cê vê que di primero²¹ o tanto de peixe que tinha nesses rio...”*

Esse sistema de “regos” ou valas, consistia no transporte de água, por gravidade, que vinha das cabeceiras até os quintais das casas e servia para os diversos usos e até mesmo para pescar pequenos peixes, *“nesse tempo não tinha esses negócio de encanação nem nada, tudo tinha que ser era ele.”* (Pedro).

Antes de cada período chuvoso, as famílias se reuniam para limpar os regos, “tal atividade era um momento de reunião e trabalho coletivo que envolvia todas as famílias que usufruíam do sistema de distribuição da água.” (SILVEIRA, 2021, p. 84). Atualmente, a água vem por meio de encanações, mas as comunidades ainda costumam se organizar coletivamente para a sua gestão e o uso, sendo que cada uma tem suas próprias normas.

4.3.3 Importância das árvores para a manutenção das águas e formação de chuvas

Podemos observar que os Geraizeiros entrevistados compreendem que as árvores são importantes para a formação de chuvas, para a ocorrência de neblinas, bem como para proteger os solos e as nascentes. O senhor Pedro, por exemplo, relaciona a ocorrência de neblina com a quantidade de árvores: *“mas porque que dava muita librina? Porque tinha muita árvore, tinha muito mato”*.

²⁰ Os regos são um “sistema artificial de canalização da água que era construído a partir de regos, ou seja, valas escavadas a céu aberto, possibilitando que a água chegasse até ao quintal das casas.” (COSTA *et al.*, 2019, p. 60).

²¹ “Di primero” é uma expressão usada para falar do tempo passado.

É ué, as árvores é muito importante... as árvores é muito importante tanto pra chamar chuva, como as árvore é importante pra segurar as nascente... pra segurar as nascente. Porque que os rio hoje é tudo aqueles rio largo, né? Porque tirou as árvore do barranco do rio, o rio foi só quebrando e afundando os barranco, cê pode ver os rio são tudo largão né... os rio antigamente era tudo estreitinho porque era mato virgem na beira dos rio né, aí agora que o povo foi desamatando as beira dos rios, os rio foi quebrando tudo, foi enlarguecendo os rio... aí também as chuva foi só diminuindo (Pedro).

O senhor Vicente considera que as árvores são importantes para manter a umidade do solo e conseqüentemente para a formação de chuvas:

Só forma a chuva se tiver umidade no solo, se não tiver... se o ar não tiver úmido não tem chuva, então o que faz a chuva é a umidade, então é por isso que as plantas é importante que... diminuiu igual eu falei né, não tem mais os brejos pra ter... antigamente os brejos, quando tava perto de chover, as terras esquentava e as águas esquentava e fazia evaporar e fazia chover, fazia chover mais rápido, por isso mesmo que não chove quase igual antigamente por causa das águas... não tem mais umidade a terra, tá muito seca né, seca muito aí não chove, a chuva não chove. [...] Por isso mesmo, o desmatamento faz isso também porque o solo vai ficando cada vez mais seco, não tem planta pra devolver água pro ar, então é isso aí (Vicente).

Outro entrevistado associa a importância das árvores e de animais na infiltração de água no solo:

Antigamente infiltrava porque tinha muita vegetação, muita planta. Hoje a água não infiltra quase porque quase não tem planta, mata nativa né. Quanto mais tem planta mais a água infiltra, quanto mais tem cupim e formiga mais a água infiltra na terra, formiga e organismos né, tatu... (Tiago).

O movimento da água foi descrito em dois momentos: na formação de chuvas e no solo. Mesmo não conceituando esse movimento da água como ciclo hidrológico, podemos observar que esse conhecimento está intrínseco em suas percepções, principalmente em relação à formação de chuvas.

Vixi... Deve que forma só do ar do tempo né... gente fala que forma a chuva é conforme esquentar sobe o vapor né que vai pras nuvem. O povo fala que quanto mais quente que sobe o vapor pra cima, forma as nuvens e vem chuva. Os mais velhos que falava isso né, sei não (Tereza).

Eu sei que quando é pra chover tem que esquentar, esquentar e depois pra subir a atmosfera, o tempo fica enfumaçado, através daquela fumacinha a atmosfera puxa a chuva. O sol fica nublado, abafado primeiro pra chover (Dóris)

Acredito que ela vem das plantas, uma parte dela, outra parte vem do mar que o vento traz, e aí forma as nuvens e ela cai das nuvens (Tiago).

De uma maneira muito pedagógica, um dos entrevistados explica como as árvores fazem a evapotranspiração: “*As árvores são importantes porque elas coletam a água do solo e jogam para o ar. Elas puxam a água da terra e joga pro ar, além dela fazer sombra ela puxa a água e joga pro espaço.*” (Tiago).

Em relação à água da chuva, os entrevistados explicaram que uma parte se infiltra no solo e retorna por meio das nascentes e a outra parte segue seu trajeto: “*ela anda direto, ela não para.*” (Pedro).

Pois é, essa água, ela penetra na terra, ela vai ficar debaixo da terra. Cê não vê que tem que tem lugar que não seca nunca? Igual tem aquela mina lá ni Divalson, aquela mina lá nunca secou, desde que eu entendi por gente tem aquela mina lá, porque? Porque essas água que cai na terra ela vai pro centro da terra e ela vai brotar nos rio, brotar nos córrego... porque que os rio não seca? É por causa disso (Pedro).

Ela desce pra terra e de lá ela sai de novo será? É incrível né? Disseram que tem mais água que terra então é fácil de flutuar essa bola de terra nesse tanto de água ne? (Dóris).

Ela vem tudo pros riachos aí, pros corguinhos. Esse córrego aqui vai cair tudo no rio. Todos córrego cai no rio. Desce pra lá até... ninguém sabe o final né (Tereza). Quando chove vai as águas pros rios, pro mar e aí ela volta pro ar de novo. Ela vai pro rios e dos rios ele torna evaporar e vai pro ar de novo, fazer nuvem e fazer chover também né que o que faz chover é a evaporação, igual eu falei das terras, quanto mais fica seca mais fica difícil chover... As águas vai pros rios e dos rios vai pro mar e aí evapora e faz chover né. O vento também ajuda levar chuva de um canto pra outro (Vicente).

Podemos observar que há uma consciência ecológica, por parte dos Geraizeiros entrevistados, que por meio da experiência de vida conseguem perceber a importância da preservação do meio ambiente como um todo. Percebem os movimentos e os ciclos da natureza e em especial da água. Entendem a natureza como um conjunto interligado.

4.3.4 Os sinais que ajudam a prever o tempo

A observação do clima local permite uma compreensão bem elaborada de fenômenos climáticos. O ambiente equilibrado permitia saber com bastante precisão quando ia chover. As previsões podiam ser feitas observando os sinais dos animais, das plantas, dos astros celestes e da dinâmica atmosférica.

Quadro 3 – Indicadores do tempo

Entrevistados	Tiago	Dóris	Pedro	Tereza	Vicente
Indicadores					
Plantas	- Floração das plantas (pequizeiro)		- Plantas brotando (tempo das brotas)		- Cagaiteira - A flor de Zabumba -Mandacaru
Animais	- Sabiá - Coãn - Siriema	- Cigarra, sapo (90 dias) - Perdiz	- Sapo 60 dias	- Cobra - Codorna - Sabiá - Lambú - Peixe frito - Zabelê	- Pássaro peixe frito -Teiú de anel - Formiga de cisco - Formiga de correção - Formiga Quem-Quem - João de Barro - Cupim cabeçudo: - Seriema - O cupim de madeira
Movimentos atmosféricos	- O vento vem da serra	- Tempo quente e abafado	- A chuva vem do lado da serra	- O vento vem das caatingas quando vai chover	
Dias de santo	- São Miguel - Contagem de São João)		- Contagem do tempo (contagem de São João)	- Contagem de São João	
Astros celestes			-Lua nova pendida		- Círculo no Sol - Círculo na Lua

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Esses conhecimentos sobre o clima e a previsão do tempo são produtos de um acúmulo de observações ao longo do tempo. Alguns sinais eram tão eficientes para prever o tempo em escala local e em especial o início das chuvas, que podiam ser anotados e posteriormente confirmados.

Sabia que ia chover pela mudança do ar, do calor, do vento. O vento, hoje mesmo a gente ainda discute isso muito se ver o vento mudar sabe que vai chover. E é bíblico também né (Tiago).

Eu sei que a gente falava que quando o vento vem de cima pra baixo né, sentido as águas aqui nos Gerais, se ele vim de cima pra baixo pode esperar que ou chuva ou neblina vai dar (Tiago).

Sabia era por sinais né? Que hoje o povo óia no celular, é no jornal, mais né...antigamente não, era os sinais. Os sinais era o que? Tinha vários sinais, né? Tinha aqueles sapos que a gente falava sapo 60 dias, quando ele cantava podia anotar, com 60 dias a chuva vinha. Então já era um sinal. Outra também: a lua, a lua nova quando ela saía que ela tava pra aquele lado... era um arquinho né? Se ela tivesse pendida podia saber também que logo a chuva vinha... a lua também era um sinal (Pedro).

Uma cigarrona também que faz assim tuiiii, uma cantiga que dava que fazer pra terminar, ele também marcava se ia chover (Dóris).

Assim, indica que a chuva virá mais cedo ou mais tarde quando as plantas floram mais cedo igual esse ano que a gente vê o pequi, o pequi não é normal de tá enflorando pra nós no início de agosto né, esse ano já tem piquizinho grande á ué. É sinal que ele tá mostrando que a chuva vai vim mais cedo porque a floração dela veio mais cedo. Que a floração dela é mais final de agosto a setembro, o pequi, o mavaqueiro (Tiago).

Os pássaros né, floração das plantas. A gente baseava também muito na floração das plantas. A cantiga dos pássaros, a alegria deles, focava muito nisso aí (Tiago).

Algumas das observações dos sinais que ajudam a prever como vai ser o tempo, acontecem de um ano para o outro, por exemplo, a “contagem de São João” que é uma forma de observar a “librina” do mês de junho e acontece da seguinte forma:

Di primeiro tinha uma coisa que o povo falava que era a contagem de São João né? Na contagem de São João começava, falava do dia 26 né...não, do dia 24, aí era 6 dias, se tivesse 6 dias de garoa aí as águas era 6 meses bom, 6 meses de inverno. O povo falava isso e era verdade, era a contagem certinha. Já agora não conta mais não, esse ano mesmo não teve isso (Tereza).

Outros sinais indicadores do tempo são:

*Pássaro peixe frito: quando ele canta a primeira vez, depois de 60 dias chove.
Teiú de anel: ele fica 6 meses no buraco e quando ele sai o máximo é de 3 a 8 dias para chover.*

Formiga de cisco: quando ela começa a colocar o cisco no buraco, a tampar o buraco com cisco, logo vai chover.

Formiga de correção: se ela sair de manhã a tarde pode esperar que vai chover.

Formiga Quem-Quem: quando ela tampa o buraco está perto de chover.

João de Barro: indica de que lado vem a chuva. Se vier do norte ele vai fazer a casa virada as costas para o norte e a porta para o sul.

Cupim cabeçudo: quando ele sai não vai ter chuva, vai estiar.

Seriema: se cantar de manhã indica que não vai ter chuva.

O cupim de madeira: quando ele renova a casa indica que em três dias pode vir chuva.

*Cagaiteira: quando ela floresce a flor não seca sem ter chuva.
A flor de Zabumba também indica chuva.
Mandacaru: se florescer indica que vai chover bastante e a flor não seca sem chover.
Quando tem círculo no sol e sinal de chuva.
Se estiver chovendo e der um círculo na lua vai estiar (Vicente).*

Na afirmação de Tereza: “já agora não conta mais não, esse ano mesmo não teve isso”, nos faz crer que esse conhecimento está se perdendo na medida em que as mudanças ambientais e culturais estão ocorrendo.

*Hoje em dia não tá dando muito pra fazer não, como o clima mudou... num tá muito assim, bom não.
Antigamente funcionava. Eu acredito que é porque mudou a vegetação né, mudou o sistema do planeta, muita poluição porque antigamente contava certinho (Tiago).*

Nesse sentido, Porto Gonçalves (2005, p. 119) afirma que “diferentes culturas e, com elas, diferentes modos de se relacionar com a natureza, também vão sendo extintos e, levando consigo todo um enorme acervo de conhecimentos diversos sobre a forma de lidar com as dinâmicas naturais.

4.3.5 A importância da água para a vida

Ao perguntar sobre a importância da água, as respostas mostram o quanto ela é considerada um bem vital e insubstituível. Ou, como a maioria das pessoas diz: a água é vida, e para as populações tradicionais como os Geraizeiros a água é um recurso fundamental para a produção e a reprodução da vida. Por isso, “essas populações atribuem valores às águas que são distintos daqueles utilizados pelas sociedades urbano-industriais.” (DIEGUES, 2007, p. 3).

A água, como se dizem, em todos os assunto ela é importante ué. Porque a água é vida ué. É pra moiá a horta, é pra moiá lavora, é pra gente usar né, é pra usar na casa...sem água nada feito (Pedro).

A água é muito ué, sem água ninguém vive não. A água é importante pra tudo, para os animais pra nós humano. Nós sem água nós não vive não, por isso mesmo nós tem que preservar ela né, que água é vida, sem ela nós não vivemos não. É muito importante a água. Por isso que 70 % do nosso corpo já é água né. Depende tudo da água, não resolvemos nada sem água (Vicente).

A água pra mim, abaixo de Deus, é tudo né... pra saúde, pra limpeza, pros plantios, para os animais. Sem água nós não temos como viver (Tiago).

É assim, porque a terra ela é igual o nosso corpo... sabe como que é? A terra ela é cheia de veia, né... ela é cheia de veia, então a terra ela igual o nosso corpo, nós também não tem veia pra correr o sangue? O sangue nosso não é misturado com a carne, tem

as veia. Então o sangue vai é para as veias correr, vai circular... assim também a água na terra é desse jeito, ela circula, ela, ela vai sair. Porque que tem os rios? Tem os rios por causa disso ué, é as “espiração” que as veia da terra sai, cai no ri e vai descendo pro mar (Pedro).

Nesse sentido, Porto Gonçalves (2005, p. 120) afirma que água é fluxo, movimento, circulação. Portanto, por ela e com ela flui a vida e, assim, o ser vivo não se relaciona com a água: ele é água. É como se a vida fosse um outro estado da matéria água, além do líquido, do sólido e do gasoso -estado vivo.”

A imagem da água como um “ser vivo” faz parte da representação que os Geraizeiros têm dela.

Sim. Qualquer água é viva cê pode vê ué, que dá pra você perceber, né... se a água não fosse viva como é que os peixe vivia, como é os animais de água vivia... num vivia né. (Pedro).

Eu acho que a água é viva, por causa que tudo o quanto que é vivo traz vida pra pessoa né, se ela fosse morta ela não trazia vida, eu penso, no meu pensamento eu acho que ela é viva. Se ela fosse morta ela não trazia vida (Vicente).

Sim, eu não sei explicar, mas sei que ela é viva (Tiago).

Dessa forma, podemos concluir que os Geraizeiros compreendem a água, para além de um elemento natural, mas como fonte de vida para as pessoas, animais e plantas. Essa relação de interdependência da água faz com que o desequilíbrio desse sistema seja sentido intensamente. Por isso, ela é, também, um território de disputa.

Essas entrevistas permitiram comprovar o quanto a temática da água está presente na vida e no cotidiano dos Geraizeiros. A partir desses dados foi possível construir uma proposta de ensino que faz uma relação dos conhecimentos escolares com a realidade dos estudantes. Dessa forma, a proposta que segue como produto do mestrado pretende abordar os assuntos citados pelos entrevistados, como por exemplo: a importância da vegetação para a formação de chuvas e a infiltração da água no solo, o impacto da monocultura e do desmatamento em relação a escassez de água, conhecimentos tradicionais para a previsão do tempo e as mudanças climáticas.

4.4 Elaboração do produto

O produto final, resultado desta pesquisa de mestrado, é uma proposta de ensino composta por um conjunto de atividades que têm o tema “As águas dos Gerais” como ponto de

partida e que inspira-se na proposta de educação problematizadora e dialógica de Paulo Freire. Porém, ressaltamos que não seguimos todas as etapas propostas pelos referências teóricos freireanos de trabalho com tema gerador, pois para isso seria necessária a formação de um coletivo de professores, o que não foi possível fazer durante esta pesquisa. Dessa forma, utilizamos uma abordagem temática como subsídio para a elaboração de atividades de ensino a partir da realidade local, promovendo o diálogo de saberes e entre componentes curriculares.

A escolha do tema gerador está ligada à compreensão da realidade, que se dá através de um estudo da mesma, buscando encontrar situações que expressem uma leitura de mundo. Portanto, o levantamento preliminar dessa realidade pode ser feito de diversas formas, sendo através de uma entrevista, de uma imersão, de uma roda de conversa com alunos, de uma reunião com moradores da comunidade, dentre outras. O mais importante é o professor, a partir de um diálogo sensível, se aproximar ao máximo da realidade dos estudantes e de suas comunidades, buscando entender como as pessoas pensam e percebem o mundo, seus anseios e suas necessidades. Dessa forma, ficará mais fácil incluir, em sua programação de ensino, temas que estejam contextualizados com a vivência local, entendendo que um ensino contextualizado permite “situar e relacionar os conteúdos escolares a diferentes contextos de sua produção, apropriação e utilização.” (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 36).

Para a elaboração das atividades de ensino, as proposições de temas e conteúdos se deu a partir da análise das entrevistas com os Geraizeiros, realizadas durante a pesquisa de mestrado, bem como a partir da vivência da pesquisadora no território pesquisado, já que ela é moradora de uma comunidade geraizeira e professora de ciências na educação básica no município de Rio Pardo de Minas.

Falar da relevância dos conhecimentos sobre a água, em suas diversas dimensões, é falar da sobrevivência da espécie humana, da conservação e do equilíbrio da biodiversidade e das relações de dependência entre seres vivos e ambientes naturais. A presença ou ausência de água cria culturas e hábitos, determina a ocupação de territórios, motiva lutas, extingue e dá vida às espécies, determina o futuro de gerações. A luta pela água, juntamente com a luta pela terra, pelo reconhecimento de população tradicional e valorização da cultura e reconhecimento de sua identidade tem sido pautada pelas comunidades geraizeiras. Nesse sentido, concordamos com Porto Gonçalves (2005), que afirma que

[...] a água não pode ser tratada de modo isolado, como a racionalidade instrumental predominante em nossa comunidade científica vem tratando, como se fosse um problema de especialistas. A água tem que ser pensada como território, isto é, como inscrição da sociedade na natureza com todas as suas contradições implicadas no

processo de apropriação da natureza pelos homens e mulheres por meio das relações sociais e de poder. (PORTO GONÇALVES, 2005, p. 121).

No Gerais, a água não é vista desvinculada das relações sociais e de poder e nem como apenas um elemento que cicla na natureza; ela é parte determinante da forma de viver dos Geraizeiros. Por isso, dificilmente poderíamos pensar em uma proposta de ensino sobre a água sem dar a devida importância que esse tema tem no contexto local. Assim, a proposta é de abordar esse tema trazendo alguns dos principais campos de importância e debate nos quais ele se encaixe, bem como os saberes e os fazeres dos Geraizeiros que dialogam com o tema da água.

Em termos de organização, cada conjunto de atividade está dividido em 6 aulas, totalizando 18 aulas, como podemos ver no esquema abaixo. Cada aula está organizada em fases de ensino esquematizadas por Aguiar (2005), são elas: problematização inicial; desenvolvimento da narrativa do ensino; aplicação dos novos conhecimentos e reflexão sobre o que foi apreendido. Deste modo, no primeiro momento, que é a problematização inicial, as situações reais podem ser exploradas utilizando-se de diversos meios para propor perguntas: documentário, música, trecho de entrevistas, imagens, dentre outros. Nesta fase inicial, os estudantes são estimulados a pensar e a desenvolver possíveis explicações sobre o tema que é abordado em cada aula. Na sequência, durante a vivência do momento desenvolvimento da narrativa de ensino, serão apresentados os conteúdos necessários à compreensão das situações problematizadas inicialmente e novamente o professor pode utilizar diversas estratégias. Na aplicação dos novos conhecimentos, terceira etapa do processo, espera-se que os estudantes possam fazer “inferências e interpretar novas situações a partir de conceitos e ideias que estão em processo de apropriação.” (AGUIAR, 2005, p.31). E, por fim, na fase de reflexão sobre o que foi apreendido, é o momento de sistematizar e formalizar os conhecimentos desenvolvidos a partir de um pensamento crítico.

O organograma 1 apresenta o planejamento de ensino proposto, com os temas e subtemas, para cada conjunto de atividades:

Organograma 2 – Planejamento de ensino

BLOCO I: “Cacunda de librina”	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas 1 e 2: “Aqui librina mais do que do lado de lá da serra” - Tempo da seca- • Aulas 3 e 4: O tempo das águas • Aulas 5 e 6: Como se formam as chuvas
BLOCO II: “E Cerrado ou é Caatinga?”	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas 1 e 2: Cerrado: o berço das águas • Aulas 3 e 4: “É no semiárido que a vida pulsa” • Aulas 5 e 6: Rios voadores
BLOCO III: “Guerra das águas”	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas 1 e 2: Uso e gestão da água • Aulas 3 e 4: Monocultura de eucalipto e secamento de nascentes

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Procuramos empregar as expressões que normalmente as pessoas do lugar utilizam para definir as características regionais, como por exemplo: *tempo da seca* (pode ser também chamado de inverno), *tempo das águas*, *cacunda de librina*, e, assim, associá-los aos conteúdos científicos correspondentes.

O primeiro conjunto de atividades intitulado “cacunda de librina”, aborda a sazonalidade climática a partir das expressões “tempo das águas e tempo da seca”, muito utilizada pelos Geraizeiros para nomear as duas estações que predominam na região. Nos Gerais, as primeiras chuvas são aguardadas já no mês de setembro, com a chamada chuva de São Miguel ou Chuva de Ramas. Também são esperadas chuvas no dia de Nossa Senhora Aparecida, porém, as “chuvas de planta” são as que ocorrem nos meses de novembro e dezembro. O período chuvoso pode se estender até o mês de abril, fechando o tempo das águas com a chuva da “bucha do capim”, iniciando assim o tempo da seca característico pela presença de neblinas.

Os “Geraizeiros cacunda de librina” de Rio Pardo de Minas, que habitam próximos a Serra Geral, receberam esse adjetivo por conta da relação com os “caatingueiros” de Porteirinha e Mato Verde. Em uma época na qual havia muita neblina, existiam alguns pequenos grupos de tropeiros que atravessavam a serra para levarem seus produtos (farinha, goma, rapadura, cachaça) para serem vendidos, principalmente, em Porteirinha e Mato Verde. Outros moradores se deslocavam para trabalhar na colheita de algodão. O fato de chegarem molhados pela garoa que pegavam nessa travessia, fez com que recebessem esse apelido. Gerais, é também o nome

dado à planície que se encontra no alto da serra, por onde os Geraizeiros passavam com suas tropas, mesmo lugar onde os catingueiros criavam gados antes da concepção do Parque Estadual de Serra Nova e Talhado, reserva estadual de preservação permanente.

No intuito de problematizar o tema, propusemos o documentário “Cacunda de librina” que além de explicar a origem desse termo, mostra como a chegada da monocultura de eucalipto modificou o cerrado e, conseqüentemente, a vida dos Geraizeiros. A partir desse documentário, o professor pode introduzir e mobilizar o conceito de identidade social com os estudantes, bem como levantar os conhecimentos prévios sobre o bioma Cerrado e a implantação da monocultura de eucalipto na região.

A influência do relevo, no caso a Serra Geral (trecho da Serra do Espinhaço), sobre as características climática locais pode ser trabalhada a partir da comparação de dois municípios vizinhos, nesse caso sugerimos os municípios de Porteirinha ou Mato Verde, que estão do lado oposto da Serra Geral. A partir do desenvolvimento das aulas com foco no contexto local, espera-se que os estudantes possam compreender como o relevo pode interferir no clima local e regional.

Ainda em relação ao relevo, é possível explorar outras formas de relevo que compõem a paisagem local, como os brejos, as veredas (que no Gerais são as partes que ficam entre os morros e as baixas) e os tabuleiros. Porém, caberá ao professor avaliar e identificar o momento oportuno para isso, sempre atento em não tentar esgotar as possibilidades que esse tema gerador permite em termos de abrangência.

Os conhecimentos tradicionais sobre a previsão do tempo, as plantas, os animais os indicadores de chuva, a influência dos ventos na formação de chuvas, dentre outros conhecimentos, poderão ser explorados. Para isso, a proposta é que, durante a problematização, sejam utilizados trechos das entrevistas com os Geraizeiros, a partir da percepção deles sobre os sinais e indicadores do tempo. Propusemos, também, uma pesquisa com as pessoas idosas das comunidades onde os estudantes moram, para que exista uma mobilização para a investigação desses conhecimentos, que são muito importantes na previsão do tempo e que aos poucos estão sendo perdidos ao invés de repassados para as gerações atuais. É importante que os elementos climáticos e os movimentos atmosféricos sejam trabalhados sem a pretensão de esgotar esse assunto, abordando todos os elementos de forma geral, mas focando nos que forem julgados como mais importantes para compreender a temática em questão.

O segundo conjunto de atividades apresenta, como sugestão, a abordagem dos biomas, tentando seguir uma continuação lógica do que foi proposto na primeira parte. Dessa forma, a proposta é estudar os biomas estabelecendo uma relação entre eles e o clima, a vegetação e a disponibilidade de água. Assim, o estudo dos biomas está direcionado a entender as relações entre os fatores climáticos, solos e as fitofisionomias.

O cerrado é apresentado como o berço das águas por conta da sua importância na manutenção e alimentação dos lençóis freáticos no Brasil, principalmente na região central. A característica entre os lençóis é descrita por Ab'Saber (2021), como sendo a grande diferença entre os cerrados e as caatingas:

Pode-se afirmar que é nos suportes ecológicos da dinâmica dos lençóis d'água superficiais que reside a grande diferença entre os ecossistemas de cerrado e caatingas. Portanto, os fatores básicos estão relacionados sempre com a questão da posição e do volume d'água existente abaixo da superfície durante a estação seca. Enquanto nas caatingas o lençol d'água fica abaixo do nível dos talvegues, existe água permanentemente disponível, nos cerrados, para vegetais de raízes longas e pivotantes. (AB'SABER, 2021, p. 36).

Ao mesmo tempo que o lençol fornece água para as plantas do cerrado, elas também alimentam o lençol com suas raízes profundas e ramificadas. Por isso, é importante mostrar para os estudantes esse movimento de interdependência, que dá ao cerrado essa característica peculiar. Além disso, as plantas possuem adaptações que as ajudam a sobreviver ao período da seca sem que percam totalmente suas folhas.

Com o intuito de auxiliar os estudantes na compreensão da classificação e das características do semiárido no Brasil, a proposta é retomar a comparação entre o Gerais (Rio Pardo de Minas) e a Caatinga (municípios como Porteirinha e Mato Verde). As duas regiões fazem parte do Semiárido brasileiro, porém com características de bioma e sub-climas diferentes. Enquanto Rio Pardo de Minas está em uma região de Cerrado, municípios vizinhos como Porteirinha e Mato Verde estão em região de Caatinga. Assim, apresentam-se outros dois objetivos dessa sequência: compreender como as chuvas condicionam o tipo de vegetação, e como esta vegetação pode influenciar no clima de uma região, e entender os diversos fatores que determinam o clima.

Ainda em relação à importância da vegetação para o clima, não podemos esquecer da influência da floresta amazônica para o clima local, pois o período chuvoso na região é provocado pela interferência da Zona de Convergência do Atlântico Sul, que traz um corredor de umidade e provoca chuvas na região. Porém esse fato não se repete em boa parte do

semiárido brasileiro, que, principalmente na região Nordeste, tem atuação de outra zona de convergência. É importante frisar que outros fatores também são determinantes para que a ocorrência de variações climáticas do semiárido aconteça.

O último conjunto de atividades tem o objetivo de abordar os usos da água, a interferência da monocultura de eucalipto na região e, por fim, as mudanças climáticas.

A água é essencial para a vida. Sua importância para os seres vivos vai desde a importância metabólica até a reprodução da vida. O crescimento das plantas, a fertilidade do solo, o abastecimento humano e animal, a produção de energia, a regulação do clima, o transporte de nutrientes no organismo dos seres vivos, a dissolução de inúmeros materiais e substâncias, dentre outras funções, fazem da água esse líquido tão precioso. Por outro lado, para o mercado, que visa apenas o lucro, a água é considerada somente como mercadoria.

Afinal, a água circula não só pelos rios, pelo ar, com as massas de ar, ou pelos mares e correntes marinhas, mas também sob a forma social de mercadorias vários tecidos, automóveis, matérias-primas agrícolas e minerais -enfim, sob a forma de mercadorias tangíveis e, só assim, podemos entender o desequilíbrio hidrológico impulsionado pela lógica de mercado generalizada. (PORTO GONÇALVES, 2005, p. 125).

Para que os estudantes possam visualizar como ocorre essa circulação da água nos diversos produtos de consumo é que foi proposto o teste de pegada hídrica, estratégia essa que visa contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico. Nesse sentido consideramos importante que o ensino, e, nesse caso o ensino de ciências, estejam vinculados não somente a interesses individuais, mas também a interesses coletivos como os valores de solidariedade, fraternidade, compromisso social, respeito ao próximo e generosidade. Também ao consumo de produtos com responsabilidade e à construção pensamento crítico, por exemplo, compreendendo e decidindo o que devem consumir, de quem consumir e como consumir.

Na maioria das comunidades do município de Rio Pardo de Minas, a produção de polvilho é o que gera a maior fonte de renda para as famílias, o que causa um gasto considerável de água em cada temporada. Mas, por outro lado, o cultivo da mandioca não exige gasto de água para a irrigação.

As casas de roda, locais nos quais a goma (polvilho) e a farinha de mandioca são fabricadas, são um rico espaço pedagógico para estudar assuntos ligados às ciências (química, física e biologia), à matemática e à geografia. No caso do tema da água, sugerimos abordar o uso e o aproveitamento da 'água de goma' a partir de uma visita de campo.

Em relação a interferência da monocultura de eucalipto na região, a ideia é que se trabalhe, a partir de um documentário feito com os moradores da comunidade Moreira. Esse suporte em vídeo retrata a maneira como a plantação de eucalipto contribuiu para o secamento das nascentes e córregos na comunidade.

Outro assunto sugerido perpassa pelas mudanças climática e pela convivência com o semiárido. O objetivo é que os estudantes compreendam a mudança climática como um fenômeno provocado pela ação antrópica e concebam que o semiárido é uma região propensa a sofrer com o agravamento da seca e, até mesmo, com a desertificação em algumas áreas, por conta dessas mudanças. Em relação à convivência com a seca, consideramos muito importante discutir sobre as tecnologias sociais de convivência no semiárido, como as cisternas de captação de água da chuva por meio dos programas P1MC, P1+2, Cisternas nas escolas e sementes do semiárido²².

Várias estratégias metodológicas e recursos didáticos foram sugeridos, no decorrer da proposta de ensino: atividades experimentais, visitas de campo, trabalhos em grupos, pesquisas de campo, dentre outros. A proposta de ensino, apresentada como sugestão para trabalhar a temática da água nas comunidades geraizeiras de Rio Pardo de Minas, é apenas um exemplo e poderá ser usada por professores que atuam nas escolas dessa região. É importante ratificar que a intenção é o melhor atendimento das necessidades dos sujeitos envolvidos, por isso, alterações, complementações e adequações feitas em relação à proposta inicial não são apenas válidas, mas necessárias a partir das diversas realidades.

Detalhamentos secundários sobre cada aula estão apresentados no apêndice desta dissertação.

²² O Programa um Milhão de Cisternas (P1MC), primeiro programa desenvolvido pela ASA, no início dos anos 2000, visa atender a uma necessidade básica da população que vive no campo: água para beber, e, assim, melhorar a vida das famílias que vivem na Região Semiárida do Brasil, garantindo o acesso à água de qualidade. Com o intuito de ampliar o estoque de água das famílias, comunidades rurais e populações tradicionais para dar conta das necessidades dos plantios e das criações animais, a ASA criou em 2007 o Programa Uma Terra e Duas Águas, o P1+2. O Projeto Cisternas nas Escolas tem como objetivo levar água para as escolas rurais do Semiárido, utilizando a cisterna de 52 mil litros como tecnologia social para armazenamento da água de chuva. A chegada da água na escola tem um significado especial porque possibilita o pleno funcionamento deste espaço de aprendizado e convivência mesmo nos períodos mais secos. Para ampliar a proposta de convivência com o Semiárido, a ASA lançou, em 2015, um programa que reforça a cultura do estoque, desta vez, das sementes crioulas. Além de infraestrutura para estocar água para beber e produzir, as famílias serão apoiadas na sua prática de guardiães das sementes crioulas. Fonte: https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc#categoria_img. Acesso em: 05 fev. 2023.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Abordamos, neste estudo, as possibilidades de se construir uma proposta de ensino a partir de um tema gerador em uma abordagem dialógica, considerando os princípios da Educação do Campo. Um ensino voltado para a realidade do campo exige que o professor fique atento em relação à dinamicidade, o que requer um constante fazer e refazer em sua prática pedagógica. Para isso, é primordial que se conheça a fundo a realidade na qual a escola está inserida. O estudo da realidade, como propõe Paulo Freire, pode ser uma boa opção para a construção de um ensino que leve em conta os interesses e as necessidades dos sujeitos do campo.

A reflexão, a partir das entrevistas realizadas com os Geraizeiros, permitiu observar a riqueza de conhecimentos que eles possuem sobre o ambiente onde vivem e, a partir daí, tornou-se possível extrair temas que fossem interessantes para o ensino sobre água e clima. Além disso, abriu-se a possibilidade de reconhecer semelhanças e diferenças entre os conhecimentos tradicionais e o conhecimento científico, compreendendo que mesmo sendo estruturados por unidades diferentes, ambos buscam dar sentido ao mundo que os cerca.

A partir das entrevistas realizadas com os Geraizeiros, foi possível sistematizar as atividades de ensino voltadas para a realidade local, o que foi apresentado como uma proposta de ação para professores.

A proposta de ensino, a partir de uma perspectiva dialógica, se deu por meio do esforço de promover o diálogo de diferentes maneiras. Primeiro, procurando identificar, a partir das entrevistas e da vivência na comunidade, os temas relacionados à água que pudessem ser importantes. Depois, estabelecendo relações dos conteúdos de ciências e geografia com a realidade local, a partir dos temas identificados, bem como com os conhecimentos tradicionais sobre a temática da água. E, por fim, tendo o diálogo como estratégia didática metodológica. Para isso, nos inspiramos em referências sobre ensino de ciências e diálogo de saberes e em uma perspectiva problematizadora e dialógica freireana.

Um ensino de ciências comprometido com os princípios da Educação do Campo é um trabalho desafiador que esbarra na falta de recursos didáticos, materiais de ensino, infraestrutura, além de possibilidades de formação para o professor. Apesar disso, acredito que seja possível um ensino de Ciências comprometido e que contribua para um projeto de campo e sociedade justos, igualitários.

A realização deste trabalho de pesquisa, durante o mestrado profissional, me levou a refletir sobre a minha própria prática, me trazendo uma sensação de reconfiguração e confronto com minhas práticas pedagógicas enquanto professora de ciências de escola do campo.

Acredito que chego ao final deste mestrado com algumas respostas, mas também com novas e variadas perguntas e, principalmente, com a conclusão de que não existe uma fórmula ou um método a serem seguidos para que o ensino seja, de fato, significativo para os estudantes e suas realidades, e isso é muito positivo, pois permite inovar sempre.

Este trabalho traz limitações, principalmente em relação à elaboração do produto final, as quais estão relacionadas à complexa tarefa de fazer dialogar diferentes saberes e diferentes áreas de conhecimento. Esse exercício exige estudo e dedicação por parte dos professores, que nem sempre dispõem de tempo e de condições materiais. Todavia, o resultado desta pesquisa pode ser importante no sentido de animar outros professores na busca por abordagens inovadoras para além dos muros da escola.

Por fim, considero como importante a oportunidade de compartilhar essa experiência evidenciando suas potencialidades e compreendendo suas limitações. Em relação ao desenvolvimento prático da proposta de ensino, as “portas ficam abertas” para que possa ser desenvolvida, futuramente, em sala de aula por mim, ou até mesmo acompanhada, por esta pesquisadora, a partir da vontade de algum professor em aplicá-la. Em ambas as situações os ajustes necessários seriam realizados e novas perspectivas de pesquisas poderiam ser desencadeadas.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 8 ed. Cotia, São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AGUIAR JUNIOR, O. G. **O planejamento de ensino**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, 2005.
- ALENTEJANO, P. Questão agrária e Agroecologia no Brasil do século XXI. *In*: MOLINA, M. C.; SANTOS, C. A.; MICHELOTTI, F.; SOUSA, R. P. (org.). **Práticas contra-hegemônicas na formação dos profissionais das Ciências Agrárias: reflexões sobre a Agroecologia e Educação do Campo nos cursos do PRONERA**. Brasília: MDA, 2014, p. 23-57.
- BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 03, p. 679-694, 2010. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132010000300012&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 04 abr. 2023.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.
- BEGNAMI, J. B. **Formação por Alternância na Licenciatura em Educação do Campo: possibilidades e limites do diálogo com a Pedagogia da Alternância**. 2019. 403 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.
- BHABHA, H. K. **O local da cultura**. Tradução de Myrian Ávila, Eliana Lourenço de Lima Reis, Gláucia Renate Gonçalves. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.
- CAA. Geraizeiros da comunidade de Moreiras realizam autodemarcação de seu território, 2013. Disponível em: <https://www.caa.org.br/biblioteca/noticia/geraizeiros-da-comunidade-de-moreiras-realizam-autodemarcacao-de-seu-territorio>. Acesso em 22 jan. 2020.
- CALDART, R. S. A escola do campo em movimento. **Currículo sem Fronteiras**, [Online], v. 3, n. 1, pp.60-81, jan./jun. 2003. Disponível em: www.curriculosemfronteiras.org. Acesso em: 24 jan. 2014.
- CALDART, R. S. Sobre educação do campo. *In*: SANTOS, C. A. (org.). **Por uma educação do campo**. v. 7. Brasília: Incra; MDA, 2008. p. 67-86.
- CALDART, R. S. Educação do Campo. *In*: CALDART *et al.* (org.). **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. p. 324-330.
- FERNANDES, B. M.; MOLINA, M. C. O Campo da Educação do Campo. *In*: MOLINA, M. C.; JESUS, Sônia M. S. A. (org.). **Contribuições para a construção de um projeto de Educação do Campo**. Brasília, DF: Articulação Nacional Por Uma Educação do Campo. Coleção Por Uma Educação do Campo, nº 5, 2004. p. 53-89.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro: ANPEd; Campinas: Autores Associados, v. 8, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 28 set. 2016.

CHAVES, E. R. **Identidades Culturais na América Portuguesa**. Associação Nacional de História–ANPUH–XXIV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA–2007. Disponível em: https://anpuh.org.br/uploads/anais-simposios/pdf/2019-01/1548210565_f849b7ea794b8de317b9e1ce0014b275.pdf. Acesso em: 20 ago. 2021.

CORREIA, J. A. **Pedologia e conhecimento local: proposta metodológica e interlocução entre saberes construídos por pedólogos e agricultores em área de cerrado em Rio Pardo de Minas, MG**. 2005. 198 f. Tese (Doutorado em Ciências em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

COSTA *et al.* “O Geraizeiro forma a natureza e a natureza forma o Geraizeiro.” Relatório antropológico da comunidade geraizeira de Baixa Grande, 2019, no prelo.

CPT. Massacres no campo, 2022. Disponível em <https://www.cptnacional.org.br/downloads/category/89-espaco-para-imprensa-releases-analiticos>. Acesso em: 04 nov. 2022.

CREPALDE, R. S. *et al.* A integração de saberes e as marcas dos conhecimentos tradicionais: reconhecer para afirmar trocas interculturais no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19. n., p. 275-297, 2019.

CUNHA, M. C. Relações e dissensões entre saberes tradicionais e saber científico. In: Conferência realizada na Reunião da SPBC, 2007, Pará. **Revista USP**, São Paulo, nº 75, p. 76-84, 2007.

DAYRELL, C. A. **Geraizeiros y Biodiversidad en el Norte de Minas: la contribución de la agroecología y de la etnoecología em los estudios de los agroecosistemas tradicionales**. 1998. 192 f. Dissertação (Mestrado em agroecologia e desenvolvimento sustentável). Universidade Internacional de Andalucía, Huelva, Espanha: Sede Ibero Americana de La Rábida, 1998.

DAYRELL, C. A. **De nativos e de caboclos: reconfiguração do poder de representação de comunidades que lutam pelo lugar**. 2019. 459 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Social). UNIMONTES, Montes Claros, Minas Gerais, 2019.

DIEGUES, A. C. Água e cultura nas populações tradicionais brasileiras. In: I Encontro Internacional: Governança da Água. 2007, São Paulo. **NUPAUB**, São Paulo, USP, 2007.

FERNANDES, B. M. Brasil: 500 anos de luta pela terra. **Revista da Associação de Reforma Agrária**, Rio Claro, v. 29, nº 1, p. 1-12, 1999.

FERNANDES, B. M. Educação do Campo e Território Camponês no Brasil. In: SANTOS, C. A. (org.). **Por uma educação do campo**, v. 7. Brasília: Incra; MDA, 2008, p. 67-86.

- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** 7 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 Edição, São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- FUENTES, M. C; BASTOS, S. B.; DOS SANTOS, N. M. Estudo do conhecimento climático popular na região semiárida do estado da Bahia. **Revista de ciências humanas**, Viçosa, nº 2, 2015.
- GUIMARAES, D. P.; DOS REIS, R. J.; LANDAU, E. C. **Índices pluviométricos em Minas Gerais**. Minas Gerais: EMBRAPA, 2010.
- HAESBAERT, R. Dos múltiplos territórios à multiterritorialidade. **PETGEA**, UFRGS. Porto Alegre, 2004.
- HALL, S. **A Identidade Cultural na Pós-Modernidade**. 9 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.
- KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As Concepções de Contextualização do Ensino em Documentos Curriculares Oficiais de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.
- KATO, D. S., SANDRON, D. C., & HOFFMANN, M. B. 2021. Diálogos Interculturais entre Conhecimentos Tradicionais e Conhecimentos Científicos em uma Comunidade Geraizeira: um Olhar Freiriano na Licenciatura em Educação do Campo. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, p. 1–27, 2021.
- KOLLING, E. J.; NERY, Ir.; MOLINA; M. C. **Por uma Educação básica do campo: Memória**. Brasília, Distrito Federal: UnB, 1999.
- MARTINS, M. F. A. Territórios, comunidades tradicionais do campo e desenvolvimento sustentável: repercussões das ações dos sujeitos formados pela licenciatura em Educação do Campo da UFMG no Norte de Minas. **Relatório de Pesquisa**. Belo Horizonte: UFMG, no preto.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo: UNESP, 2010.
- MINAYO, M. C. S (org). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1994.
- MOLINA, M. C.; FREITAS, H. C. A. Avanços e desafios na construção da Educação do Campo. **Revista Em Aberto**, Brasília, v. 24, n, 85, p. 17. 2015.
- NOGUEIRA, M. C. R. **Gerais a dentro e a fora: identidade e territorialidade entre Geraizeiros do Norte de Minas Gerais**. 2009. 233 f. Tese (Doutorado em Antropologia Social). Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

OLIVEIRA, L. M. T.; CAMPOS, M. Educação Básica do Campo. *In: CALDART et al.* (org.). **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. p. 237-245.

PENTEADO, H. D. A relação docência/ciência sob a perspectiva da pesquisa-ação. *In: PENTEADO, H. D.; GARRIDO, E.* (org.). **Pesquisa-ensino, a comunicação escolar na formação do professor**. São Paulo: Paulinas, 2010. p. 71-81.

PORTO-GONÇALVES, C. W. Água não se nega a ninguém: a necessidade de ouvir outras vozes. *In: PARREIRA, C.; ALIMONDA, H.* (org.) **Políticas Públicas Ambientais Latino-Americanas**. Brasília: FLACSO, 2005. p. 115-144.

LIMA, I. L.P. et al. Diversidade e uso de plantas do Cerrado em comunidade de Geraizeiros no norte do estado de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 26, p. 675-684, 2012.

SILVA, C. E. M. **Os cerrados e a sustentabilidade: territorialidade em tensão**. 2006. 295 f. Tese. (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2006.

SILVA, M. A. B. Lei de Terras de 1850: lições sobre os efeitos e os resultados de não se condenar uma quinta parte da atual população agrícola. **Revista Brasileira de História**. São Paulo, v. 35, nº 70, 2015.

SILVA, M. S. Da raiz à flor: produção pedagógica dos movimentos sociais e a escola do campo. *In: MOLINA, Mônica Castagna* (org.). **Educação do Campo e Pesquisa: questões para reflexão**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006. p. 60-93.

SILVA, L. H.; MORAIS, T. C.; BOF, A. M. A Educação no Meio Rural do Brasil: Revisão da Literatura. *In: BOF, A. M.* (org.). **A educação no Brasil rural**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006. p. 236.

SILVEIRA, D. M. **Comunidades rurais, água e gestão coletiva**. 2021. 198 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

VASCONCELOS, V.M.M.; SCALABRIN, R. Ensino interdisciplinar na área de Ciência da Natureza e Matemática em um contexto agroecológico. *In: MOLINA, M. C.* (org.). **Licenciaturas em Educação do Campo e o ensino de Ciências Naturais: Desafios a promoção do trabalho docente interdisciplinar**. Brasília: NEAD, 2014.

APÊNDICE 1 – ROTEIRO PARA A ENTREVISTA

O projeto visa fazer um diálogo entre o conhecimento científico e o conhecimento tradicional dos Geraizeiros com relação ao tema da água. Para tanto é preciso ter um diagnóstico claro dos conhecimentos tradicionais disponíveis, antes de elaborar o produto, a fim de que ele seja adequado para a realidade local.

Para chegar a esse objetivo, utilizaremos uma metodologia qualitativa com entrevistas semiestruturadas, em que pretendemos levantar e descrever as percepções e experiências dos moradores da região acerca do tema água (principalmente sobre o ciclo das chuvas), suas percepções sobre as mudanças que ocorreram nos últimos anos em relação ao clima e a disponibilidade da água e sobre o ambiente em que eles vivem,

As perguntas norteadoras das entrevistas serão:

1. Como você fazia para saber a previsão do tempo antigamente (chuvas, ventos, seca)?
2. Quais eram os indicadores de que ia chover (plantas, animais, direção dos ventos)?
3. Como você escolhia os momentos de plantio?
4. Você observou sinais de escassez de água? Quais foram?
5. Você percebeu alguma mudança de antigamente para hoje em relação ao clima? Quais e por que isso aconteceu?

APÊNDICE 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa ‘*As águas dos Gerais: a BNCC, conceitos científicos e tema gerador no contexto da Educação do Campo nas séries finais do ensino fundamental*’, cujo objetivo é elaborar um material didático que integre os componentes curriculares de ciências e geografia para trabalhar na sala de aula as especificidades da região de Cerrado, que estão presentes no município de Rio Pardo de Minas.

Por este motivo, o (a) convidamos a participar de uma entrevista narrativa (áudio gravada). Seu aceite ou não a este convite e sua eventual participação na pesquisa são de caráter estritamente voluntário, estando você livre para retirar seu assentimento a qualquer instante durante seu desenvolvimento, sem que haja qualquer prejuízo na relação com o pesquisador ou com a Instituição. Ressaltamos, ainda, que sua participação não ocasionará gastos financeiros. Os gastos previstos serão custeados pelo pesquisador principal que também assume os riscos e danos que por ventura vierem a acontecer com os equipamentos e incidentes com os alunos em sua companhia, durante o processo. Está garantida a indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Como toda pesquisa envolve riscos, conforme preconiza a Resolução nº 466/12, os possíveis riscos podem ser: desconfortos emocionais provenientes da conversa; receio de expressar seus conhecimentos, que serão minimizados pelos pesquisadores através de medidas como: respeito à sua opinião e conceitos; a escolha de se expressar somente quando e como se sentir à vontade e garantia de seu anonimato ao utilizarmos pseudônimos (nomes fictícios). O material relativo à entrevista da qual porventura participe será mantido em local seguro e privado, de modo a impedir seu acesso por terceiros, e serão utilizados para fins estritamente acadêmicos (elaboração da dissertação e produção de artigos ou capítulos de livros). Assumimos a responsabilidade de manter o sigilo sobre as

Pesquisador (Rúbrica)

Voluntário (Rúbrica)

informações que nos forem confiadas, especialmente o nome do participante, ou informações pessoais que o(a) exponham.

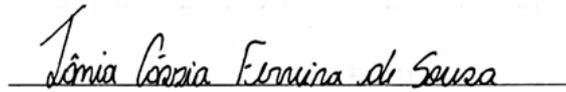
O estudo trará possíveis benefícios para todos os participantes, pois como você é um/uma importante agente social da sua comunidade, a sua participação na roda de conversa contribuirá para a construção de reflexões e resultados desta pesquisa. Contribuirá também com a construção do produto educativo, onde se espera que os alunos tenham acesso a um material voltado para a realidade local.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme preconiza a Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Em respeito ao que determina o item IV da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que trata de pesquisas envolvendo seres humanos, estou apresentando o presente Termo de Livre Consentimento para que, caso os termos acima lhe convenham, dê o seu “de acordo”.

Desse modo, solicitamos sua autorização para participação na entrevista áudio-gravada, que será utilizada exclusivamente para fins acadêmico-científicos. Por este motivo, caso autorize, você receberá duas vias deste Termo de Consentimento Livre Esclarecido, com espaço para rubricas, no qual constam o telefone e o endereço dos pesquisadores e do Comitê de Ética em Pesquisa, podendo dirimir dúvidas sobre o projeto e sua participação a qualquer momento.

Pesquisador (Rúbrica)

Voluntário (Rúbrica)



Tânia Cássia Ferreira de Sousa

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Docência da FaE/UFMG –
PROMESTRE (Linha Educação do Campo)

Endereço: Fazenda Baixa Grande, Zona Rural, Rio Pardo de Minas-MG

Telefone: (38) 998787018

E-mail: taniacassiaferreira@yahoo.com.br



Eliano de Souza M. Freitas

Colégio Técnico da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

Professor Colaborador do PROMESTRE/FaE/UFMG (Linha Educação do Campo).

Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627- Sala 231 - Pampulha - MG Belo Horizonte – MG

Telefone: (31) 3409-4946 – 99770-1968. E-mail: elianofreitas@gmail.com

Os pesquisadores me informaram que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG. Caso tenha alguma dúvida de natureza ética poderá ser acionado na Unidade Administrativa II, 2º andar- Sala 2005, Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais, localizada na Av. Antônio Carlos, 6627 – Brasil. Fone (31) 3409-4592. Endereço eletrônico: coep@prpq.ufmg.br.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. Declaro também ter recebido uma via deste termo para minha posse.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2021.

Assinatura do participante

APÊNDICE 3 – PRODUTO DA DISSERTAÇÃO



As águas
dos
Gerais

Sumário

1 APRESENTAÇÃO	2
2 PLANO DE AULA	5
3 TEMA I: “Cacunda de librina”	8
3.1 Aulas 1 e 2: “Aqui librina mais do que do lado de lá da serra” - Tempo da seca.....	8
3.2 Aulas 3 e 4: O tempo das águas	14
3.3 Aulas 5 e 6: Como se formam as chuvas.....	23
4 TEMA II: “É Cerrado ou é Caatinga?”	28
4.1 Aulas 1 e 2: Cerrado: o berço das águas.....	28
4.2 Aulas 3 e 4: “É no semiárido que a vida pulsa”	36
4.3 Aulas 5 e 6: “Rios voadores”	43
5 TEMA III: “Guerra das águas”	47
5.1 Aulas 1 e 2: Uso e gestão da água	47
5.2 Aulas 3 e 4: Monocultura de eucalipto e secamento de nascentes.....	49
5.3 Aulas 5 e 6: Mudanças climáticas e convivência com o semiárido	51
REFERÊNCIAS	54

1 APRESENTAÇÃO

Este produto educacional é resultado de uma pesquisa de mestrado em que um dos objetivos era produzir um material didático tendo como referência o tema gerador “água”, contextualizado com a realidade dos estudantes de comunidades geraizeiras do Município de Rio Pardo de Minas. O material didático contempla os componentes curriculares de Ciências e Geografia e propõe trabalhar na sala de aula as especificidades da região de Cerrado, o Gerais.

Trata-se de um conjunto de atividades de ensino dividida em blocos temáticos organizados em fases de ensino: problematização inicial, desenvolvimento da narrativa do ensino, aplicação dos novos conhecimentos e reflexão sobre o que foi apreendido, conforme Aguiar (2005).

Quadro 1 – Síntese das fases de ensino

Fases do ensino	Propósitos (intenções) do professor
Problematização inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, com o estudo do tema. • Explorar as visões, conhecimentos prévios e interesses dos estudantes sobre o tema.
Desenvolvimento da narrativa do ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar as ideias e os conceitos da ciência e/ou das artes no plano social da sala de aula.
Aplicação dos novos conhecimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias e conceitos, em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. • Dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias. • Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade pelo uso dessas ideias.

Fonte: Aguiar (2005, p. 25)

Fases do ensino	Propósitos (intenções) do professor
Reflexão sobre o que foi apreendido	<ul style="list-style-type: none"> • Prover comentários e reflexões sobre o conteúdo, de modo a sistematizar, generalizar e formalizar os conceitos apreendidos. • Destacar relações entre os conceitos e destes com outros tópicos do currículo, promovendo, assim, o desenvolvimento da narrativa do ensino.

Fonte: Aguiar (2005, p. 25)

O tema gerador “As águas dos Gerais” surgiu da minha própria observação da realidade da comunidade geraizeira onde resido. O tema da água é amplamente discutido nas reuniões da associação, conversas informais e avisos da igreja. Também é muito comum ouvir as pessoas falarem sobre as chuvas, comparando a quantidade de chuva que caía antigamente com o que cai hoje em dia. A observação da dinâmica do clima também é algo comum na fala dos geraizeiros. Eles ficam muito atentos aos sinais que os animais, as plantas e os astros dão e que indicam que a chuva vai chegar na hora certa ou tardar. Esses conhecimentos os ajudam na organização do calendário agrícola.

Uma fonte de conhecimento tão importante e que é resultado das experiências passadas de geração em geração precisa ser aproveitada pela escola. Foi nessa intenção que realizei uma entrevista com alguns moradores da região de Serra Nova a fim de fazer um registro e uma síntese desses conhecimentos que pudessem ser usados nessa sequência didática. Por isso, alguns extratos das entrevistas estão distribuídos ao longo das atividades, principalmente, na Problematização Inicial. Além disso, as temáticas e os assuntos sugeridos nas atividades foram levantados através das entrevistas com os moradores locais

Essa proposta de ensino é destinada aos professores, por isso distribuímos ao longo do material chamadas (Orientações para o professor) com algumas dicas específicas para eles, mas incluímos também algumas chamadas e orientações (Dialogando com os estudantes) que o professor poderá utilizar com os estudantes ao desenvolver a proposta em sala de aula.

Os materiais aqui sugeridos incluem textos, vídeos, mapas, tirinhas, charges, sites etc. As estratégias pedagógicas incluem aulas expositivas, atividades em grupo, atividades experimentais, pesquisa de campo, visitas, entre outras. Cada um desses materiais e estratégias podem ser substituídos ou alterados de acordo com a necessidade ou a disponibilidade de recursos. A quantidade de aulas sugeridas também poderá ser repensada pelo professor. Para uma melhor compreensão dessa proposta, faz-se necessário uma leitura da dissertação que a acompanha.

Por fim, esse conjunto de atividades de ensino abrange os componentes de Ciência e Geografia e, por isso, seria muito interessante se os professores pudessem trabalhá-la juntos.

2 PLANO DE AULA

Escola:

Série sugerida: 8º ano

Tema: As águas dos Gerais

Quantidade de aulas sugeridas: 18 aulas de 50 minutos

Componente curricular: Ciências e Geografia

Objetivos:

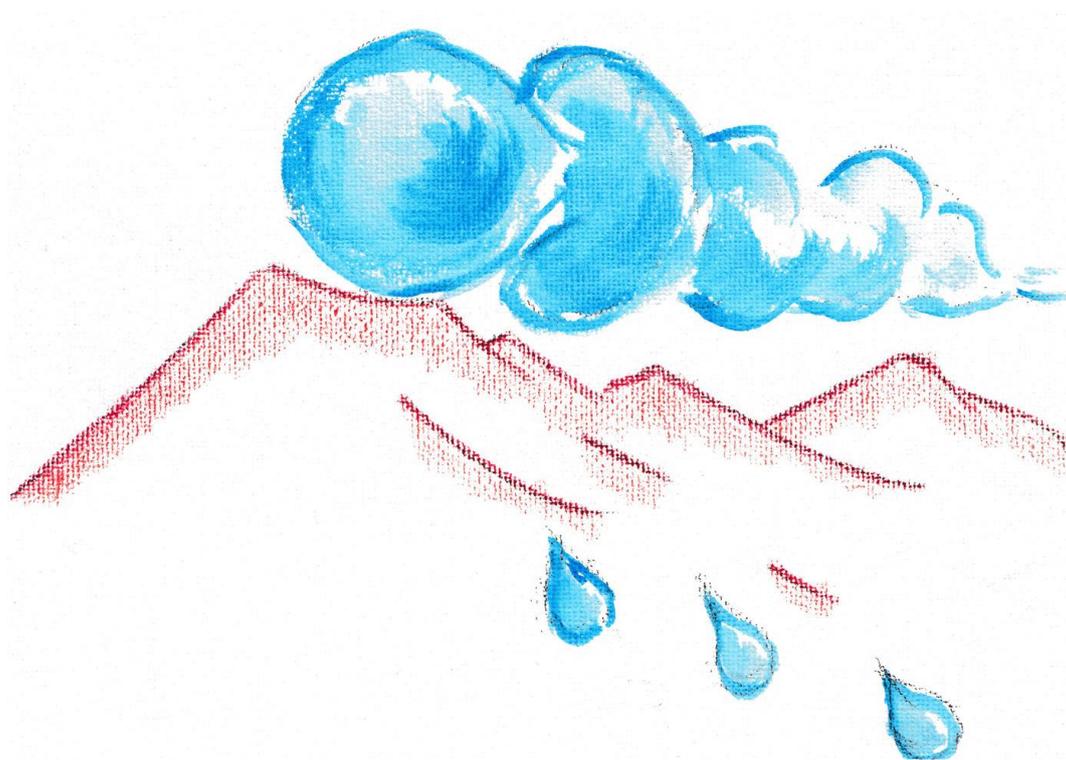
- Conhecer as maneiras como os geraizeiros observam o tempo e o clima local e os indicadores de previsão do tempo que eles utilizam.
- Compreender, por meio dos saberes dos geraizeiros, bem como por meio das explicações científicas, a distinção que existe entre o clima do “Gerais” e das “Catingas”.
- Conhecer alguns fatores e elementos climáticos do Município de Rio Pardo de Minas e comparar com um município vizinho.
- Identificar a relação entre fatores climáticos e a paisagem local.
- Compreender as relações entre a dinâmica do ciclo da água e o clima, relevo, solo, vegetação e ação antrópica.
- Identificar e correlacionar as características da vegetação e de fatores climáticos dos biomas.
- Conhecer as estratégias de convivência com a seca no Semiárido brasileiro.
- Refletir sobre as ações antrópicas que interferem no clima local e global.
- Buscar maneiras de minimizar ou solucionar problemas causados pela alteração climática antrópica.

Quadro 2 – Síntese das aulas

Tema	Subtemas	Conteúdos	Recursos e estratégias pedagógicas
1. “Cacunda de librina”	1.1. “Aqui librina mais do que do lado de lá da Serra” - Tempo da seca 1.2. O tempo das águas 1.3. Como se formam as chuvas	- O relevo e a latitude - A formação das nuvens - As chuvas orográficas - As chuvas e os movimentos atmosféricos	- Documentário - Debate - Aula expositiva - Produção de texto - Atividades experimentais - Música - Teatro - Pesquisa de campo
2. “É Cerrado ou é Caatinga?”	2.1. Cerrado: O berço das águas 2.2. “É no semiárido que a vida pulsa” 2.3. Rios voadores	- As chuvas condicionam o tipo de vegetação - Biomas, tipo de vegetação, árvores típicas - O bioma é o resultado do equilíbrio - Evapotranspiração, respiração, infiltração de água no solo, rios, córregos (fechar o ciclo da água) - Clima	- Atividade com mapas e fotos - Atividade experimental - Construção de climograma - Atividade ao ar livre - Visita à estação meteorológica - Aula expositiva - Debate - Vídeos
3. “Guerra das águas”	3.1. Uso e gestão da água 3.2. Monocultura de eucalipto e secamento de nascentes 3.3. Mudanças climáticas e convivência com o semiárido	- Os usos da água - Uso doméstico, produtivo, irrigação, lavagem - Qualidade da água - A escassez da água e o desafio da sustentabilidade - Projetos como o de cisternas e calçadões para a convivência com o semiárido - Os riscos, eucalipto, mineração - As mudanças climáticas e os desafios para o clima	- Aula expositiva - Vídeos - Pesquisa de campo - Leitura de texto - Pegada hidrológica - Trabalho em grupo - Visita a uma área de conservação ambiental

Fonte: a autora

Cacunda



de
librina

3 TEMA I: “Cacunda de librina”

Temas que poderão ser trabalhados nessa primeira parte:

O relevo e a latitude;

A formação das nuvens;

As chuvas orográficas;

As chuvas e os movimentos atmosféricos.

3.1 Aulas 1 e 2: “Aqui librina mais do que do lado de lá da serra” - Tempo da seca

Problematização inicial

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Para iniciar a problematização, apresente para os estudantes o texto extraído de uma entrevista com um morador da comunidade Baixa Grande:

Texto 1: “Sabia por que cada lugar tem um período de chuva né? Aí aqui era... começava em setembro, outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março, até abril, maio já era período de seca. A chuva aqui é até abril. Agora, passou abril, já era período da seca. Aí, antigamente quando entrava a seca, ninguém via sol, era só librina. Ninguém secava goma, porque era só librina, não tinha sol não era só librina. Aí ficava esse tempo assim, ó: maio, junho, julho, até agosto, aí agosto já vinha sol. Mas esse período de três meses era só librina.”

Texto 2: “Os Gerais tinham isso de librina toda vida, agora as Caatingas não. Os Gerais é que têm... esse período de librina.”

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

Questões para conversar:

O que vocês acham desse texto? Vocês conhecem os termos usados pelo autor? Vocês sabem o que é o Gerais?

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Após escutar as respostas, proponha que eles assistam o documentário “Cacunda de librina” (DAYRELL, 2007²³). A partir desse documentário, converse com os estudantes sobre o que mais chamou a atenção deles no vídeo, faça as perguntas abaixo ou outras que achar necessárias. Poderá abordar também questões da identidade cultural que aparecem no vídeo (ser geraizeiro, ser catingueiro).

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

Questões para conversar:

O que você achou do documentário apresentado? Você acha que, no Gerais, chove mais do que na Caatinga? O que é a “librina” e como ela se forma? Por que do lado de cá da serra ocorre neblinas? Como se forma a chuva?

➤ Desenvolvimento da narrativa do ensino

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Inicie a aula falando sobre a sazonalidade das estações do ano na região. O texto “Tempo da seca” poderá ser utilizado para auxiliar esse momento, bem como outros materiais que julgar necessário.

²³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5zmfBuFX3Q8> Acesso em: 15 jun. 2022.

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

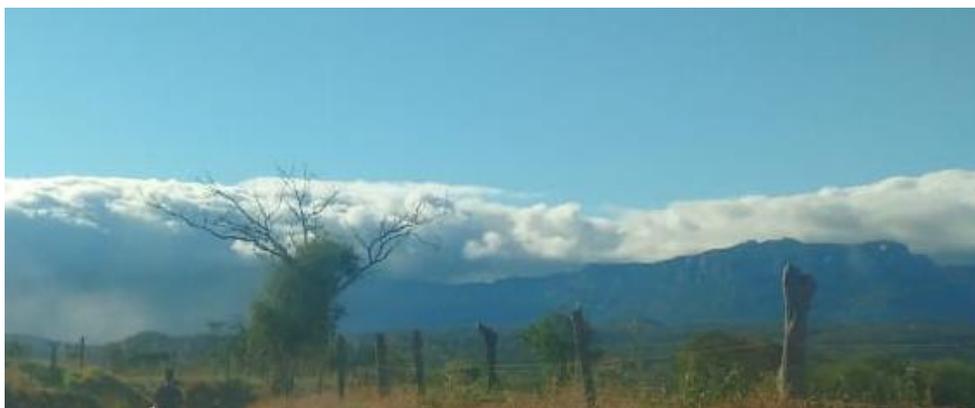
Sugestão de texto:

Tempo da seca

A nossa região tem uma sazonalidade definida por duas estações bem marcantes que chamamos de tempo da seca e tempo das águas. Quais características vocês percebem em cada um desses períodos?

Vocês já observaram esse fenômeno (imagem abaixo)? Quando ele costuma aparecer? Vocês acham que a serra tem alguma influência sobre a diferença do clima desses dois lugares (os Gerais e a Caatinga)?

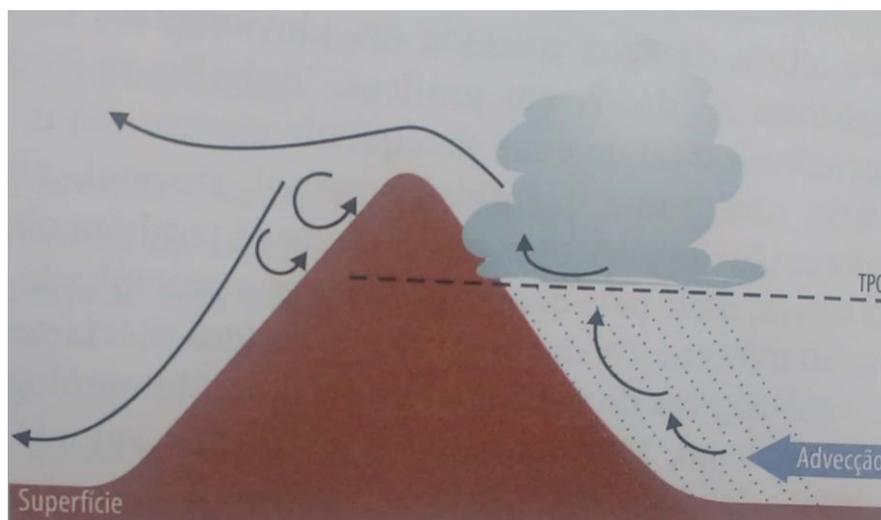
Foto tirada próximo a à comunidade Comunidade Lajes, Município de Porteirinha



Nessa foto, vocês observam que a serra funciona como uma barreira para as nuvens que, algumas vezes, podem estar carregadas de água, provocando o que chamamos de chuva orográfica, mas, na maioria das vezes, nessa região, ela provoca uma neblina causada pela condensação da umidade presente no ar.

Vamos entender o que é a chuva orográfica?

Chuva orográfica ou de relevo



A chuva orográfica ou de relevo ocorre por ação física do relevo que atua como uma barreira à advecção (deslocamento da massa de ar no sentido horizontal) livre do ar, o ar úmido e quente, ao ascender (“subir”) próximo às encostas, resfria-se **adiabaticamente** devido à descompressão provocada pela menor densidade do ar nos níveis mais elevados. O resfriamento conduz a **saturação do vapor**, possibilitando a formação de nuvens **estratiformes** e **cumuliformes**, que, com a continuidade do processo de ascensão, tendem a produzir chuvas. Ou seja, a massa de ar condensada precipita em um dos lados da barreira. No caso de uma montanha, chove do lado da montanha em que a massa de ar se chocou (chuva orográfica). Depois que ocorre a chuva, a massa de ar perde umidade, ganha temperatura e continua seu deslocamento em direção ao continente. Passa por cima da barreira e segue seu trajeto, agora como uma massa de ar seco.

Fonte: imagem e texto adaptados de Mendonça e Oliveira (2007, p. 71-72).

Glossário:

Adiabaticamente: é quando um gás se expande sem trocar calor com o ambiente.

Saturação: vapor úmido.

Estratiformes: são nuvens de desenvolvimento horizontal que cobrem uma grande área, mas possuem pouca espessura e podem provocar precipitação leve e contínua.

Cumuliformes: são nuvens de desenvolvimento vertical que cobrem uma grande extensão, normalmente surgem isoladas e provocam precipitação forte e pancadas localizadas.

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

O texto abaixo poderá ser apresentado (ou outro a que você tenha acesso) para os estudantes de maneira oral, escrevendo no quadro os pontos principais ou usando um retroprojetor. O professor poderá complementar a exposição mostrando imagens dos tipos de relevo dando prioridade para os tipos de relevo presentes na região. O professor poderá explorar o mapa (Brasil físico), mostrando a Serra do Espinhaço que divide o Gerais da Caatinga.

Sugestão de texto:

O relevo brasileiro

O relevo é a forma da superfície terrestre que apresenta variação de nível de um local para outro. O relevo de nosso país é formado, principalmente, por planaltos, planícies e depressões.

Os planaltos são terrenos mais antigos, relativamente planos, situados em altitudes mais elevadas. Destacam-se o Planalto Central Brasileiro, Centro Sul de Minas, Planalto da Amazônia Oriental e os planaltos da Bacia do Parnaíba e da Bacia do Paraná.

As planícies são áreas planas formadas a partir da deposição de sedimentos vindos de áreas mais elevadas. No Brasil, podemos destacar as

planícies do Pantanal, do Rio Amazonas, e as localizadas ao longo do litoral brasileiro.

Já as depressões são uma parte do relevo existente em altitudes mais baixas que as altitudes das áreas ao redor, inclusive aquelas que se encontram abaixo do nível do mar. Um exemplo é a depressão amazônica.

Também fazem parte do nosso relevo **os patamares, tabuleiros, chapadas e serras.**

Brasil - Físico



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Cartografia.

Fonte: IBGE (2022)²⁴

Glossário:

Patamares: são relevos planos ou ondulados, elaborados em diferentes classes de rochas.

²⁴ Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/nosso-territorio/19634-relevo-e-clima.html> Acesso em: 25 out. 2022.

Tabuleiros: é um relevo de topo plano elaborado em rochas sedimentares com altitudes relativamente baixas.

Chapadas: é um Relevo de topo plano elaborado em rochas sedimentares situadas em altitudes mais elevadas.

Serras: são relevos acidentados elaborados a partir de rochas diversas.

➤ **Reflexão sobre o que foi apreendido**

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Retome o termo “cacunda de librina” que aparece no documentário da primeira aula e converse com os estudantes sobre o que foi estudado sobre a chuva orográfica e o período de neblina que normalmente ocorre de maio a agosto (período de seca) no Gerais e não ocorre na Caatinga. Peça para os estudantes que se reúnam em duplas e escrevam um breve texto sobre o que aprenderam assistindo o vídeo e com o restante das aulas.

3.2 Aulas 3 e 4: O tempo das águas

Problematização inicial

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Coloque a música, e, se possível, disponibilize a letra para os estudantes.

O Xote as meninas - Luiz Gonzaga

“Mandacaru quando fulora na seca
É o sinal que a chuva chega no sertão
Toda menina que enjoa da boneca
É sinal que o amor já chegou no coração”

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

Questões para conversar:

Segundo a música, qual é o sinal de chegada da chuva no sertão? Vocês conhecem outros sinais que indicam a chegada da chuva na região de vocês? De onde vem a chuva e como ela se forma?

Agora, leia o texto abaixo e observe os sinais relatados por moradores das comunidades de Baixa Grande, Vereda da Onça e Moreira:

Baixa Grande: “vinha mais do lado da serra. Sempre a chuva era do lado da serra. Até isso mudou né? Hoje a chuva forma pra um lado, forma pro outro, é antigamente quando levantava aquelas nuvem pro lado da serra, o povo falava: logo vai chover.”

Moreira: “o vento quando vem do lado das Caatingas é mais provável que a chuva vem, quando vem de cá (do lado oposto), a chuva não vem, não. Sempre no princípio das águas o vento vem é do lado das catingas e quando o vento chega a chuva tá perto de vim também.”

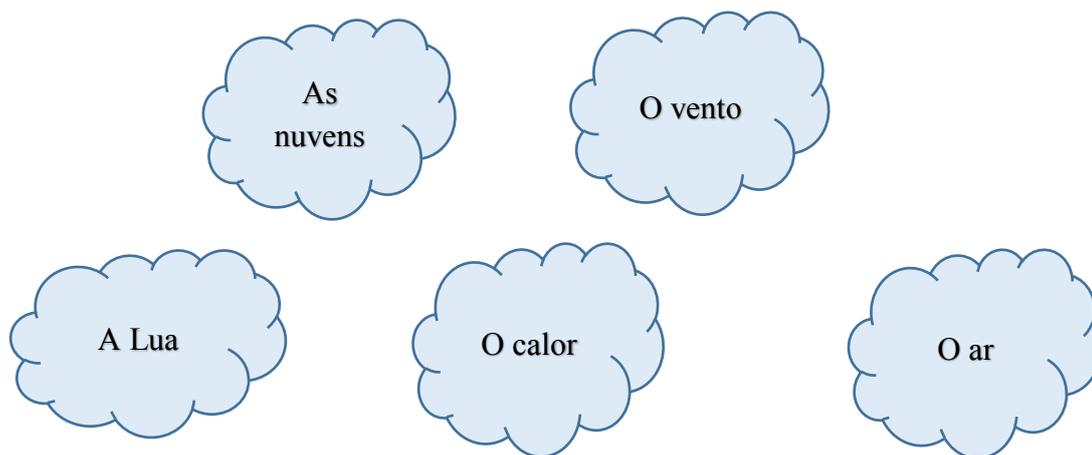
Vereda da Onça: “sabia que ia chover pela mudança do ar, do calor, do vento. O vento, hoje mesmo a gente ainda discute isso muito se ver o vento mudar sabe que vai chover. E é bíblico também, né? Eu esqueço o lado se é sul se é norte, eu sei que a gente falava que quando o vento vem de cima pra baixo, né? Sentido as águas aqui nos gerais, se ele vim de cima pra baixo pode esperar que ou chuva ou neblina vai dar. Da serra pra cá, se vim da serra pra cá vai mudar o clima.”

Baixa Grande: “sabia era por sinais, né? Que hoje o povo olha no celular, é no jornal mais, né... Antigamente, não, era os sinais. Os sinais era o quê? Tinha vários sinais, né? Tinha aqueles sapos que a gente falava ‘sapo 60 dias’, quando ele cantava podia anotar, com 60 dias a chuva vinha. Então já era um sinal. Outra também: a lua, a lua nova quando ela saia que ela tava pra aquele lado... era é um arquinho, né? Se ela tivesse pendida podia saber também que logo a chuva vinha... a lua também era um sinal.”

Agora, discutam entre vocês se já ouviram falar de algum desses sinais de chegada da chuva ou se conhecem algum deles.

➤ **Desenvolvimento da narrativa do ensino**

Nas três frases de moradores de comunidades geraizeiras, podemos perceber quatro elementos importantes para a formação de chuvas, vocês conseguem identificá-los? São eles:



Vamos conversar mais um pouco?

Vocês sabem de que são feitas as nuvens?

Todas as nuvens provocam precipitação (chuva)?

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

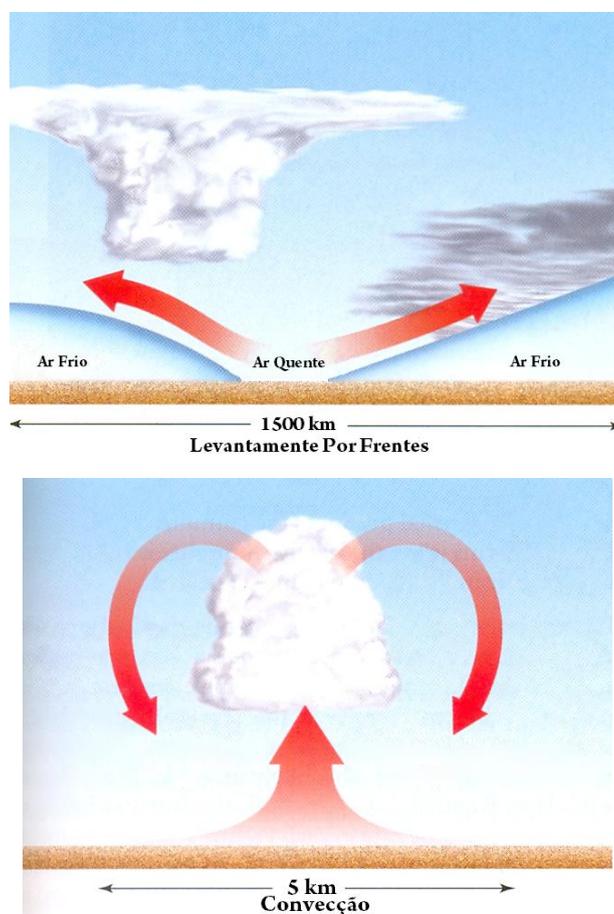
Espera-se que os estudantes respondam e faça uma exposição usando os textos abaixo ou outros a que você tiver acesso.

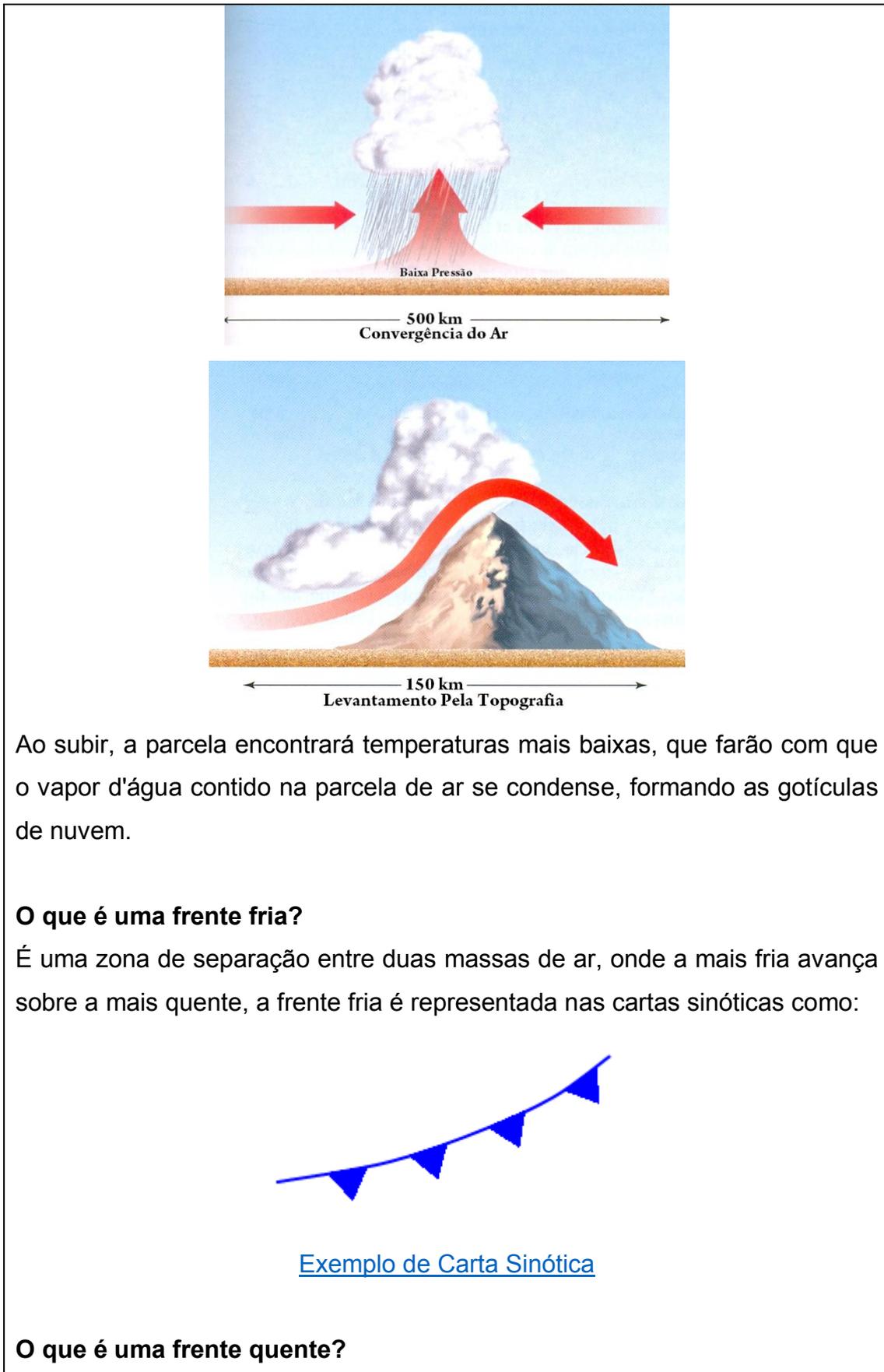
Sugestão de texto:**O que é uma nuvem?**

O conjunto de gotículas de água, tanto no estado sólido ou líquido, é definido como sendo a nuvem. Quando essas gotículas atingirem tamanho superior a 1 milímetro, começará a precipitação. Podem existir nuvens com outras composições, como poeira e fumaça, que serão provenientes de carros e indústrias, nuvens de insetos etc., pois podemos definir nuvem como uma massa visível de componentes pequenos em suspensão.

Como as nuvens se formam?

Para a formação da nuvem é necessário a elevação de uma parcela de ar que poderá ocorrer por causa do relevo, por frente meteorológicas, convecção ou convergência.





É uma zona de transição entre duas massas de ar, uma quente e uma fria, em que a mais quente avança sobre a mais fria. A frente quente é representada nas cartas sinóticas como:



Por que alguns pássaros voam mais baixo um pouco antes de uma pancada de chuva?

Ao que parece, a baixa pressão que precede uma tempestade deve causar algum desconforto nos ouvidos das aves, e, ao voarem mais baixo, estão se ajustando ao novo nível de pressão, dando um pouco mais de conforto.

Fonte: [IAG/USP](#)²⁵

ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

Apresente este pequeno vídeo para que os estudantes vejam a formação de uma nuvem: <https://www.youtube.com/watch?v=NiCSk1zxMEs>²⁶

A partir do experimento propagação de calor por convecção, o professor poderá ampliar a explicação sobre a formação dos ventos.

Sugere-se que esse experimento seja feito em grupos distribuídos conforme a quantidade de estudantes dentro na sala de aula.

➤ Aplicação dos novos conhecimentos

Experimento sobre propagação de calor por convecção:

²⁵ Disponível em: <http://www.estacao.iag.usp.br/didatico/index.php> Acesso em: 15 out. 2022.

²⁶ Acesso em: 12 mai. 2022.

Objetivo: mostrar como ocorre transmissão de calor por convecção num gás sob aquecimento.

Contexto: como o vento se forma? A resposta está na propagação de calor por convecção. A palavra convecção, de acordo com o dicionário Aurélio, significa "processo de transmissão de calor que é acompanhado por um transporte de massa". A convecção num gás ocorre quando a parte de baixo é aquecida, sua densidade diminui (fica mais leve) e ela sobe (sofre um empuxo, Princípio de Arquimedes), enquanto o ar frio, portanto com densidade maior (mais pesado), desce para ocupar o lugar do ar que subiu. Desse modo, a energia térmica vai se espalhando por todo o gás. No caso da formação dos ventos, ocorre um processo semelhante, sendo que o calor que aquece as massas de ar é o calor irradiado do sol que aquece a superfície da Terra, aquecendo, assim, o ar que está em contato com a superfície. O vento se forma nos movimentos realizados pelas massas de ar quente e fria. O relevo da crosta terrestre também influencia nos ventos à baixa altitude, pois o movimento do ar tem que seguir seu contorno.

Ideia de experimento: a ideia é mostrar que o ar aquecido pela chama de uma vela se movimenta. Visto que o ar aquecido pela chama da vela sobe, então coloca-se um cata-vento leve acima da chama da vela e observa-se o cata-vento girar devido ao movimento de massas de ar aquecidas pela chama.

Tabela do material

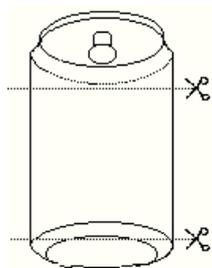
Item	Observações
Uma latinha de refrigerante	para fazer o cata-vento;
Estilete ou tesoura	para cortar a latinha;
Cerca de 50 cm de linha de costurar	para sustentar o cata-vento sobre a roupa;
Compasso	para desenhar a forma circular do cata-vento;
Régua	para auxiliar no desenho do cata-vento;
Vela	para aquecer o ar;

Fósforo

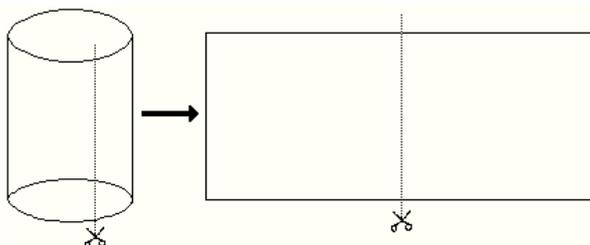
para acender a vela.

Montagem

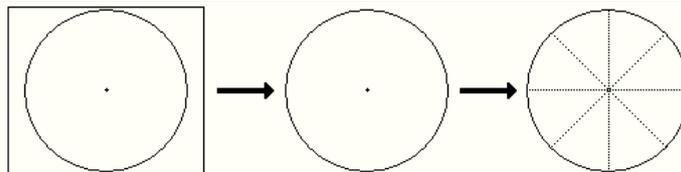
- Faça dois cortes: um retirando a parte superior e outro retirando a parte inferior da latinha.



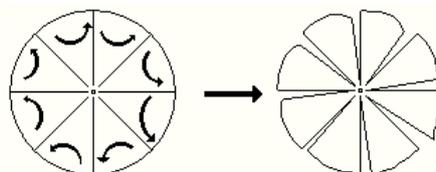
- Após retirar as extremidades da latinha, restará um cilindro. Faça um corte na lateral do cilindro para transformá-lo em um retângulo. Em seguida, divida o retângulo em duas partes (dois quadrados).



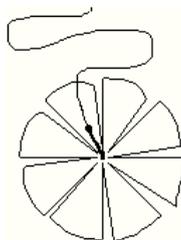
- Com a ponta de metal do compasso, faça um furo no centro do quadrado. Coloque a ponta de grafite no furo e risque um círculo com a ponta de metal no quadrado de latinha.
- Coloque o quadrado que tem o círculo marcado em cima do outro quadrado de lata – isso é para não cortar a carteira ou a mesa que se está usando como apoio para fazer os cortes. Ou pode-se colocar o círculo sobre um papelão para fazer os cortes com estilete.
- Recorte o círculo.
- Usando a régua e o estilete, faça riscos conforme a figura abaixo. Não aperte muito o estilete para não cortar a lata.



- Faça cortes com o estilete nas marcas feitas anteriormente, deixando um espaço de cinco milímetros entre o furo do centro e o corte.
- Torça cada uma das partes do mesmo modo, tal que resulte a roda de um cata-vento.



- Afine a ponta de um palito de fósforo com o estilete.
- Encaixe a ponta afinada do palito no furo do cata-vento e amarre a linha de costura no palito.



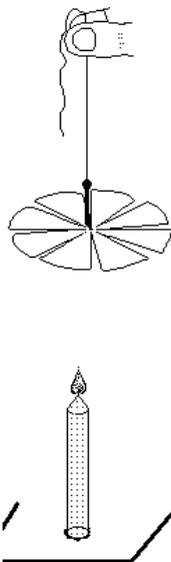
- Acenda a vela e a fixe em algum lugar.
- Segurando o cata-vento pela linha, suspenda-o a cerca de 15 cm sobre a vela.
- Observe o cata-vento girar.

Comentários

- Para fixar a vela, pode-se usar o método tradicional de pingar algumas gotas de cera derretida da vela e colocá-la em cima.
- Não aproxime muito o cata-vento da vela, senão pegará fogo no palito de fósforo e na linha.
- O cata-vento esquentará, portanto, não toque nele logo após tirá-lo de cima da chama da vela.
- Para desenrolar a linha, basta segurar o cata-vento e deixar a linha livre.

- Pode-se fazer os cortes mais facilmente usando-se uma tesoura. Porém, a tesoura perde o fio.

Esquema de montagem



Fonte: UNESP/BauruTMO/FCL²⁷

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Atividade preparatória para a próxima aula: peça para os estudantes tirarem fotos dos diferentes tipos de nuvens durante um dia. Na sala de aula, poderá ser feita uma apresentação com essas fotos classificando os tipos de nuvens com a ajuda do professor.

3.3 Aulas 5 e 6: Como se formam as chuvas

➤ **Desenvolvimento da narrativa do ensino**

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

²⁷ Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/fe10.htm> Acesso em: 12 mai. 2022.

Recolha as fotos dos estudantes com antecedência para que possam ser utilizadas na aula. Com as fotos, faça a classificação das nuvens com toda a turma. O documentário “Quanto pesa uma nuvem”²⁸ pode ser passado para complementar o assunto, pois ele traz muitas informações sobre a meteorologia, inclusive sobre os tipos de nuvens.

Sugestão de texto:

Tipos de Chuvas

A chuva é uma precipitação de água na forma líquida que ocorre a partir das nuvens (gotículas de água suspensas no ar) em temperaturas superiores a 0°C. Podemos classificar as chuvas usando diversos indicadores, como sua acidez, intensidade, volume e, principalmente, a partir de sua origem. Usando esse último critério, existem três tipos: as chuvas frontais, as orográficas e as convectivas.

A **chuva frontal** costuma ter uma longa duração e intensidade de precipitação moderada. A sua precipitação é originada a partir do encontro entre duas massas de ar: uma fria e seca e outra quente e úmida. Quando a massa de ar fria avança por uma massa de ar quente, há o que chamamos de frente fria ou chuva de frente fria, pois, por ser uma massa de ar densa, eleva a massa de ar quente para pontos altos da atmosfera, ocorrendo o processo de condensação do vapor d'água contido na massa de ar. Lembremos que a condensação é o processo termodinâmico que produz a passagem do estado gasoso da matéria para o líquido. Há também o caso da massa de ar quente que avança por uma massa de ar fria, havendo ocorrência da frente quente, ou chuva de frente quente.

A **chuva orográfica** (ou de relevo) ocorre quando as nuvens encontram um obstáculo, ou seja, quando há um impedimento, seja montanha, serras ou escarpas barrando a massa de ar úmida, resultando com que ela se eleve. Ao se elevar, a nuvem se resfria e logo depois precipita.

²⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TngyMiXm6is>_Acesso em 12 mai. 2022.

Já a **chuva convectiva**, conhecida como “chuva de verão”, é comum em regiões tropicais e subtropicais do globo. São decorrentes das altas temperaturas e geralmente precipitam durante as tardes, sendo essa uma chuva normalmente rápida ou de média duração que pode ser seguida de temporais. Ocorrem principalmente quando massas de ar frias descem e massas de ar quente sobem na atmosfera (indicador de instabilidade termodinâmica atmosférica). Ao subir, o ar quente carrega umidade, dessa maneira ocorre o processo de condensação e logo depois a precipitação. Sua intensidade é de moderada a forte.



Fonte: SILVA (2022)²⁹

➤ Reflexão sobre o que foi apreendido

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Sugestão de atividade: O teatro da chuva

Nessa atividade, cada estudante irá representar um elemento importante para a formação de chuvas. Toda a turma poderá participar, alguns como personagens e os outros organizando o texto e o cenário. Os próprios estudantes criarão o roteiro da peça a partir dos conhecimentos adquiridos.

²⁹ Disponível em: <http://jovemexplorador.iag.usp.br/?p=chuva-tipos> Acesso em: 20 out. 2022.

➤ **Reflexão sobre o que foi apreendido**

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

Sugestão de atividade: Pesquisa de campo

Faça uma breve pesquisa com seus pais, avós e pessoas mais idosas para identificar outros sinais para a previsão do tempo que eles conhecem. Identifiquem também os nomes que as pessoas costumam dar para cada tipo de chuva. Façam uma síntese do que conseguiram e apresentem o resultado para a turma na próxima aula. Os estudantes que moram na mesma comunidade poderão fazer esse trabalho em grupo.

Sugestões de sites para o professor:

[Sobre tipos de nuvens:](https://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap6/cap6-2-2.htm) <https://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap6/cap6-2-2.htm>> Acesso em: 18 ago. 2022.

[Diversos textos sobre climatologia:](#)

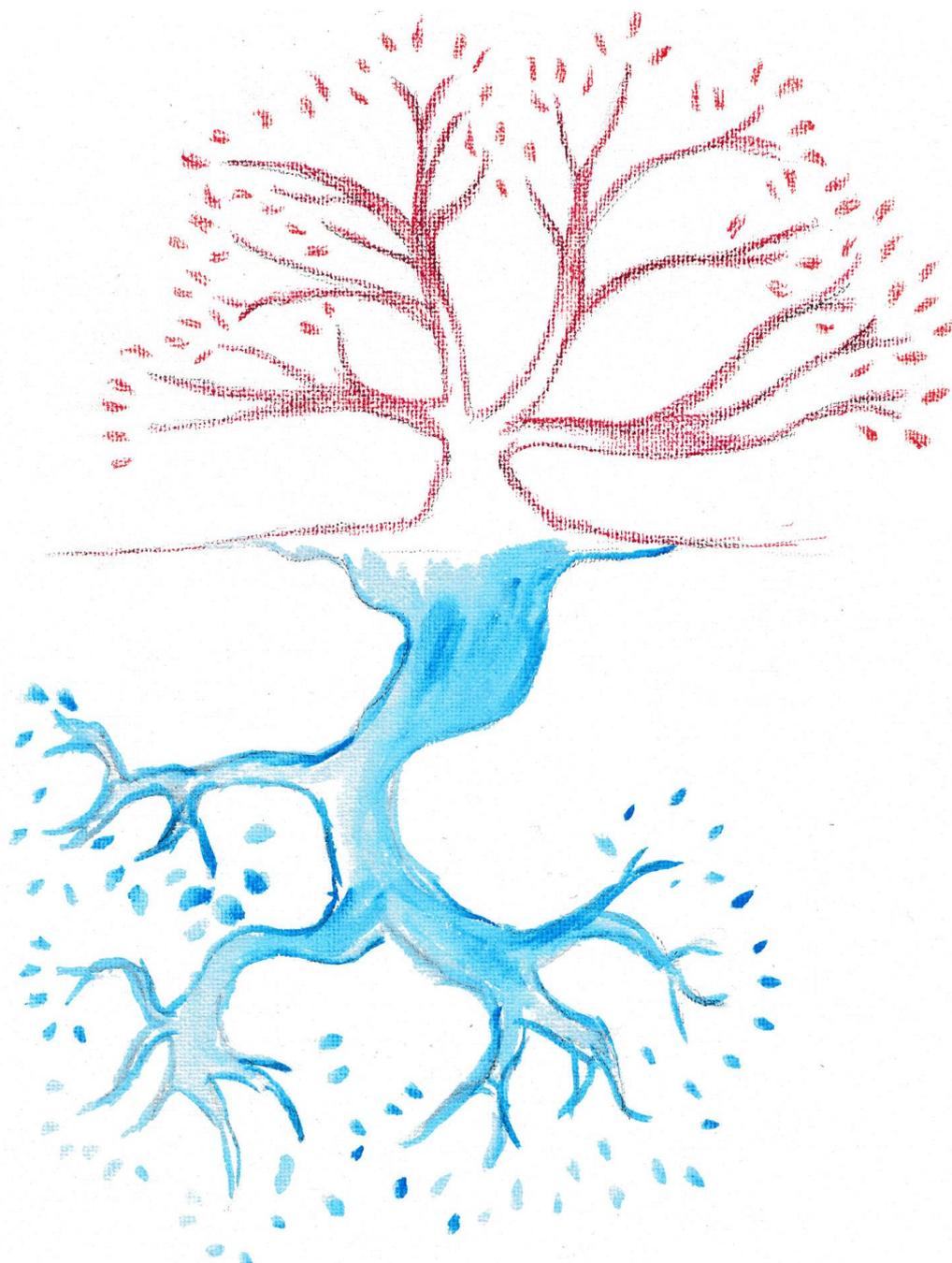
http://www.estacao.iag.usp.br/site_apoio/index.php [Acesso em: 18 ago. 2022.](#)

Clima para crianças NASA: <https://climatekids.nasa.gov/cloud-climate/> [Acesso em: 10 ago. 2022.](#)

Entendendo o Tempo e o Clima na América do Sul:

<https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v8-1/pdf81/s3.pdf> [Acesso em: 18 ago. 2022.](#)

É Cerrado



ou é

Caatinga

4 TEMA II: “É Cerrado ou é Caatinga?”

Temas que poderão ser abordados:

As chuvas condicionam o tipo de vegetação;

Biomass, tipos de vegetação;

O bioma é o resultado do equilíbrio;

Evapotranspiração, respiração, infiltração de água no solo, rios, córregos (fechar o ciclo da água);

Clima.

4.1 Aulas 1 e 2: Cerrado: o berço das águas

➤ **Problematização inicial**

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

Vocês sabem o que é um bioma? Em qual bioma vocês vivem? Cerrado e Caatinga são a mesma coisa? Já ouviram falar do semiárido mineiro? Se sim, quais são suas características?

➤ **Desenvolvimento da narrativa do ensino**

ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

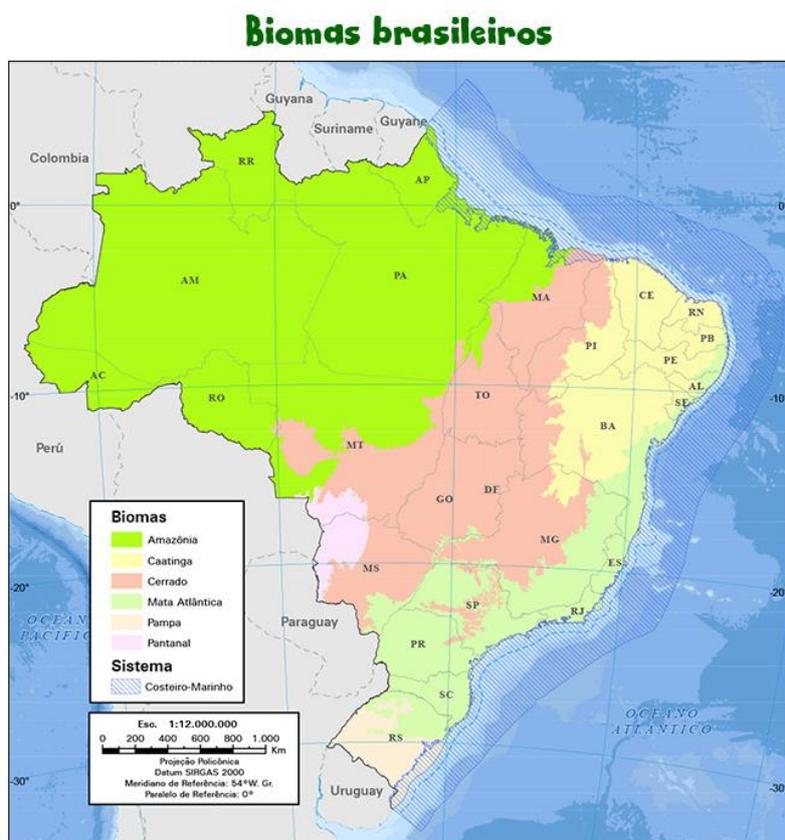
Apresente aos estudantes fotos dos diferentes biomas brasileiros e peça para que eles identifiquem as fotos que mais se assemelham com o bioma onde vivem. As fotos devem ser previamente selecionadas e podem ser imagens retiradas de livros, revistas ou de sites, podem ser impressas ou projetadas, dependendo dos recursos disponíveis. É importante que as imagens mostrem diferentes componentes dos biomas, como aspectos hidrográficos, de relevo, flora, fauna etc.

Apresente uma foto do mapa dos biomas brasileiros (sugestão abaixo) para que eles identifiquem e localizem o bioma onde vivem bem como os demais biomas brasileiros.

Faça um mapa mental ou uma apresentação em Power Point sobre os principais biomas brasileiros, elencando as seguintes características: clima, solo, precipitação de chuva, tipo de vegetação.

Apresente as charges sobre o Cerrado para os estudantes e peça que eles conversem entre si e, posteriormente, com toda a turma. A charge 1 representa o Cerrado como berço das águas, a charge 2 como a caixa d'água do Brasil e a 3 mostra a importância de suas raízes, bem como representa o coração das populações que vivem nesse bioma.

Sugestão de mapa:



Fonte: IBGE

Fonte: IBGE (2022)³⁰

³⁰ Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/nosso-territorio/19635-ecossistemas.html> Acesso em: 20 out. 2022.

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

Observe as duas figuras abaixo e comente com seus colegas e professor e anote o que você entendeu:

Charge 1

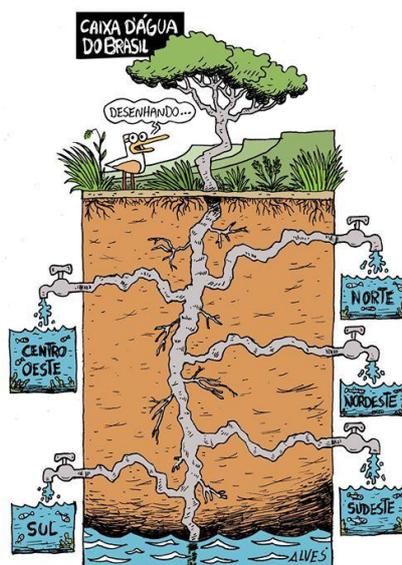


Fonte: Cerrado em quadrinhos (2021)³¹

³¹ Disponível em:

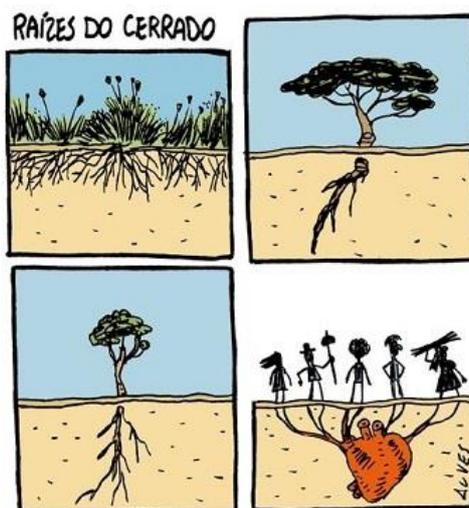
<https://www.facebook.com/cerradoemquadrinhos/photos/a.811748012256562/3775013879263279/?paipv=0&eav=AfZhCmZ0V0irX7ky0Xcia1s30U9hcD4cnUezPWV8pdYaRkuAohW-e-wHtvuzOh8JQpA> Acesso em: 20 out. 2022.

Charge 2



Fonte: Cerrado em quadrinhos (2020)³²

Charge 3



Alves. Fonte: //bit.ly/3rJfYKq

Fonte: LEG/UEFS³³

³² Disponível em:

<https://www.facebook.com/807611319336898/posts/2953446791419996/> Acesso em: 20 out. 2022.

³³ Disponível em: <http://www.leg.uefs.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=39> Acesso em: 20 out. 2022.

O Cerrado, o berço das águas ou a caixa d'água do Brasil

O cerrado é o bioma presente em nossa região. Sua vegetação adaptada ao clima é o que mais chama a atenção. Suas folhas grossas e **pilosas** são características que ajudam a diminuir a perda de água, enquanto seus troncos, de casca grossa e retorcidos, são importantes para se proteger do fogo que muitas vezes acontece de forma natural nesse bioma. Suas raízes profundas são muito importantes na infiltração da água da chuva no solo, por isso o Cerrado é conhecido como berço das águas ou caixa d'água do Brasil.

Glossário:

Pilosas: são folhas com a superfície revestida de tricoma (estrutura semelhante a pelos) que ajudam as plantas a não perderem água.

➤ Aplicação dos novos conhecimentos

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Realize o experimento com os estudantes a fim de observar a importância da cobertura vegetal para a proteção do solo e o abastecimento do lençol freático. Se achar melhor, pode dividi-los em grupo, cuidando para que cada grupo tenha o material necessário.

Experimento sobre o papel das plantas na infiltração da água no solo

MATERIAIS

- * 3 garrafas plásticas (PET) de água de 5 L;
- * 3 garrafas plásticas (PET) de 2 L;
- * Aproximadamente 4 kg de solo destorroado;
- * Touceira de grama do tamanho da garrafa PET de 5 L, que pode ser cortada com o auxílio de uma pá cortadeira (pá reta) em um jardim;

- * Restos de plantas para serem utilizados como palhada morta (folhas, raízes, caules em decomposição). Podem ser usadas folhas varridas do jardim, restos de grama cortada ou de poda de árvores;
- * Tesoura com ponta (somente o professor deve manuseá-la);
- * Pedaco de madeira com aproximadamente 90 cm de comprimento, 10 cm de largura e 5 cm de altura;
- * Regador.

PROCEDIMENTOS

Cortar um retângulo na parte superior das três garrafas plásticas de água 5 L com o auxílio da tesoura com ponta (Figura 1). Sugere-se ao professor cortar as garrafas antes da aula para evitar que os alunos manuseiem materiais cortantes;

Cortar as três garrafas PET 2 L no meio, preservando a parte inferior (Figura 2). Sugere-se ao professor cortar as garrafas antes da aula para evitar que os alunos manuseiem materiais cortantes;

Na primeira garrafa plástica de água 5 L, coloca-se uma touceira de grama com solo. Procure colocar com cuidado a grama, buscando conservar ao máximo a touceira, e sem destorroá-la, para não afetar o resultado do experimento.

Na segunda garrafa, colocar 2 kg de solo em cada garrafa plástica de 5 L, até aproximadamente na altura da tampa da garrafa (Figura 3) e, em seguida, colocar os restos de plantas na superfície até cobrir completamente o solo, ficando uma boa camada de resíduos;

Na terceira garrafa, apenas colocar cerca de 2 kg de solo destorroado, e manter somente o solo sem nenhuma cobertura (Figura 3).

Colocar as três garrafas montadas lado a lado (Figura 4) sobre uma mesa que possa ser molhada. Preferencialmente, o experimento deve ser montado fora da sala de aula para evitar sujar as carteiras ou o chão.



Apoiar as três garrafas plásticas de 5 L com o pedaço de madeira, para criar uma inclinação (Figura 5), que fará com que a água escorra através da boca da garrafa;

Posicionar as três garrafas PET de 2 L cortadas, uma embaixo da boca de cada uma das garrafas plásticas de 5 L (Figura 6);

Adicionar água, com um regador, através da abertura retangular feita na parte superior de cada garrafa plástica de 5 L, simulando a chuva (Figura 7). Procure adicionar quantidade semelhante de água nas três garrafas de 5 L para começar a escorrer pela boca das garrafas;



Os alunos devem registrar a coloração da água que foi recebida nas garrafas cortadas de 2 L e se houve ou não perda de solo.

Perguntas para serem respondidas antes de colocar a água nas garrafas:

- a) Qual a diferença entre a cobertura do solo nas garrafas de 5 L apresentadas?
- b) Quando simular a chuva em cada uma das garrafas de 5 L, o que irá acontecer?
- c) Qual garrafa de 5 L irá perder mais solo?

As perguntas sugeridas para os alunos responderem após a obtenção dos resultados são:

- a) O que se observou em cada garrafa?
- b) Em qual garrafa houve maior perda de solo? E menor?
- c) Por que em uma das garrafas houve menor perda de solo?
- d) É importante para o meio ambiente manter o solo coberto? Por quê?
- e) Onde vai parar o solo que é perdido pela erosão?

Fonte: adaptado de Silva e Lima (2020, p. 100-109)³⁴

Algumas sugestões de sites para consulta:

Todos os biomas:

https://geofp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomas/documentos/Sintese_Descricao_Biomas.pdf [Acesso: 12 ago. 2022.](#)

Caatinga: <https://ispn.org.br/biomas/caatinga/> [Acesso 12 ago. 2022.](#)

Floresta amazônica: <https://ispn.org.br/biomas/caatinga/> [Acesso 12 ago. 2022.](#)

Cerrado: <https://ispn.org.br/biomas/cerrado/> [Acesso em 12 ago. 2022.](#)

³⁴ Disponível em: www.escola.agrarias.ufpr.br Acesso em: 20 out. 22.

4.2 Aulas 3 e 4: “É no semiárido que a vida pulsa”

➤ **Problematização inicial**

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

O que é o clima? O que influencia o clima de uma região? Como você caracteriza o clima do Município de Rio Pardo de Minas? O clima e o bioma são a mesma coisa?

➤ **Organização do conhecimento**

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Na primeira parte dessa etapa, o professor poderá iniciar mostrando um mapa dos climas do Brasil (Brasil clima IBGE) e pedir para que os estudantes tentem localizar no mapa a região onde se encontram. Em seguida, o professor pode explicar, de maneira geral, usando anotações no quadro ou até mesmo usando uma apresentação de Power Point, o que é o clima e as características de cada clima do Brasil.

Sugestão de texto:

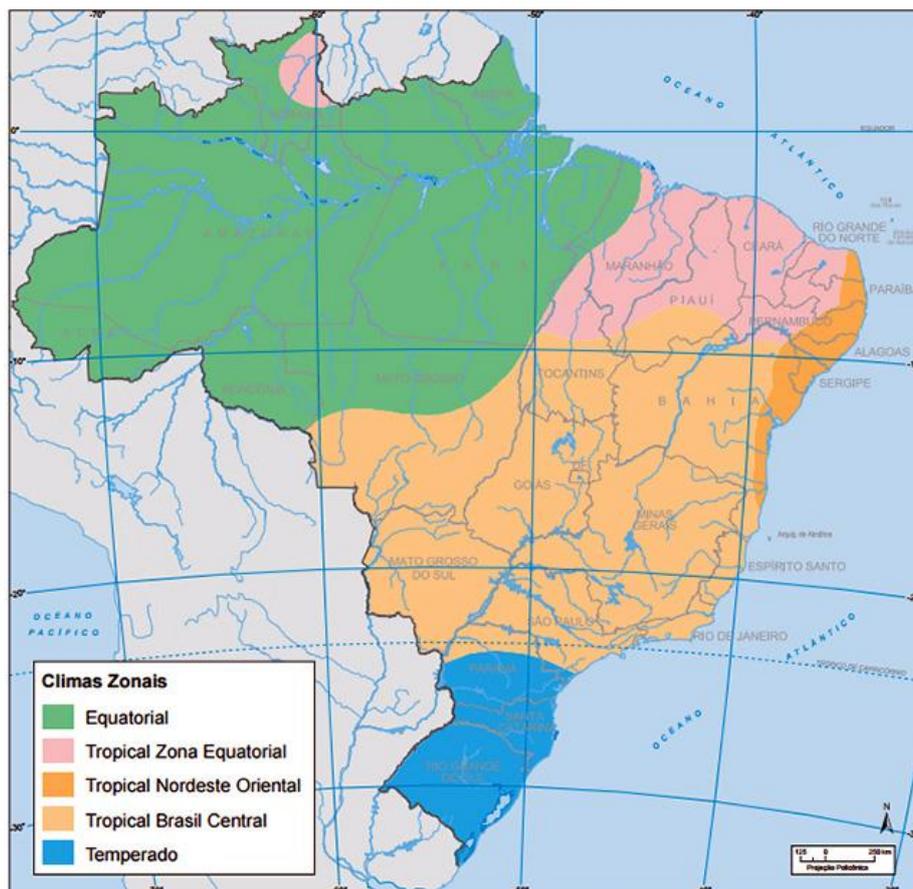
Os climas brasileiros

O Brasil é um país com grande diversidade climática. Em alguns lugares, faz frio, e, em outros, muito calor, mas, em geral, nosso clima é quente em quase todo o território. Há três tipos de clima no país: equatorial, tropical e temperado.

O clima equatorial abrange boa parte do país, englobando principalmente a região da Floresta Amazônica, onde chove quase diariamente e faz muito calor. Já o clima tropical varia de acordo com a região, mas também é quente e com chuvas menos regulares. O sul do

Brasil é a região mais fria do país. Nela, predomina o clima temperado que, no inverno, pode atingir temperaturas inferiores a zero grau e ocorrer neve.

Brasil - Clima



Fonte: Nimer, E. Um modelo metodológico de classificação de climas. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro: IBGE, ano 41, n. 4, p. 59-89, out./dez. 1979. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/colecao_digital_publicacoes.php>. Acesso em: mar. 2012. Adaptado.

Fonte: IBGE (2022)³⁵

ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

Devido à grande extensão e às complexidades desses grandes domínios, existem vários subtipos de clima a fim de retratar melhor a realidade climática do Brasil. Um deles é o Semiárido.

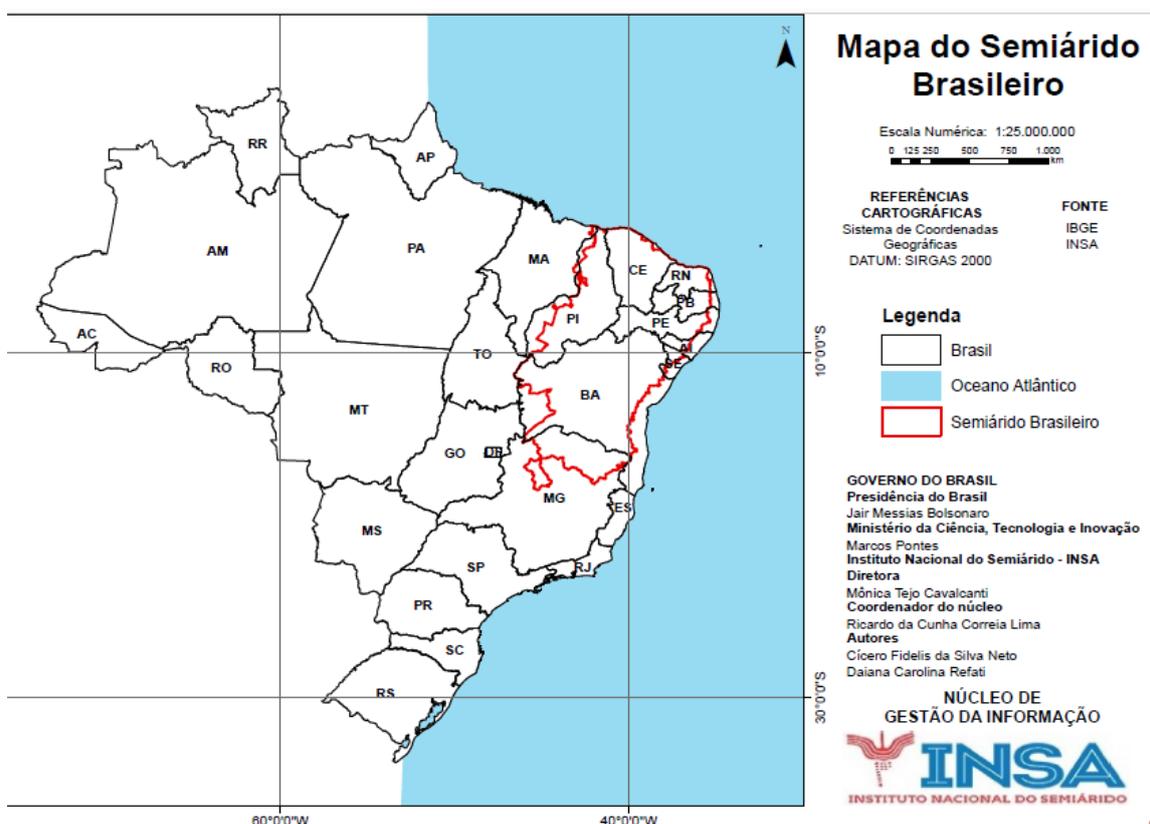
Um mapa do Semiárido pode ser apresentado com ajuda de um retroprojektor ou ser impresso em um tamanho maior para que os estudantes

³⁵ Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/nosso-territorio/19634-relevo-e-clima.html> Acesso em: 12 ago. 2022.

vejam onde ele está situado e identificar em que lugar do mapa está a região onde eles moram.

O texto abaixo poderá ser distribuído para os estudantes fazerem uma leitura em casa e trazerem para a próxima aula as suas observações, bem como questões para serem conversadas.

Sugestão de mapa



Fonte: INSA (2022)³⁶

Sugestão de texto:

O Semiárido Brasileiro: Características

O atual clima do Semiárido se instalou entre 8 e 10.000 anos atrás e o comportamento das chuvas é documentado pelos viajantes desde a época do Império. Comparado com outras regiões semiáridas do mundo, onde chove

³⁶ Disponível em: https://www.gov.br/insa/pt-br/centrais-de-conteudo/mapas-e-documentos-oficiais/mapas/sab_total.pdf/view Acesso em: 15 out. 22.

entre 80 e 250 mm por ano, o Semiárido brasileiro é o mais chuvoso do planeta. Nele, cai do céu, em média, de 200 a 800 mm anuais. Trata-se de uma precipitação pluviométrica concentrada em poucos meses do ano e distribuída de forma irregular em todo Semiárido.

Como é natural das regiões semiáridas, esse volume de chuva é menor do que o índice de evaporação que, no Semiárido brasileiro, é de 3.000 mm por ano. Isso provoca um déficit hídrico desafiador para quem vive da agricultura e da criação de animais na região. Esse desafio tem sido enfrentado pelas famílias agricultoras através do armazenamento de água da chuva em tecnologias sociais diversas. A água acumulada serve tanto para [consumo humano](#) quanto para [uso na agricultura e na criação animal](#). Por isso, a primeira tecnologia implantada na região – a cisterna de placa de cimento – representa um marco na busca da soberania hídrica e alimentar no Semiárido brasileiro.

Tanto a ausência ou a escassez das chuvas quanto a sua alta variabilidade espacial e temporal são responsáveis pela ocorrência das secas – um fenômeno natural e cíclico nesta região. Outro fator de influência é a pequena profundidade do solo, que reduz a capacidade de absorção da água da chuva. A presença de solos cristalinos na maior parte da região limita o abastecimento dos aquíferos subterrâneos. Estima-se que mais de 90% da chuva não é aproveitado devido à sua evaporação e ao seu escoamento superficial.

Biomias

No Semiárido, ocorrem dois biomas: a Caatinga e o Cerrado, que estão presentes em 1/3 do nosso território nacional (54% dos estados brasileiros e 34% dos municípios), onde vivem 30% dos brasileiros.

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e foi reconhecido como uma das 37 grandes regiões naturais do planeta, ao lado da Amazônia e do Pantanal. Com 45% de sua área desmatada, é o terceiro bioma mais degradado do país, depois da Mata Atlântica e do Cerrado. A Caatinga tem uma importância fundamental para a biodiversidade do planeta, pois 1/3 de suas plantas e 15% de seus animais são espécies exclusivas, que não existem em nenhuma outra parte do mundo.

A Caatinga, originalmente, abrangia uma área de aproximadamente 1 milhão de km². Atualmente, sua área remanescente é de 734.478 km², sendo que menos de 1% está sob proteção de unidades de conservação. O desmatamento para retirada de lenha é uma das principais atividades que contribuem para a desertificação, a seca e a perda da biodiversidade brasileira.

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e um dos mais ameaçados do globo. Conhecido como “berço das águas”, possui as maiores reservas subterrâneas de água doce do mundo, que alimentam as grandes bacias hidrográficas da América do Sul. Nesse bioma, encontram-se três grandes aquíferos responsáveis pela formação e alimentação de rios continentais. Um deles e o mais conhecido é o aquífero Guarani que abastece a [bacia](#) hidrográfica do Paraná, além de alguns rios da bacia Amazônica. Os outros dois aquíferos são o Bambuí e o Urucuia, responsáveis pela formação e alimentação dos rios que integram a bacia do São Francisco e as sub-bacias hidrográficas do Tocantins e do Araguaia, entre outras localizadas no próprio bioma.

A vegetação nativa do Cerrado é responsável pela alimentação dos lençóis profundos, contudo, com a introdução da monocultura e da pecuária extensiva, parte da vegetação já foi extinta impactando diretamente no funcionamento dos corpos hídricos.

Estudos desenvolvidos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) apontam que, entre 2002 e 2008, o Cerrado teve uma média de desmatamento anual equivalente a 14.200 km². Entre 2010 e 2011, a taxa de desmatamento foi de 6.469 km², semelhante à da Amazônia, que foi de 6.451 km². Os motivos para esse quadro preocupante estão relacionados à expansão do agronegócio, principalmente para o cultivo da soja e do eucalipto, e à pecuária. Cerca 54 milhões de hectares de Cerrado deram lugar a pastagens e 22 milhões estão ocupados por plantações de grãos.

Fonte: ASA (2022)

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

Vamos conversar mais um pouco:

Por que chove menos no semiárido brasileiro?

Será que a pouca chuva é um fenômeno natural?

Por que, no Semiárido, as temperaturas costumam ser mais altas?

Será que é possível mudar esse fenômeno?

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Esse é o momento para o professor apresentar alguns fatores climáticos que influenciam no clima do Brasil (latitude, altitude, relevo, vegetação, continentalidade/maritimidade e atividades humanas). Se for possível, utilize um globo terrestre para mostrar a proximidade do Brasil da Linha do Equador, bem como para demonstrar (usando uma lanterna) a quantidade de sol que chega nas diferentes regiões do planeta durante o período de um ano. Como o foco dessa aula é o Semiárido, poderá explicar o que é o polígono da seca e apresentar algumas características que influenciam ou determinam o clima semiárido, como, por exemplo, a baixa latitude, a depressão sertaneja, os planaltos, as massas atmosféricas que atuam ou deixam de atuar na região, os solos rasos, o déficit hídrico, as altas temperaturas, a pouca umidade do ar e os fenômenos como El Niño.

➤ Aplicação dos novos conhecimentos

Sugestões de atividades

Vamos construir um climograma do Município de Rio Pardo de Minas e Porteirinha para entender os padrões climáticos desses dois lugares.

Vamos comparar os dados climatológicos de um município catingueiro e de um município geraizeiro, municípios vizinhos. Ambos estão no Semiárido, mas Porteirinha está dentro do bioma Caatinga e, Rio Pardo de Minas, no bioma

Cerrado. Site para coletar os dados meteorológicos: <https://tempo.inmet.gov.br/CondicoesRegistradas>³⁷.

A tabela abaixo pode ser usada como exemplo para anotar os dados obtidos. Após coletar e sistematizar os dados, faça um debate com os estudantes para que os dados e resultados obtidos possam ser mais bem compreendidos.

Tabela 2 – Climograma

Ano 2021	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Precipitação (mm)												
Temp. máx. (°C)												
Temp. mín. (°C)												

Fonte: a autora

O professor poderá programar uma saída ao ar livre para observar o tempo a sua volta comparando com os dados do site INMET em tempo real.

O professor poderá planejar uma visita à estação meteorológica automática do município (o de Rio Pardo de Minas possui uma estação meteorológica localizada na Fazenda HP), para que os estudantes conheçam de perto como é feita a coleta dos dados meteorológicos.

4.3 Aulas 5 e 6: “Rios voadores”

➤ Problematização inicial

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

Leiam o texto abaixo relatado por um morador da comunidade Vereda da Onça:

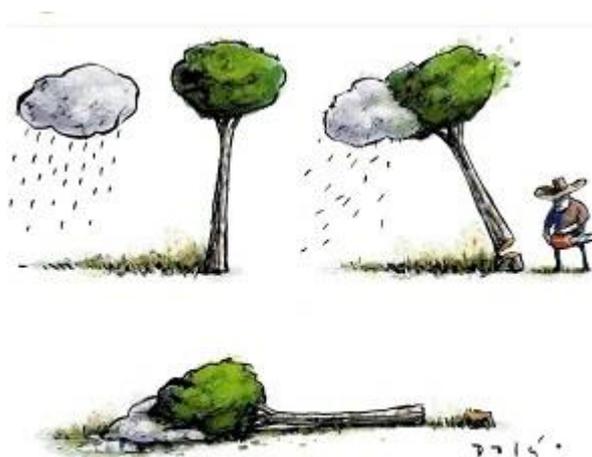
³⁷ Acesso em: 20 out. 2002.

“As árvores são importantes porque elas coletam a água do solo e jogam para o ar. Elas puxam a água da terra e joga pro ar, além dela fazer sombra ela puxa a água e joga pro espaço.”

Vocês concordam com o que ele disse sobre as árvores?

De que maneira as árvores fazem isso?

Para vocês, o que a imagem abaixo representa?



Dálcio Machado. Fonte: //bit.ly/3qCqisj

Fonte: LEG/UEFS³⁸

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Apresente um dos vídeos sugeridos abaixo sobre os rios voadores, que mostram a importância da Floresta Amazônica para o clima no Brasil. Explique que o equilíbrio dessa floresta é importante para o clima em nível global e, por isso, é muito importante a sua preservação.

Sobre rios voadores:

<https://www.youtube.com/watch?v=JsgYXvl7XUU>³⁹

³⁸ Disponível em:

http://www.leg.uefs.br/arquivos/Image/materiais/LEG1_charges/Problemas_Ambientais/CHARGE_desmatamento_2.jpg Acesso em: 20 out. 2022.

³⁹ Acesso em 12 ago. 2022.

<https://www.youtube.com/watch?v=teeXse6pk7k>⁴⁰

<https://www.youtube.com/watch?v=kyA6-aha7mY>⁴¹

➤ **Aplicação dos novos conhecimentos**

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Quantidade de água liberada por uma planta em 24 horas

Procure uma árvore próxima da escola para a realização desse experimento. Aproveite para explicar sobre os diferentes tipos de folhas e como elas se comportam em relação a evapotranspiração. Se for possível, realize o experimento com várias plantas diferentes para mostrar que a quantidade de água pode variar de uma planta para outra. Faça uma reflexão junto dos estudantes sobre a quantidade de água liberada pela planta.

<p>Experimento: quantidade de água liberada por uma planta em 24 horas</p>	<p>Você vai precisar de:</p> <p>Um saco plástico transparente, um pedaço de barbante, uma seringa de 10 ml sem agulha, um arbusto ou uma árvore.</p> <p>Como fazer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amarre o saquinho de plástico em volta das folhas de um arbusto ou árvore e aguarde 24 horas. • Depois disso, recolha a água armazenada no plástico com o auxílio de uma seringa sem agulha.
---	---

⁴⁰ Acesso em 12 ago. 2022.

⁴¹ Acesso em 12 ago. 2022.



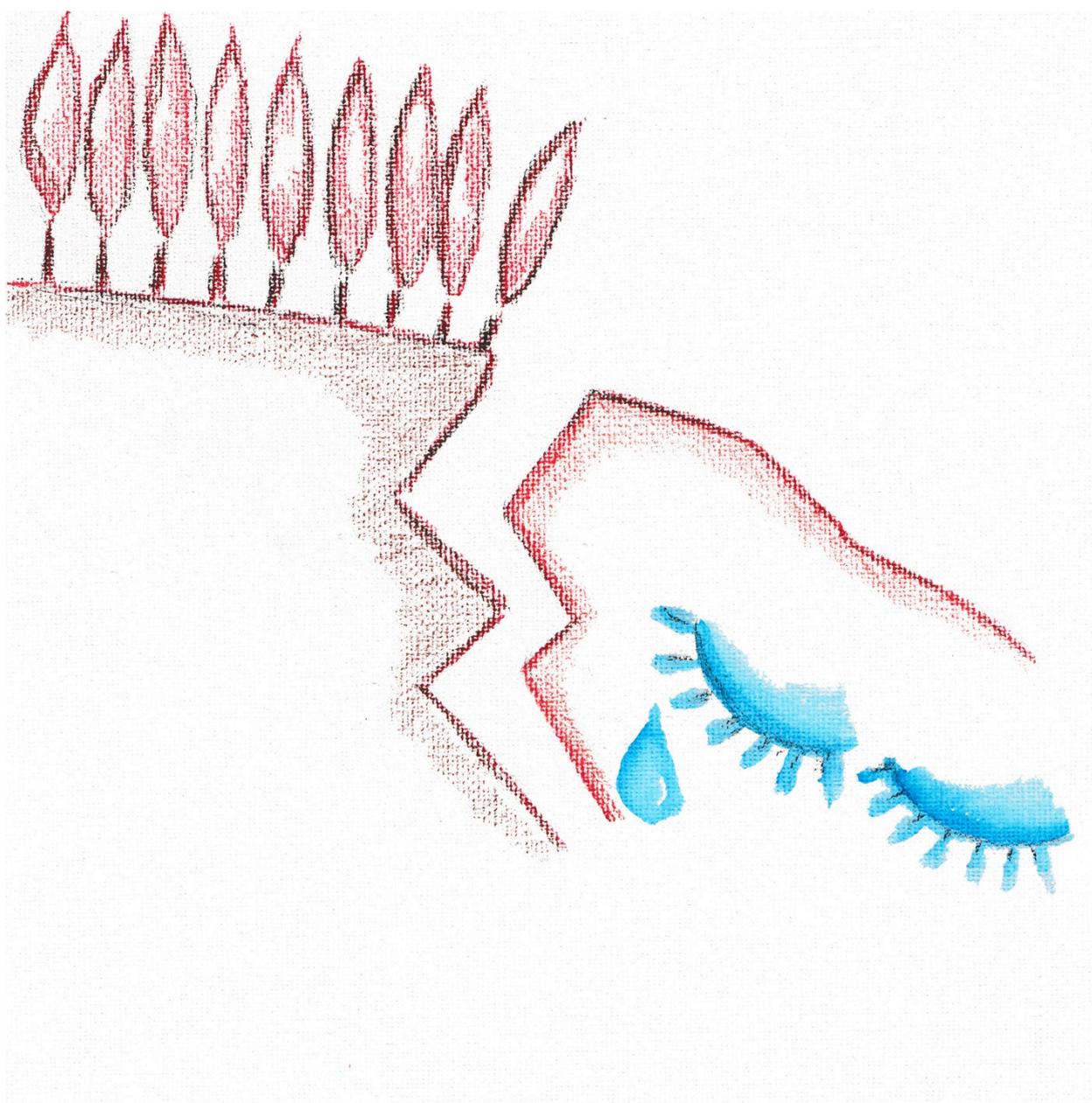
Neste experimento, podemos constatar a evapotranspiração de um arbusto. Na umidificação do ar e na formação de nuvens a evapotranspiração das plantas é mais importante do que a evapotranspiração de animais.

- Meça na própria seringa o volume de água acumulada em mililitros.

A partir do volume de água obtido, estabeleça com seus colegas uma maneira de saber qual volume aproximadamente de água pode ser evaporado por uma pequena árvore de folhas grandes e largas durante 24 horas.

Fonte: AÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (2007, p. 57)

Guerra das águas



5 TEMA III: “Guerra das águas”

Temas que poderão ser abordados:

Os usos da água;

Uso doméstico, produtivo, irrigação, lavagem;

Qualidade da água;

A escassez da água e o desafio da sustentabilidade;

Projetos como o de cisternas e calçadões para a convivência com o Semiárido;

Os riscos, eucalipto, mineração;

As mudanças climáticas e os desafios para o clima.

5.1 Aulas 1 e 2: Uso e gestão da água

➤ Problematização inicial

A água que não vemos.

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Mostrar fotos de diferentes locais onde há água (uma nuvem, uma montanha, um solo, uma fruta, uma pessoa, um animal, uma planta, uma hidrelétrica, um animal no pasto, uma roupa secando no varal etc.) e perguntar para os estudantes onde existe água nessas figuras apresentadas. Essa atividade servirá para mostrar que a água está presente mesmo em lugares em que, na maioria das vezes, não prestamos atenção. Em seguida, o professor poderá perguntar: de que forma vocês fazem o uso da água? Essa questão irá encaminhar para a resposta de que, em tudo, necessitamos da água.

➤ Desenvolvimento da narrativa do ensino

Apresentar uma tabela da quantidade de água utilizada na produção em diversos produtos conversando com os estudantes a respeito de cada item. O

site <https://www.ebc.com.br/especiais-agua/agua-invisivel/>⁴² pode ser utilizado para obter alguns exemplos.

Quantidade de água no planeta Terra.

Sugestão de site para calcular a pegada hidrológica: <https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>⁴³.

Os estudantes poderão ser levados ao laboratório de informática da escola a fim de que realizem a pegada hidrológica. Caso não haja laboratório, o professor poderá fazer na sala de aula usando um retroprojetor, ou pedir que os estudantes tentem fazer em casa com a ajuda dos pais, usando um celular, nesse caso, os resultados poderão ser levados para a sala de aula para serem compartilhados com os demais colegas.

➤ Aplicação dos novos conhecimentos

Sugestões de atividades para os estudantes

Escolham uma atividade em sua comunidade que depende do uso da água (produção de goma, rapadura, cachaça, polpa de frutas, hortaliças, pomares e outros) e façam uma pesquisa sobre essa atividade levantando a quantidade de água que se gasta até chegar ao produto final. Responda como seria se não houvesse água suficiente para o desenvolvimento de tal atividade. Proponha ações para o uso eficiente da água nessa atividade.

Em uma Casa de Roda, pesquise sobre as etapas da produção de goma, a quantidade de água que é gasta para produzir um saco de goma e o destino que é dado para os rejeitos (água de goma, raspa (casca da mandioca) e a massa (fibra da mandioca). Ao final da visita, escrevam um texto propondo ações para o reaproveitamento desses rejeitos, principalmente a água de goma.

⁴² Acesso em: 3 jan. 2023.

⁴³ Acesso em: 10 out. 2022.

Faça uma pesquisa a fim de conhecer de onde vem e como é a gestão da água que chega até a sua casa.

Os estudantes podem ser divididos por comunidade e, no final, cada grupo irá apresentar um relatório do que descobriu.



A água de mandioca possui um ácido chamado de “ácido cianídrico” que é tóxico para as pessoas e animais. Ele demora alguns dias para se decompor e, quando ele já não está mais presente na água de mandioca, ela pode ser usada para irrigar plantações, pois é muito rica em nutrientes que vão ajudar a fertilizar o solo.

5.2 Aulas 3 e 4: Monocultura de eucalipto e secamento de nascentes

➤ **Problematização inicial**

Dialogando com os estudantes

Vocês têm percebido mudança na quantidade de água nos córregos e nos rios da sua região? Quais são as causas desse acontecimento? Vocês sabem o que é uma monocultura? Vocês acreditam que a monocultura de eucalipto está ajudando a diminuir a água em nossa região? Você sabe de onde vem o eucalipto? Por que suas folhas estão sempre verdes? Além da monocultura de eucalipto, existem outras monoculturas no seu município? Elas causam algum impacto sobre o meio ambiente?

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Apresente e discuta com os estudantes o documentário feito na comunidade Moreira: “Geraizeiros da Comunidade Moreira: a guerra das águas na Serra do Espinhaço” (MARTINS, 2017)⁴⁴. O vídeo mostra o que restou depois que córregos e nascentes da comunidade secaram por conta dos grandes plantios de eucalipto nas chapadas. A imagem mais impressionante é a de um morador cortando um tronco de eucalipto e mostrando a quantidade de água que ele libera.

Descrição do vídeo: a comunidade Moreira luta para retomar parte de seu território ocupado pelo eucalipto desde 1980. A segurança alimentar e o modo de vida das comunidades geraizeiras das cabeceiras d’água estão sob ameaça. Os geraizeiros afirmam que as nascentes d’água foram desaparecendo progressivamente a partir da devastação da chapada para plantação do eucalipto. Atualmente, a luta dos geraizeiros e geraizeiras é pela retomada do território das águas na Serra Geral (texto fornecido na descrição do documentário no YouTube).

➤ **Aplicação dos novos conhecimentos**

Peça aos estudantes para realizarem uma pesquisa sobre a origem do eucalipto e outra sobre o eucalipto no Município de Rio Pardo de Minas com informações contra e favoráveis. Se não for possível para os estudantes realizarem essa pesquisa, o professor poderá levar para a sala de aula textos já impressos para serem distribuídos para os estudantes. Organize um júri simulado para debater o tema da monocultura de eucalipto. O site a seguir pode ser usado como referência para organizar essa atividade: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/34/juri-simulado-pratica-de-sensibilizacao-de-educacao-ambiental-em-sala-de-aula>⁴⁵.

⁴⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9oxzdEMvJkI&t=67s>>
Acesso em 21 out. 22.

⁴⁵ Acesso em: 21 out. 2022.

5.3 Aulas 5 e 6: Mudanças climáticas e convivência com o Semiárido

➤ Problematização inicial

DIALOGANDO COM OS ESTUDANTES

Vocês já ouviram falar em mudanças climáticas? O que tem causado isso? Vocês percebem algum sinal de mudança climática? Qual ou quais? Vocês já ouviram falar de aquecimento global? E efeito estufa?

Observe a imagem abaixo e responda:

Será que ela representa um fenômeno natural?

Qual explicação pode ser dada pelo menino que conversa com o pai?



Gilmar. Fonte: <https://shre.ink/AMS>

Fonte: LEG/UEFS⁴⁶

➤ Desenvolvimento da narrativa de ensino

As mudanças climáticas.

ORIENTAÇÕES PARA OS PROFESSORES

⁴⁶ Disponível em: <http://www.leg.uefs.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=38>
Acesso em 20 out. 2022.

Explicar o que é a mudança climática e suas principais causas. Temas como aquecimento global, derretimento das geleiras e aumento do nível do mar, aumento da temperatura e desregulação das chuvas poderão ser abordados.

Mostrar alguns indícios de que as mudanças climáticas têm afetado também a nossa região (alteração dos regimes de chuva, diminuição das neblinas, aumento da temperatura, desertificação de algumas regiões do Norte de Minas).

Mostrar como as mudanças climáticas estão afetando o clima global.

Leitura e conversa sobre o texto “Animais que alertam a chegada de catástrofes ambientais”⁴⁷. O texto poderá ser lido primeiro em grupos, pois é extenso, posteriormente, cada grupo pode partilhar suas impressões com toda a turma. Nessa leitura, o professor poderá lembrar dos relatos dos geraizeiros sobre os animais que indicam a chegada de chuva.

É o momento de mostrar as estratégias de convivência com o Semiárido que estão dando certo na região (P1MC, P1+2, Cisternas nas escolas e sementes do Semiárido). O professor poderá aproveitar para falar de agroecologia, agricultura familiar e agronegócio, entre outros assuntos que julgar oportunos. Link do site da ASA: <https://www.asabrasil.org.br/sugestao-de-leitura-que-contem-diversos-textos-sobre-os-projetos-da-asa-e-a-convivencia-com-o-semiarido>.

➤ **Aplicação dos novos conhecimentos**

Sugestão de atividades

Retome a figura da problematização inicial e escreva um texto sobre como a ação antrópica tem provocado mudanças no clima, proponha algumas atitudes que poderiam ser tomadas para conter as mudanças climáticas.

Atividade em grupo: aproveitem o momento de reunião da associação para poder compartilhar com a sua comunidade o que foi aprendido nesse tópico.

⁴⁷ Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-60483473> Acesso em: 20 out. 2022.

Registrem e levem o resultado para a sala de aula. Se necessário, peça a seu professor que faça a intermediação com o presidente da associação.

➤ **Atividade final**

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

Para o fechamento desse tema, organize uma visita à comunidade Água Boa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da comunidade, onde há um viveiro de mudas nativas e uma experiência com coletores de sementes do Cerrado para o plantio direto em áreas degradadas. Outra comunidade que poderá ser visitada é a de Vereda da Onça, onde os moradores cercaram uma área para regeneração da cabeceira de água e chapada em que havia eucalipto, o que ajudou a principal nascente da comunidade voltar a correr água. Nesse caso, poderá programar uma visita guiada pelo morador que cuida da área. Uma ficha de visita poderá ser elaborada pelo professor, em que os estudantes poderão anotar as principais características do lugar de visita.

➤ **Reflexão sobre o que foi apreendido**

ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

A reflexão sobre o que foi aprendido pode ser feita ao final de cada conjunto de atividades ou poderá ser feita ao final de toda a sequência de atividades. O professor poderá fazer comentários e reflexões a fim de sistematizar e formalizar os conceitos apresentados, para isso, ele poderá utilizar de um mapa conceitual, um jogo de perguntas e respostas ou, até mesmo, debatendo e anotando no quadro os principais conceitos aprendidos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR JUNIOR, Orlando G. **O planejamento de ensino**. Secretaria de Estado de Educação: Belo Horizonte, 2005.
- AÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Construindo consciências – ciências**: 5ª série. São Paulo: Scipione, 2007.
- Articulação Seminário Brasileiro (ASA). **É no Semiárido que a vida pulsa**: Por um Semiárido rico em vida. Recife, 2022. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/semiariado> Acesso em 10 out. 2022.
- Cerrado em quadrinhos. **Caixa d'água**. Facebook, Cerrado em quadrinhos, 2020. Disponível em: <https://www.facebook.com/807611319336898/posts/2953446791419996/> Acesso em: 20 out. 2022.
- Cerrado em quadrinhos. **O Berço das águas**. Facebook, Cerrado em quadrinhos, 2021. Disponível em: https://www.facebook.com/cerradoemquadrinhos/photos/a.811748012256562/3775013879263279/?paipv=0&eav=AfavVSmwskhGLPZLMEWRJyf7F1d8LmuAHCbExSFeLNgNC72Tqt12I7Yy_I_a_foZCRA Acesso em: 20 out. 2022.
- DAYRELL, Luciano. **Cacunda di Librina**. Vídeo (28 min 38 s). Youtube, 2015. Publicado pelo canal Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5zmfBuFX3Q8> Acesso em: 15 jun. 2022.
- DATAPLUMBER9. **Timelapse of billowing clouds in Tucson**. Vídeo (1 min 16 s), Youtube, 2006. Publicado pelo canal Dataplumber9. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NiCSk1zxMEs> Acesso em: 12 mai. 2022.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Nosso Território**. Biomas. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/nosso-territorio/19635-ecossistemas.html> Acesso em 20 out. 2022.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Nosso território**. Relevo e Clima. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/nosso-territorio/19634-relevo-e-clima.html> Acesso em: 25 out. 2022
- [Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo \(IAG-USP\). Estação Meteorológica do IAG-USP. Seção Técnica de Serviços Meteorológicos. São Paulo, 2022.](http://www.estacao.iag.usp.br/didatico/index.php)
Disponível em: <http://www.estacao.iag.usp.br/didatico/index.php> Acesso em 15 out. 2022.
- Instituto Nacional do Semiárido (INSA). **Mapa do Semiárido Brasileiro**. Campina Grande, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/insa/pt-br/centrais->

de-conteudo/mapas-e-documentos-oficiais/mapas/sab_total.pdf/view Acesso em: 15 out. 2022.

Laboratório de Ensino de Geografia da Universidade Estadual de Feira de Santana (LEG-UEFS). **Clima e Tempo**. Disponível em: <http://www.leg.uefs.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=38> Acesso em: 20 out. 2022.

Laboratório de Ensino de Geografia da Universidade Estadual de Feira de Santana (LEG-UEFS). **Problemas Ambientais**. [Feira de Santana, 2022.](#) Disponível em: http://www.leg.uefs.br/arquivos/Image/materiais/LEG1_charges/Problemas_Ambientais/CHARGE_desmatamento_2.jpg Acesso em: 20 out. 2022.

Laboratório de Ensino de Geografia da Universidade Estadual de Feira de Santana (LEG-UEFS). **Vegetação e Domínios Morfoclimáticos**. Feira de Santana, 2022. Disponível em: <http://www.leg.uefs.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=39> Acesso em: 20 out. 2022.

MARTINS, Dayana. **Geraizeiros da Comunidade Moreira**: a guerra das águas na Serra do Espinhaço. Vídeo (16 min 49 s), Youtube, 2017. Publicado pelo canal Dayana Martins. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9oxzdEMvJKI&t=67s> Acesso em: 21 out. 22.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/fte10.htm> Acesso em: 12 mai. 2022.

SILVA, Bruna Ohana da; LIMA, Marcelo Ricardo de. Erosão hídricado solo. In: [KNOPKI, Anna Vitória Gurgel et al. \(org.\). Experimentos na Educação em Solos. Curitiba: Marcelo Ricardo de Lima. Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR, 2020. p. 100-109.](#) Disponível em: www.escola.agrarias.ufpr.br Acesso em: 20 out. 2022.

SILVA, Carolina Nunes da. **Tipos de Chuva**. Jovem Explorador, São Paulo, 11 mar. 2022. Disponível em: <http://jovemexplorador.iag.usp.br/?p=chuvatipos> Acesso em: 20 out. 2022.

TV Escola. **Quanto Pesa uma Nuvem?** - Documentário na Íntegra. Vídeo (1 h 14 min 38 s), Youtube, 2013. Publicado pelo canal Diogo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TngyMiXm6is> Acesso em: 12 mai. 2022.