

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – LICENCIATURA

Júlia de Freitas Faria

**ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NOS PROVÁVEIS  
EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM VARIÁVEIS DO BALANÇO HÍDRICO  
CLIMATOLÓGICO NO ESTADO DE MINAS GERAIS: um olhar didático para alunos do  
Ensino Médio**

UBERLÂNDIA

2024

JÚLIA DE FREITAS FARIA

**ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NOS PROVÁVEIS  
EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM VARIÁVEIS DO BALANÇO HÍDRICO  
CLIMATOLÓGICO NO ESTADO DE MINAS GERAIS: um olhar didático para alunos do  
Ensino Médio**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de licenciatura em Geografia.

Orientadora: Adriany de Ávila Melo Sampaio.

UBERLÂNDIA

2024

JÚLIA DE FREITAS FARIA

**ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NOS PROVÁVEIS  
EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM VARIÁVEIS DO BALANÇO HÍDRICO  
CLIMATOLÓGICO NO ESTADO DE MINAS GERAIS: um olhar didático para alunos do  
Ensino Médio**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de licenciatura em Geografia.

Orientadora: Adriany de Ávila Melo Sampaio.

Aprovado pela Banca Examinadora em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

Banca Examinadora

---

Profa. Dra. Adriany de Ávila Melo Sampaio (IG/UFU)

Orientadora

---

Prof. Dr. Vanderlei de Oliveira Ferreira (IG/UFU)

---

Profa. Dra. Fernanda Borges Neto (IG/UFU)

“E sabemos que todas as coisas contribuem juntamente para o bem daqueles que amam a Deus” (Romanos 8:28)

## AGRADECIMENTOS

Toda a glória é dedicada a Deus por permitir-me alcançar este momento. Sem Seu constante sustento, misericórdia e benevolência, nada disso seria possível. Agradeço a Deus por conceder a realização de cada sonho, pois sei que Ele não nos inspira com desejos sem também nos capacitar para concretizá-los. Obrigada, Deus, pelo Seu cuidado e amor que tornaram cada conquista possível!

Minha gratidão à minha professora e orientadora, Dra. Adriany de Ávila Melo Sampaio, um exemplo de humanidade. Agradeço por seu apoio, carinho e dedicação ao longo da graduação e no desenvolvimento deste trabalho. Sua disposição para ouvir e oferecer conselhos foi essencial.

Agradeço também ao professor Dr. Vanderlei de Oliveira Ferreira, que orientou minha pesquisa de iniciação científica voluntária (PIVIC), o que me trouxe novas perspectivas e conhecimentos, permitindo-me explorar a área científica.

Agradeço aos meus pais, Letícia e Júlio, que se dedicaram a proporcionar-me a melhor educação, sempre com apoio e amor. À minha madrinha Mariana, por incentivar meu hábito de leitura, e às minhas tias Ivani e Irani, assim como às minhas avós, Maria e Graci, pelo cuidado e amor de mãe. A meu namorado, Anderson, minha gratidão por sua escuta, capacidade de acalmar e pelo incentivo nos momentos desafiadores desta jornada. Não poderia deixar de mencionar, agradeço minha irmã Rafaela, cuja alegria trouxe leveza nos momentos difíceis.

Aos meus queridos colegas, Josyane Costa, Thalita Bernardes, Fábio Freitas e Gabriella Carvalho, muito obrigada! Compartilhar momentos difíceis e alegres ao lado de vocês foi fundamental para tornar esta jornada mais leve. Sem a presença e apoio de vocês, o caminho acadêmico teria sido muito mais desafiador.

Agradeço, também, a Universidade Federal de Uberlândia, ao Instituto de Geografia, seus técnicos e secretários, bem como aos demais colegas e professores que estiveram presentes durante os anos de minha graduação.

Encerro expressando minha gratidão aos meus professores, os quais não só me inspiraram a seguir esta nobre profissão, mas também se tornaram meus colegas nessa jornada. A todos vocês, meu sincero e caloroso agradecimento.

## RESUMO

No Brasil, a discussão sobre a educação envolve diversas questões e parte delas está relacionada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Este documento tem por objetivo garantir aos jovens uma educação de qualidade, alinhada com a realidade destes, conforme previsto e garantido pela Constituição Federal. No entanto, para que os objetivos do documento sejam plenamente cumpridos, seria fundamental garantir a participação de educadores na elaboração das diretrizes. Nesta pesquisa, apresenta-se como contribuição na questão a proposta de uma Sequência Didática (SD) para o ensino e aprendizagem da Geografia. A SD constitui uma forma de dialogar com a realidade, tornando a educação mais dinâmica, com vistas a promover o desenvolvimento dos alunos. Nesse sentido, a criação de uma Sequência Didática que aborde as mudanças climáticas e o aquecimento global em sala de aula apresenta-se fundamental considerando o atual cenário, no qual as mudanças climáticas assumem a centralidade nas discussões em várias instâncias – na mídia, por exemplo; a SD pode incluir atividades como a análise de dados climáticos e debates sobre as possíveis consequências dessas mudanças na sociedade. A aplicação da Sequência em sala proporciona uma oportunidade por meio da qual os alunos podem compreender o aquecimento global e as mudanças climáticas de forma contextualizada. Ao incentivar os alunos em um processo de aprendizagem mais participativo, contribui para uma educação que dialoga com a realidade e prepara os estudantes para agir de forma consciente, despertando o pensamento crítico e responsável em relação à sociedade na qual estão inseridos.

**Palavras-chave:** Geografia. Ensino e Aprendizagem. BNCC. Plano de Aula.

## **ABSTRACT**

In Brazil, the discussion on education involves several issues, some of which are related to the Common National Curricular Base. (BNCC). This document aims to guarantee young people a quality education, aligned with the reality of the students, as envisaged and guaranteed by the Federal Constitution. However, in order for this proposal to be fully implemented, it is essential to ensure the participation of educators in the drafting of this guideline. In this research, it is presented as a contribution to the proposal of a Didactic Sequence - SD for the teaching and learning of Geography. SD is a way to dialogue with reality and make education more dynamic, aimed at promoting the development of students. In this sense, the creation of a Pedagogical Sequence to address climate change and global warming in the classroom is crucial in the face of the current scenario, where climate changes take the centrepiece in the discussions made by the media. This SD can include activities such as the analysis of climate data, such as debates on the possible consequences of these changes in society. Applying classroom sequence provides an opportunity in which students can understand global warming and climate change in a contextualized way. By encouraging students in a more participatory learning process, it contributes to an education that dialogues with reality and prepares students to act consciously, awakening critical and responsible thinking in relation to the society in which they are inserted.

**Keywords:** Geography. Teaching and Learning. BNCC. Class Plan.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CONAE	Conferência Nacional da Educação
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental para a Mudança de Clima)
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Plano Curricular Nacional
PNE	Plano Nacional de Educação
SD	Sequência Didática

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Escolha da paleta do layout e paleta de cores.....	26
Figura 2 – Localização das áreas de estudo.....	28
Figura 3 – Slide 1.....	28
Figura 4 – Slide 2.....	29
Figura 5 – Slide 3.....	30
Figura 6 – Slide 4.....	30
Figura 7 – Slide 5.....	31
Figura 8 – Slide 6.....	32
Figura 9 – Slide 7.....	33
Figura 10 – Slide 8.....	33
Figura 11 – Slide 9.....	34
Figura 12 – Slide 10.....	34
Figura 13 – Slide 11.....	35
Figura 14 – Slide 12.....	36
Figura 15 – Slide 13.....	37
Figura 16 – Slide 14.....	37
Figura 17 – Slide 15.....	38
Figura 18 – Slide 16.....	39
Figura 19 – Slide 17.....	39
Figura 20 – Slide 18.....	40
Figura 21 – Slide 19.....	41
Figura 22 – Slide 20.....	42
Figura 23 – Slide 21.....	43
Figura 24 – Slide 22.....	43
Figura 25 – Slide 23.....	44
Figura 26 – Slide 24.....	44
Figura 27 – Slide 25.....	45
Figura 28 – Slide 26.....	46
Figura 29 – Slide 27.....	46
Figura 30 – Slide 28.....	47

Figura 31 – Slide 29.....	47
Figura 32 – Slide 30.....	48
Figura 33 – Slide 31.....	49
Figura 34 – Slide 32.....	50
Figura 35 – Slide 33.....	50
Figura 36 – Slide 34.....	51
Figura 37 – Slide 35.....	51
Figura 38 – Slide 36.....	52
Figura 39 – Slide 37.....	53
Figura 40 – Slide 38.....	53
Figura 41 – Slide 39.....	53
Figura 42 – Plano de aula (parte 1).....	55
Figura 43 – Plano de aula (parte 2) .....	56
Figura 44 – Plano de aula (parte 3) .....	56
Figura 45 – Plano de aula (parte 4) .....	57

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação entre habilidades e ano correspondente do Ensino Médio.....	16
Tabela 2 – Relação entre o município e a mesorregião mineira.....	27

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 A EDUCAÇÃO COMO UM DIREITO DE TODOS.....	14
<b>2.1 O componente curricular geografia no ensino médio.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Experiência da iniciação científica.....</b>	<b>21</b>
3 A CRIAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	23
4 APLICAÇÕES EM SALA DE AULA.....	55
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
REFERÊNCIAS.....	61

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Paulo Freire, em seu livro *Pedagogia do Oprimido*, a educação deve ser libertadora e ultrapassar os limites da mera transmissão de conhecimento, sendo considerada como uma maneira de intervir no mundo. Diante do contexto da educação brasileira, a realidade é totalmente divergente do proposto por Freire, onde, muitas vezes, os conteúdos lecionados divergem e distanciam o aluno do seu cotidiano, gerando desinteresse e apatia.

Nesse contexto desafiador, o papel do educador adquire uma singularidade marcante: buscar abordagens que atendam às necessidades e especificidades das escolas e dos alunos, e que estabeleça um diálogo com a realidade. O componente curricular Geografia, que abrange aspectos físicos, culturais e políticos, deve modificar suas abordagens tradicionais, buscando métodos que integrem a realidade vivida pelos alunos com o conteúdo a ser ministrado, conforme afirma Ferreira:

Nesta conjuntura, insere-se o professor de Geografia, que não deve mais ministrar aulas apenas utilizando-se da corrente tradicional, pois essa não contextualiza os assuntos com o cotidiano do aluno, utilizando apenas técnicas mnemônicas por meio das quais a natureza e sociedade são vistas de forma linear, não fomentando a articulação entre as escalas geográficas [...] (Ferreira, 2017, p. 115).

Para melhor entendimento do conteúdo estudado no componente curricular aqui discutido, torna-se necessário criar alternativas que tragam a interdisciplinaridade para o ensino, utilizando métodos em uma avaliação do ensino-aprendizagem que ocorra de formas variadas, viabilizando o uso de recursos mais dinâmicos e diferentes linguagens de ensino. Luckesi (2011) informa que planejar é decidir antecipadamente o que deve ser feito, ou seja, um plano é uma linha de ação pré-estabelecida. Assim, para envolver os alunos e promover a aprendizagem, os professores devem variar suas técnicas, de modo que o processo de ensino seja interessante. Uma abordagem nesses termos estimula o aluno, atraindo-o para o conteúdo e facilitando o processo de assimilação e acomodação dos conteúdos.

Conectando conceitos geográficos a outros componentes curriculares - como Ciências e Matemática -, viabiliza-se verificar a importância de uma abordagem interdisciplinar, facilitando a compreensão contextualizada de uma temática específica. Assim, a tarefa de modificar o ensino da Geografia e implementar outros métodos de ensino-aprendizagem, está alinhada ao objetivo de modificar o ensino para torná-lo uma experiência mais relevante e

coerente com a realidade, permitindo aos alunos refletirem sobre o mundo em que estão inseridos.

O uso dos recursos didáticos é muito importante para uma melhor aplicação do conteúdo, e que, uma maneira de verificar isso é na aplicação das aulas, onde poderá ser verificada a interação do aluno com o conteúdo. Os educadores devem concluir que o uso de recursos didáticos deve servir de auxílio para que no futuro os seus alunos aprofundem e ampliem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses. Ao professor cabe, portanto, saber que o material mais adequado deve ser construído, sendo assim, o aluno terá oportunidade de aprender de forma mais efetiva e dinâmica (Sousa, 2007, p. 110).

Uma forma de alterar e diversificar o ensino é propor a utilização de uma Sequência Didática (SD) para discutir questões relacionadas às mudanças climáticas e ao aquecimento global, temáticas debatidas atualmente com frequência. Ao conectar essa proposta à necessidade de dinamizar o ensino, podemos utilizar de métodos dinâmicos e aplicando uma SD sobre alterações climáticas e aquecimento global nas escolas, os professores colaboram para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos e contribuem para a formação de cidadãos conscientes sobre questões atuais e fundamentais para a vida no planeta e que impactará diretamente e de forma expressiva as gerações futuras.

## 2 A EDUCAÇÃO COMO UM DIREITO DE TODOS

A Constituição Federal de 1988 (CF) reconhece a educação como um direito fundamental, compartilhado entre o Estado, a família e a sociedade. O Artigo 205 da CF estabelece que a educação é um direito para todos, compartilhados entre os responsáveis, que visa o desenvolvimento completo da pessoa, preparando-a para a cidadania e qualificando-a para o trabalho, bem como para futuros estudos (BRASIL, 1988).

A Lei nº 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), complementa o princípio da garantia da educação, estabelecendo em seu Artigo 9º que a União, em colaboração com Estado, Distrito Federal e Municípios, devem definir competências e diretrizes para a Educação Infantil, para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Tais diretrizes guiam a elaboração dos currículos com o intuito de garantir uma formação básica comum.

Esses instrumentos destacam a relevância da educação como dever e como compromisso de oferecer a todos uma educação de qualidade. Para além da criação de escolas e de incentivar o ingresso escolar dos jovens, tornou-se necessária a produção de documentos-base que tornassem padrão o ensino em todo o território nacional. Prado (2000) aponta que tais documentos refletem os conhecimentos e valores de uma sociedade e apresenta os objetivos a serem alcançados, além de indicar os meios para tal. Partindo disso, torna-se possível realizar um apanhado histórico relacionado aos aspectos educacionais e escolares no contexto nacional, destacando os principais documentos que nortearam o ensino no Brasil, no decorrer dos anos.

O primeiro escrito relevante para o estabelecimento das diretrizes e bases da educação nacional são denominados Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Formulados na década de 1990, fornece diretrizes curriculares para diferentes áreas do conhecimento (como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Geografia) no Ensino Fundamental, no sentido de padronizar o ensino em todo o país. Em conjunto com orientações pedagógicas propostas pelo Ministério da Educação (MEC) do Brasil, que tinha por objetivo direcionar o ensino e a aprendizagem nas escolas de todo o país, o documento tornou-se um ponto de partida para os professores acerca das atividades a serem desenvolvidas em sala de aula.

Procurou-se avaliar, a partir das opiniões dos especialistas brasileiros e dos representantes estrangeiros, as vantagens e os problemas envolvidos nessa instituição [...]. No início de 1996, cerca de 400 professores das diferentes áreas do conhecimento e especialistas em educação receberam tal versão para exame e parecer. Discussões com professores de diferentes estados do país, ocorridas a partir do primeiro semestre de 1996, têm também visado oferecer

subsídios para a reformulação e melhoria dos Parâmetros (Moreira, 1996, p. 10).

As ideias propostas e discutidas nos PCN estão relacionadas ao currículo, ao conteúdo nele inserido e à sua abordagem curricular. Um dos principais objetivos vincula-se à ideia de tratar o conhecimento como mais que apenas a sua mera transmissão, recomeçando a interdisciplinaridade de temas na educação, para promover uma maior interação no âmbito do currículo. Alguns dos temas sujeitos a essa proposta situam-se nas temáticas Ética, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo. Para implementá-los de uma forma plena, faz-se necessário contar com uma rede de apoio que vai além do ambiente escolar: coordenadores, psicopedagogos, psicólogos e outros diversos especialistas atinentes à área de educação.

Todavia, essa proposta considerada mais abrangente não se concretizou, visto que é extremamente difícil implementar uma concordância que inclua plenamente a diversidade cultural e social do território brasileiro, considerando-se as dimensões continentais do país. Visando orientar professores e gestores na definição dos currículos escolares e possibilitar certa autonomia à equipe pedagógica, a aplicação da política pedagógica encontrou desafios, incluindo a resistência de alguns educadores, as variações regionais e as dificuldades na adequação às diferentes realidades educacionais do país. Vale informar, de 1997 a 2010, os PCN foram implementados no Ensino Fundamental nas escolas brasileiras, que eram respaldadas pela Lei nº 5.692/1971, na qual apenas o Ensino Fundamental era obrigatório, sendo facultativo o Ensino Médio.

Posteriormente, surgiu a necessidade da elaboração de uma nova diretriz que tentasse atender melhor a realidade em constante mudança. Por meio de debates de um grupo específico de educadores na Conferência Nacional da Educação (CONAE), dá-se início, então, aos planos de construir uma base comum que fizesse parte do Plano Nacional de Educação (PNE), resultando a construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O documento orientador da educação básica contém habilidades e competências essenciais que devem ser desenvolvidas pelos alunos no decorrer de toda a Educação Básica, elaborado como iniciativa do Ministério da Educação no sentido de promover uma maior qualidade e equidade na educação nacional (ver Tabela 1).

A BNCC do Ensino Médio foi elaborada como uma suposta nova abordagem curricular, e sua criação envolveu um processo de discussão e elaboração, reunindo responsáveis da área educacional. Dentre estes, pode-se citar uma parcela de professores, gestores e supervisores que elaboraram uma primeira versão do documento, disponibilizada em setembro de 2015. Todavia,

classe dos docentes foi representada parcialmente nessa elaboração, especialmente os professores da educação básica, os quais, mesmo com uma consulta pública, não foram completamente incluídos. Embora o documento tenha sido aberto a sugestões e revisões por outras esferas da sociedade, a revisão não ocorreu. Assim, a consulta se deu limitadamente.

Tabela 1 – Relação entre habilidades e ano correspondente do Ensino Médio

Habilidade	Ano do Ensino Médio
(EM13CHS103) Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de natureza qualitativa e quantitativa (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos, gráficos, mapas, Tabelas etc. ).	1º, 2º e 3º Ano
(EM13CHS106) Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica e de diferentes gêneros textuais e as tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.	1º, 2º e 3º Ano
(EM13CHS206) Compreender e aplicar os princípios de localização, distribuição, ordem, extensão, conexão, entre outros, relacionados com o raciocínio geográfico, na análise da ocupação humana e da produção do espaço em diferentes tempos.	1º, 2º e 3º Ano
(EM13CHS301) Problematizar hábitos e práticas individuais e coletivos de produção e descarte (reuso e reciclagem) de resíduos na contemporaneidade e elaborar e/ou selecionar propostas de ação que promovam a sustentabilidade socioambiental e o consumo responsável.	1º, 2º e 3º Ano
(EM13CHS302) Analisar e avaliar os impactos econômicos e socioambientais de cadeias produtivas ligadas à exploração de recursos naturais e às atividades agropecuárias em diferentes ambientes e escalas de análise, considerando o modo de vida das populações locais e o compromisso com a sustentabilidade.	1º, 2º e 3º Ano
(EM13CHS303) Debater e avaliar o papel da indústria cultural e das culturas de massa no estímulo ao consumismo, seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas a uma percepção crítica das necessidades criadas pelo consumo.	1º, 2º e 3º Ano
(EM13CHS304) Analisar os impactos socioambientais decorrentes de práticas de instituições governamentais, de empresas e de indivíduos, discutindo as origens dessas práticas, e selecionar aquelas que respeitem e promovam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável.	1º, 2º e 3º Ano
(EM13CHS305) Analisar e discutir o papel dos organismos nacionais de regulação, controle e fiscalização ambiental e dos acordos internacionais para a promoção e a garantia de práticas ambientais sustentáveis.	1º, 2º e 3º Ano
(EM13CHS306) Contextualizar, comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos econômicos no uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta.	1º, 2º e 3º Ano

Fonte: BNCC (BRASIL, 2017).

Nota: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Mesmo assim, com as supostas novas diretrizes são definidos os conhecimentos, habilidades e competências que todos os alunos devem adquirir em sua formação básica, buscando-se estabelecer um patamar mínimo de aprendizado em todas as etapas da educação na construção dos currículos escolares das redes de ensino de todo o Brasil.

Após a publicação da BNCC em 2017 por meio da Lei nº 13.415 - que foi alvo de muitas críticas por promover uma educação considerada neoliberal, moldando os jovens em uma formação tecnicista - houve modificações no currículo, aumentando-se a carga escolar dos jovens (de 800 para 1.000 horas semanais) e inserindo-se os denominados itinerários formativos. Diminuiu-se a carga horária de algumas disciplinas (como Química, Biologia, Geografia e História).

O foco desse novo modelo é a proposta de um trabalho colaborativo, que tornaria o aluno central no processo de ensino-aprendizagem, facultando ao aluno a escolha de disciplinas a serem cursadas em conjunto com a execução de planejamentos que fortaleceriam as áreas de ensino e levariam em consideração a realidade dos estudantes. Isso, de fato, não ocorreu.

Desse modo, constata-se a perda de horas, conteúdos e a diluição de algumas disciplinas que, ao invés de serem ciências no currículo, passam a compor os itinerários formativos em grandes áreas do conhecimento. Assim, a disciplina específica do currículo do novo Ensino Médio não é mais uma disciplina obrigatória com suas particularidades e contribuição para a formação dos educandos, mas uma área do conhecimento que constitui um itinerário formativo, que não será obrigatório (Moreira, 2022, p. 3).

O novo Ensino Médio apresenta um discurso subjacente à sua implementação, defendendo que a formação profissional e técnica será uma alternativa para o aluno, possibilitando o estudo de componentes curriculares relacionados ao que o aluno mais se identifica, o que colabora para o desenvolvimento de seu projeto de vida, criando hipotéticos espaços de diálogo e de avaliação dos interesses do aluno. Todavia, é fato que a implementação do novo Ensino Médio não dialoga com a realidade dos alunos e, na verdade, molda esses alunos como mão de obra precarizada na conclusão de suas obrigações escolares.

Essas abordagens são frequentemente influenciadas por interesses particulares, promovem um individualismo prejudicial, minando a solidariedade e a busca por soluções coletivas. A desconsideração pela importância da ciência como base para políticas públicas educacionais compromete o avanço social e cria um ambiente propício para decisões desvinculadas da realidade (Sousa, 2023, p. 23).

Embora seja posta a ideia de uma educação mais integradora, a realidade mostrou-se outra: a redução da carga horária desvalorizou o trabalho dos professores, especialmente

daqueles trabalham com as disciplinas das áreas de Ciências Humanas e Sociais, pois critério para a contratação de novos professores passou a ser, em grande peso, o notório saber – e não mais a exigência de um ensino superior na área desejada. Ainda, os professores especialistas foram obrigados a lecionar componentes curriculares para os quais não tinham formação adequada, o que demonstra descaso com a profissão docente.

## **2.1 O componente curricular Geografia no ensino médio**

A Geografia, no Ensino Médio, está alocada no bloco das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, que abrangem disciplinas como História, Sociologia e Filosofia. A proposta da disciplina, de forma geral, é promover o aprofundamento daquilo que já foi abordado anteriormente até o 9º Ano do Ensino Fundamental e Anos Finais. Visto que, chegando ao Ensino Médio, os jovens supostamente ampliam sua capacidade cognitiva, essa nova abordagem proporcionaria aos estudantes uma compreensão das dimensões sociais, culturais, políticas e econômicas da sociedade, estabeleceria diálogos, construiria hipóteses e argumentos, viabilizando uma cidadania crítica e participativa em contextos locais e globais.

Vale dizer, nova versão do documento não favorece o desenvolvimento de uma abordagem interdisciplinar, pois na atual versão da BNCC não há a distinção entre as habilidades a serem trabalhadas em Geografia, História, Filosofia e Sociologia, ignorando-se as particularidades de cada componente curricular, suprimindo-se sua ideia relacionada ao diálogo entre os componentes incluídos na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicada.

Para além disto, a BNCC não estabelece um diálogo efetivo com a realidade escolar atual – o se comprova na inserção dos itinerários formativos, os quais seriam, conforme o documento, uma forma de as escolas “construírem seus currículos e suas propostas pedagógicas considerando as características de sua região, as culturas locais, as necessidades de formação e as demandas e aspirações dos estudantes” (Brasil, 2018, p. 471). Analisando-se a atual dinâmica escolar, percebe-se que as singularidades de cada local não são realmente consideradas, mas submissas a um modelo de educação neoliberal que não favorece verdadeiramente a educação, inserindo itinerários formativos desconexos e vagos no atual espaço e diminuindo a carga de disciplinas primordiais, consideradas fundamentais para o desenvolvimento juvenil.

O componente geografia é apresentado em 18 páginas, da 266 à 283. Pequeno texto de duas páginas e meia apresenta a sistematização da geografia no século XIX, o conceito e o objeto de estudo da geografia, as possibilidades de interdisciplinaridade,

a finalidade da geografia na escola, a progressão desde o ensino fundamental até o ensino médio de ações de aprendizagem, da alfabetização e letramento geográficos, da percepção das espacialidades vividas e das construções conceituais (Couto, p. 192-193, 2016).

No estado de Minas Gerais, especificamente, além do Currículo Oficial elaborado a partir da BNCC, Planos de Curso para cada componente curricular são disponibilizados bimestralmente pelo Governo de Minas no *site* “Se liga na Educação”. Impõe-se, assim, a relação entre as temáticas a serem abordadas e suas respectivas habilidades, apresentando-se os tópicos a serem desenvolvidos no decorrer dos dois meses, limitando o professor ao debate de assuntos considerados relevantes. Ao analisar o componente curricular Geografia na nova versão da BNCC (2017), é possível selecionar dentre as habilidades colocadas na área, algumas que fornecem uma base para abordar as temáticas aqui propostas – mudanças climáticas, aquecimento global e recursos hídricos, especialmente devido à relevância desses tópicos na contemporaneidade (ver Tabela 1). A aquisição de conhecimentos sobre a dinâmica da Terra, sobre as influências do aquecimento global em escalas mundial e local e o entendimento da importância dos recursos hídricos evidencia a importância da Geografia em qualquer etapa de ensino, o que se dá em razão da compreensão da conexão entre os fenômenos naturais e as atividades humanas.

O debate sobre tais temas permite aos alunos se tornarem cidadãos críticos e tomarem decisões informadas em sua vida cotidiana. Logo, debater essas questões no Ensino Médio favorece a compreensão dos alunos sobre o mundo e contribui para a formação de indivíduos empenhados na construção de um mundo e futuro melhores, mais sustentáveis, pensado para as próximas gerações e a focado na promoção de uma cidadania cada vez mais plena.

A forma como diferentes sociedades estruturam e organizam o espaço físico-territorial e suas atividades econômicas permite, por exemplo, reconhecer os diversos modos como essas sociedades estabelecem suas relações com a natureza, incluindo-se os problemas ambientais resultantes dessas interferências (Brasil, p. 553, 2018).

A sociedade é complexa. Para melhor compreendê-la, é fundamental analisar sua relação com a natureza, especialmente em um ensino que tenha por objetivo integrar disciplinas, desenvolver a conscientização ambiental e a responsabilidade cidadã. Na inscrição de tais perspectivas, compreende-se uma educação que aborde com um tema com criticidade em várias disciplinas, questionando-se a realidade e o que cerca. Conscientiza-se, nesse contexto de implementações, acerca da natureza e da sociedade, pensando-se a forma pela qual se relacionam, visando o cidadão crítico que conhece efetivamente seus direitos e deveres,

conforme seria o proposto pela BNCC de 2017. No entanto, é importante ressaltar que no contexto pós-pandemia, muitos alunos foram prejudicados pelo ensino remoto e tal fato destaca a necessidade de mudanças e adaptações no sistema educacional.

Considerando a proposta do projeto desse estudo – a criação de uma SD a ser utilizada no Ensino Médio –, faz-se necessária uma análise das habilidades incluídas na BNCC do 1º ao 3º Ano do Ensino Médio e, posteriormente, da aplicação de filtros, selecionando e relacionando as habilidades mais coerentes com o debate sobre as alterações climáticas e sobre o aquecimento global. Partindo disso, temos a seguinte relação das habilidades que se relacionam com a temática proposta.

Ao analisar novamente a BNCC e o Plano de Curso de Minas Gerais conectando as habilidades e conteúdos proposto – em especial, para o 2º Ano do Ensino Médio, em razão do tema trazido pelo Governo de Minas (com foco nesta temática para os alunos do 2º Ano, colocando em seu Plano de Curso referente ao 3º Bimestre do ano de 2023) – este trabalho aborda a temática do aquecimento global e mudanças climáticas, incluindo informações do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, ou Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), base para a pesquisa anteriormente desenvolvida por Faria (2022), que será a base para toda a SD.

As reflexões sobre a inclusão da Geografia no Ensino Médio mostram a importância de trabalhar os conhecimentos de uma forma que permita aos alunos compreenderem. No entanto, a atual proposta da BNCC e dos Planos de Curso em Minas Gerais não favorecem completamente o desenvolvimento desses tópicos, limitando-se a uma apresentação superficial das habilidades e conteúdos a serem abordados. A desconsideração das particularidades dos conteúdos e a falta de diálogo com a realidade são desafios para o cumprimento de uma educação mais crítica e libertadora, conforme afirma Freire.

A próxima etapa deste trabalho foi a criação e desenvolvimento de uma SD que acerca de forma mais ampla as prováveis alterações referentes ao aquecimento global, tema abordado na Geografia no Ensino Médio. Para isso, realizou-se uma análise das habilidades propostas pela BNCC, seguida da seleção daquelas que mais dialogam com as questões ambientais e alterações climáticas. A SD visa a promoção de uma aprendizagem que estabeleça conexões com a realidade do aluno, estimule o pensamento crítico e a reflexão sobre seus hábitos cotidianos relacionados aos cuidados com o meio ambiente.

## 2.2 Experiência da Iniciação Científica

Desenvolver pesquisa durante a vivência da Universidade é fundamental por diversos motivos –demonstrar a importância da pesquisa, gerar resultados e contribuições para a sociedade ou mesmo para colaborar no crescimento pessoal do aluno. Ao ser desenvolvida, a pesquisa possibilita o aprofundamento de conhecimentos em áreas específicas, complementando o aprendizado adquirido em sala de aula, gerando conexões e saberes únicos.

Por questionamento, entende-se o processo do sujeito em tomar consciência crítica da realidade, sendo capaz de procurar argumentos para intervir. É um sujeito capaz de questionar, capaz de tomar consciência crítica do contexto histórico em que vive. É capaz de planejar e desenvolver projeto de vida próprio, considerando neste projeto, o coletivo. O sujeito que questiona criticamente, formula projeto de vida próprio, é capaz de intervir no contexto em que vive, respeitando a existência do outro. Este movimento requer alguém que saiba pensar e saiba aprender a aprender, ou seja, a pesquisa está alicerçada na emancipação de quem a desenvolve, uma vez que possibilita a este sujeito perceber-se capaz de criar oportunidades e fazer história (Galiazzi, p. 51, 2001).

Nesse contexto, é fato que o engajamento em projetos de pesquisa contribui diretamente para o desenvolvimento pessoal e acadêmico dos discentes. Para esses professores em formação, a iniciação científica incentiva e desperta o interesse pela pesquisa, desempenhando o papel de porta de entrada para estudantes que explorarão temas outros, desenvolvendo metodologias novas de pesquisa e trabalhos aplicados à realidade, gerando resultados promissores abordando questões significantes para a atualidade.

No caso desta pesquisadora, a oportunidade de desenvolver a iniciação científica voluntária com foco área de hidrologia surgiu em 2021, a partir de um convite do Professor Dr. Vanderlei Ferreira, responsável por ministrar disciplinas de Climatologia e Hidrologia na Universidade Federal de Uberlândia. Aceito o convite, iniciamos as discussões sobre o projeto e seu método de execução, obtendo posteriormente a aprovação que deu início à pesquisa.

A primeira etapa do projeto foi dividida em duas partes distintas. A pesquisa e organização da bibliografia foi iniciada, contando-se com autores importantes na temática debatida – Tundisi (2008), Tomassela e Rossato (2005), além de referências fundamentais em Thornthwaite e Mather (1955) para os cálculos e para os estudos-base. A seguir, dedicamo-nos ao levantamento de dados de temperatura e pluviosidade, solicitados por e-mail ao site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o que proporcionou o contato com diferentes fontes bibliográficas e um entendimento mais amplo sobre o órgão responsável pelo controle dessas informações, o que enriqueceu a formação acadêmica e ampliou a visão como futura

profissional da educação.

Após a coleta dos dados, foi necessária análise minuciosa para conferência dos dados referentes à série temporal do estudo, sendo exigida significativa atenção e dedicação em razão das dificuldades encontradas – como a ausência de dados de séries temporais. Durante esse processo, foi possível aprimorar habilidades na análise de dados, o que é fundamental para qualquer geógrafo, e aprender como resolver os problemas emergidos ao longo do estudo, o que se deu de forma ímpar, influenciando minha experiência como estudante universitária e futura professora.

Na etapa seguinte, que envolve o cálculo do balanço hídrico para períodos passados e futuros, utilizou-se a metodologia de Thornthwaite e Mather (1955), o que colaborou para a ampliação dos conhecimentos em relação ao programa *Microsoft Excel*, ferramenta por meio da qual foram organizados os dados de temperatura e precipitação analisados, efetuados os cálculos e elaborados os gráficos. Ao utilizá-lo, foi possível compreender melhor os cálculos realizados, as fórmulas utilizadas para gerar o produto. A análise de cada gráfico, destacando os elementos fundamentais do balanço hídrico – Reposição, Excedente, retirada e deficiência, permitiu compreender melhor a dinâmica desse processo e sua relação com as mudanças climáticas e com o aquecimento global.

Ao concluir a pesquisa, tornou-se notório que foi esta fundamental para o meu desenvolvimento intelectual, visto que o estudo e seu relatório final na IC estão sendo a base para a elaboração do presente trabalho de conclusão de curso. Além disso, o estudo de iniciação despertou o interesse pela área de hidrologia e dinâmicas climáticas, especialmente em um momento quando estes são parte do debate social cotidiano. A compreensão desses fenômenos e a forma como se relacionam com o planeta e podem impactar as futuras gerações é favorecida pela análise e reflexão sobre os dados coletados.

Nesse sentido, vale ressaltar a importância de pesquisar e analisar as mudanças climáticas em Minas Gerais, principalmente tendo em vista a compreensão de como sua variação afeta a dinâmica global e local, bem como as formas pelas quais as ações antrópicas e a natureza são direta ou indiretamente afetadas. Vale considerar, o conhecimento dos componentes do balanço hídrico estimula o debate e permite compreender melhor a situação atual referente às mudanças climáticas, favorecendo o pensar métodos que permitam minimizar o impacto que será causado no futuro.

### 3 A CRIAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A elaboração de uma SD sobre mudanças climáticas e aquecimento global é fundamental neste momento social, quando questões ambientais são centrais nas discussões sobre a conservação do planeta. A urgência em abordar esses temas no ambiente da sala de aula se dá pela relevância de promover nos alunos a conscientização sobre os impactos das atividades humanas na natureza – incluindo nesta o clima.

Ainda, uma SD contextualizada disponibiliza aos professores um material de apoio que favorece o conhecimento de forma mais didática e estimula o pensamento crítico nos estudantes. Ao entenderem a relação de causa e consequência das alterações climáticas, podem eles compreender melhor os desafios atuais, gerando reflexões que os levam a agir de forma consciente e sustentável.

Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), informam que a SD é definida por uma série de atividades sistematicamente organizadas em torno de um gênero textual oral ou escrito. Todavia, em sua aplicação, pode ser estabelecida como uma metodologia pedagógica que organiza e estrutura atividades de ensino e aprendizagem em torno de um objetivo específico, sendo composta por uma série de etapas conectadas entre si, visando promover o conhecimento e desenvolvimento de habilidades e competências pelos alunos. Essas etapas podem incluir desde a investigação dos conhecimentos prévios dos alunos até a produção final de um texto ou realização de uma atividade. Também é caracterizada pela flexibilidade, podendo ser adaptada de acordo com as características dos alunos, com o contexto escolar e com os objetivos educacionais estabelecidos.

A importância da SD consiste no seu potencial de proporcionar aprendizagem contextualizada por meio de uma abordagem integrada dos conteúdos, possibilitando aos alunos uma compreensão crítica dos temas trabalhados. Além disso, ao seguir uma SD bem estruturada e organizada, os professores conseguem aperfeiçoar o tempo didático, tornando o processo de ensino mais efetivo, favorecendo a autonomia e a participação dos alunos, ao tempo em que estimulam o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas e sociais. Assim, a SD configura-se como um instrumento fundamental para a promoção de uma educação de qualidade e para a contribuição com o desenvolvimento dos estudantes.

Sendo necessária a criação de um material complementar, que possibilite aos professores – em especial, os professores de Geografia – trabalhar a temática de mudanças climáticas e aquecimento global, a SD desenvolvida tem por objetivo complementar o tema já abordado em sala, trazendo uma relação entre a disponibilidade de água no solo e seu armazenamento – um panorama geral dos anos 1981 a 2020 e a projeção para o futuro (2075 a 2094) – de forma que o aluno seja instigado à reflexão sobre o aumento da temperatura global para a série temporal porvir (+4,0° C), conforme o que define o IPCC (2021) em um dos seus cenários mais extremos. sendo ele adotado pela pesquisa ao questionar acerca do momento atual em que está inserido e pensar em modos de produção mais sustentáveis,

favorecendo o consumo consciente em escala global, local e individual, bem como os impactos gerados por grandes empreendimentos.

Dada à necessidade da criação de um material complementar que possibilite aos professores trabalhar a temática de mudanças climáticas e do aquecimento global – em especial, os de Geografia –, a SD desenvolvida tem por objetivo complementar o assunto já abordado em sala, trazendo uma relação entre a disponibilidade de água no solo e seu armazenamento: um panorama geral dos anos 1981 a 2020 e projeção para o futuro (2075 a 2094). Isso, de forma que instigue o aluno a refletir sobre o aumento da temperatura global para a série temporal futura (+4,0° C), conforme define o IPCC (2021) em um dos seus cenários mais extremos adotado pela pesquisa. Ao questionar-se acerca do momento atual em que está inserido e pensar em modos de produção mais sustentáveis, bem como os impactos gerados por grandes empreendimentos, favorece-se um consumo consciente em escala global, local e individual.

A composição do material didático foi embasada nos estudos de Faria (2022), que analisa a dinâmica hídrica no período 1981-2020, e no possível cenário para os anos 2075- 2094 em dezesseis municípios espalhados pelo território mineiro. Partindo das planilhas de balanço hídrico já existentes, o desenvolvimento será dado pelo *site* “Canva”, que dispõe de *layouts* e imagens gratuitas para uso público. O produto final é disponibilizado em formato PDF e em imagens ao final deste trabalho.

Vale considerar, no decorrer da vida estudantil são estudados aspectos climáticos que dialogam com a temática trabalhada. No Ensino Fundamental (Anos Finais), por exemplo, são abordados os tipos de clima, fatores que influenciam o clima, além de análises e interpretações de dados climáticos. Os alunos são introduzidos a conceitos fundamentais da climatologia (como temperatura, umidade, pressão atmosférica, ventos e chuvas) e são incentivados a compreender como esses elementos interagem para determinar o clima de uma região.

Com o passar dos anos, aprofundamentos relacionados ao clima são disponibilizados e são discutidas suas mudanças globais, bem como os impactos humanos sobre fenômenos como o aquecimento global, o efeito estufa, a destruição da camada de ozônio, bem como as consequências desses fenômenos para o meio ambiente e para a sociedade. No Ensino Médio, de forma geral, o conteúdo é abordado de forma ainda mais complexa, incluindo aspectos mais específicos, com discussões acerca de políticas públicas relacionadas e acordos internacionais de amenização das alterações climáticas, estratégias de adaptação aos impactos dos fenômenos geográficos e o papel da sociedade na promoção de práticas mais sustentáveis – especialmente a partir de alguns itinerários formativos.

O presente estudo aborda a relevância das alterações no clima para o Brasil, especialmente para Minas Gerais, evidenciando as possíveis consequências – para a segurança, conforto e para as atividades humanas – dessas alterações nos padrões climáticos. A partir do relatório do IPCC de 2021 (AR6), que destaca projeções alarmantes para o futuro climático do país, são discutidos impactos potenciais – como

a redução da produtividade agrícola, aumento de desastres ambientais, escassez hídrica e ameaças à biodiversidade. Diante desse contexto, torna-se fundamental adotar medidas de adaptação e redução das consequências nos âmbitos governamentais, empresariais, acadêmicos e sociais.

Para compreender melhor os efeitos das mudanças climáticas em Minas Gerais, foi realizado um estudo de simulação dos efeitos no balanço hídrico climatológico do estado. A metodologia envolveu o levantamento dos dados meteorológicos das estações localizadas em Minas Gerais, fornecidos pelo INMET, com foco em temperatura e precipitação. Esses dados foram processados para calcular o balanço hídrico utilizando o método de Thornthwaite e Mather (1955), abrangendo o período de 1981 a 2020. Posteriormente, as projeções climáticas do IPCC (2021) para o período de 2075 a 2094 foram consideradas para analisar os possíveis cenários futuros.

A análise dos resultados revelou que, durante o período de 1981 a 2020, os municípios mineiros estudados apresentaram um Excedente hídrico, embora em quantidade reduzida, enquanto as projeções futuras indicam um aumento na retirada e deficiência hídrica. Essa mudança impactará, de forma variada, de acordo com as características climáticas e geográficas de cada região, ressaltando-se a importância de compreender e analisar os dados locais para desenvolver estratégias de adaptação.

A pesquisa destaca também a necessidade de compreender os efeitos das mudanças climáticas em Minas Gerais – especialmente no que se refere à disponibilidade hídrica e suas consequências para os ecossistemas e para as atividades humanas. O conhecimento dos componentes do balanço hídrico é essencial no entendimento da situação atual e no desenvolvimento de estratégias para enfrentamento dos desafios futuros impostos, que serão explorados no desenvolver da SD.

O primeiro passo foi definir o *layout* (Figura 1) e a paleta de cores que serão utilizadas ao longo do processo, bem como selecionar, baseando-se na pesquisa feita por Faria (2024), os municípios que estarão incluídos no material didático; preferencialmente foi escolhido um município para cada mesorregião mineira. Na elaboração do material na plataforma Canva, a seleção das cores apresenta relevância didática e conceitual, estabelecendo uma conexão visual entre os elementos representativos do conteúdo de Geografia no Ensino Médio e a proposta da SD em discussão.

A escolha do verde para simbolizar a porção continental da Terra remete diretamente à ligação com a Geografia, destacando a importância da análise dos sistemas terrestres e sua interação com os fenômenos climáticos. A utilização do azul para representar a ligação com a água e os recursos hídricos alinha-se à temática relacionada ao clima, ressaltando-se a necessidade de compreender a dinâmica dos recursos hídricos e seus impactos sobre os padrões climáticos.

A inserção do vermelho para denotar a deficiência e retirada hídrica do solo sinaliza para a urgência na discussão e conscientização sobre os problemas relacionados à escassez de água e suas consequências socioambientais.

Para finalizar, a utilização do verde e do azul escuro para representar a Reposição de água no

solo e o excedente, respectivamente, demonstra a importância da gestão dos recursos hídricos e a busca por soluções que visem ao equilíbrio entre a sociedade e a preservação do meio ambiente.

Figura 1 – Escolha da paleta do *layout* e paleta de cores



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Assim, a abordagem visual adotada no material produzido no Canva não apenas complementa a apresentação, mas também reforça os conceitos e conteúdos geográficos discutidos na SD proposta, permitindo uma compreensão conectada dos temas abordados.

As cores utilizadas no decorrer da sequência são: azul e suas variações, branco, cinza, marrom, preto, verde, vermelho e as variações de cada uma das cores acima citadas em suas diferentes tonalidades e intensidades, disponibilizadas pela plataforma Canva. A plataforma foi escolhida por suas vantagens – como disponibilização da versão gratuita com muitos recursos úteis, permitindo que os usuários criem *designs* sem custo. Há, também, opção de assinatura paga, que oferece outros recursos – como acesso a uma biblioteca de elementos gráficos e imagens *premium*, além de ferramentas edição do trabalho.

A Tabela 2 apresenta uma relação entre os municípios de Minas Gerais e suas respectivas mesorregiões, as quais, no contexto do estudo de balanço hídrico em Minas Gerais, essa Tabela é de suma importância porque mostra quais municípios foram selecionadas para análise com base na disponibilidade de dados oferecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Tabela 2 – Relação entre o município e a mesorregião mineira

<b>Município</b>	<b>Mesorregião</b>
Araçuaí	Jequitinhonha
Araxá	Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba
Arinos	Noroeste de Minas
Belo Horizonte	Região Metropolitana de Belo Horizonte
Caratinga	Vale do Rio Doce
Curvelo	Central Mineira
Januária	Norte de Minas
Lavras	Campo das Vertentes
Juiz de Fora	Zona da Mata
Machado	Sul/Sudoeste de Minas

Fonte: INMET (2024).

Nota: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

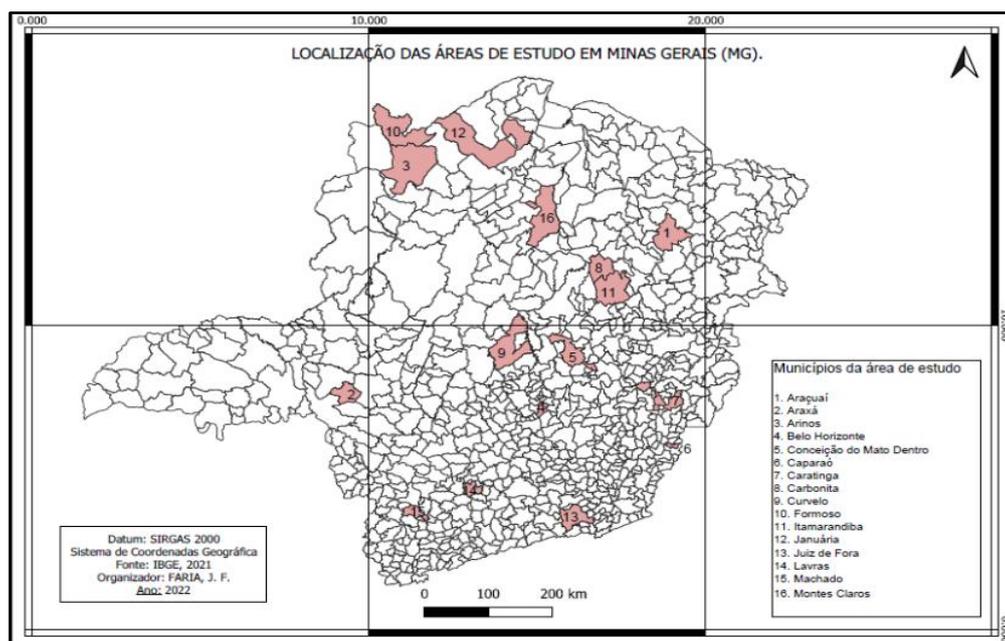
Como o estudo-base deste trabalho depende de dados meteorológicos (temperatura e precipitação), é crucial escolher municípios que possuam estações meteorológicas com registros históricos, visto que auxilia o aluno e o professor na contextualização do estudo de balanço hídrico ao fornecer informações de localização sobre os municípios analisados e suas respectivas mesorregiões, o que é fundamental para entender as condições climáticas e hídricas em diferentes partes de Minas Gerais.

Para complementar a Tabela e facilitar a visualização e compreensão dos municípios analisados, o mapa com a localização dos mesmos fornece uma representação visual da distribuição geográfica desses locais dentro do estado de Minas Gerais, conforme mostrado no mapa da Figura 2.

A Figura 2 pode ser utilizada como complemento à Tabela 1 ao apresentar a localização visual dos municípios estudados e sua relação com as mesorregiões, ajudando a compreender melhor a distribuição espacial dos municípios em relação ao balanço hídrico em diferentes localizações de Minas Gerais.

Ao finalizar as escolhas básicas, em seguida tem-se a montagem da SD, na qual os conceitos são definidos, trabalhados, dá-se os exemplos e, posteriormente, exercícios são realizados pelos alunos do 2º Ano do Ensino Médio. Abaixo, são descritas as ações tomadas na confecção da SD, bem como o objetivo de cada *slide* incluso na mesma.

Figura 2 – Localização das áreas de estudo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

A Figura 3 da Sequência tem caráter introdutório, apresentando o título do trabalho “SEQUÊNCIA DIDÁTICA: aquecimento global, mudanças climáticas e o balanço hídrico climatológico em Minas Gerais”, o nome da autora, o ano de desenvolvimento da SD e a disciplina para qual o trabalho foi desenvolvido (Trabalho de Conclusão de curso).

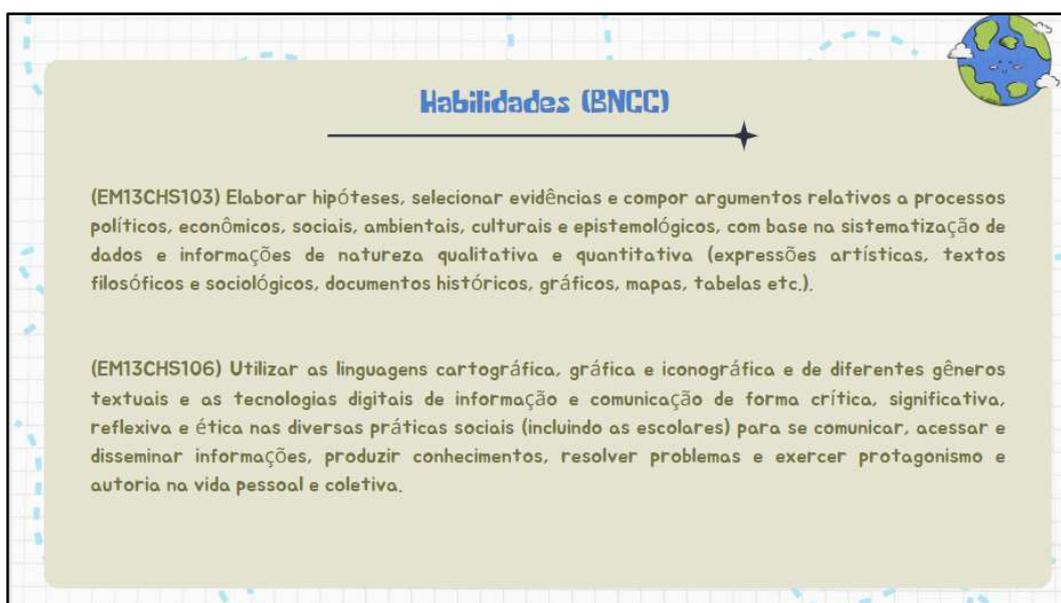
Figura 3 – Slide 1



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

A Figura 4 apresenta as habilidades selecionadas (da Tabela 1), as quais serão desenvolvidas no decorrer das aulas e da realização dos exercícios, quando se tem o direcionamento do professor, colocando-o a par do objetivo central da sequência: elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos, com base na sistematização de dados e informações de natureza qualitativa relacionadas à disponibilidade hídrica no solo, com o aquecimento global e consequentes mudanças climáticas.

Figura 4 – Slide 2



Fonte: BNCC (BRASIL, 2017).

Nota: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Isso colabora para uma estruturação direcionada (tanto para discentes quanto para os docentes) sobre as habilidades que serão desenvolvidas ao longo da Sequência, orientando-os sobre as competências a serem trabalhadas e preparando-se para o que será exigido ao longo da exploração do tema.

A Figura 5 introduz para os alunos o contexto do balanço hídrico e explica sua função. Ao entenderesse conceito desde o início, podem estes estabelecerem uma base para o aprendizado posterior, viabilizando uma melhor compreensão sobre como a disponibilidade hídrica no solo está relacionada ao aquecimento global e às mudanças climáticas.

Para o professor, a figura acima é importante porque estabelece o contexto necessário para o desenvolvimento do tema ao longo da SD, trazendo também os conceitos necessários à compreensão do objetivo da SD. O que é apresentado auxilia na preparação dos alunos acerca das discussões e atividades que virão a seguir, relacionadas ao balanço hídrico e a seu uso como ferramenta para entendimento dos impactos ocasionados pelas alterações climáticas.

Figura 5 – Slide 3

**O que é o balanço hídrico?**

Segundo Tomasella e Rossato (2005), o balanço hídrico é a somatória das quantidades de água que entram e saem de uma certa porção do solo em um determinado intervalo de tempo. O resultado é a quantidade líquida de água que nele permanece disponível às plantas.

**Qual é a sua função?**

Ainda segundo os mesmos autores, o balanço hídrico pode ter diversas funções, como identificar locais favoráveis ao desenvolvimento de uma determinada plantação, além de estimar parâmetros climáticos, estabelecendo compara es entre as condi es em locais diferentes.

Fonte: Tomasella e Rossato (2005).  
Nota: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

A Figura 6 apresenta quatro setas contendo informa es sobre: como o balanço hídrico   calculado; os principais nomes por tr s do método desenvolvido e aplicado; onde   possível retirar as informa es necessárias (Temperatura e Precipita o) para realiza o do cálculo; e um breve comentário acerca da análise que deve ser feita antes da aplica o efetiva dos dados.

Figura 6 – Slide 4

- 01 Uma das formas mais conhecidas de se calcular o balanço hídrico   através do método proposto por Thorntwaite e Mather (1955).
- 02 Para calcul -lo,   necessário solicitar os dados de precipita o e temperatura do local em que se deseja fazer o estudo.
- 03 O  rg o responsável pelo fornecimento das informa es   o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que auxilia na manuten o de dados das esta es climáticas do país.
- 04 Após o recebimento das variáveis,   preciso fazer uma análise detalhada do período para verificar se não há nenhum dado ausente e, caso tenha, qual será a soluço a ser tomada.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Ao apresentar informações sobre o cálculo do balanço hídrico e os nomes dos pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento e aplicação desse método, apresenta-se aos alunos a base teórica e prática por trás dessa ferramenta, destacando eles podem encontrar as informações necessárias para realização do cálculo o balanço hídrico.

Além disso, destaca a necessidade da análise prévia para garantir a qualidade e a precisão dos resultados e, no que tange ao professor, são destacadas as informações necessárias para que ele possa apresentar de forma clara os conceitos do balanço hídrico, orientando os alunos na coleta, análise e interpretação dos dados climáticos necessários para esse processo.

Na Figura 7, tem-se uma tabela que ilustra o método de Thornthwaite e Mather no cálculo do balanço hídrico. O objetivo é apresentar de forma clara e visual o método de cálculo do balanço hídrico desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955), bem como fornecer uma referência para os dados que devem ser inseridos no cálculo.

Figura 7 – Slide 5

**Método de Thornthwaite e Mather (1955), calculado na tabela Excel**

\*Dados fictícios para exemplificação da tabela.

Tempo		Num de	NDA	T	P	N	I	ETP	P-ETP	NEG-AC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
MESES	Dias		°C	mm	horas			Thornthwaite1948	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Jan	31	1	23,3	323,3	13,18	10,48		18,30	205,0	0,0	100,0	0,0	18,3	0,0	205,0
Fev	28	32	23,3	49,6	12,88	10,28	1 =	101,35	-51,7	-51,7	59,6	-40,4	90,0	11,3	0,0
Mar	31	80	23,1	196,6	12,40	12,15	a =	105,97	90,6	0,0	100,0	40,4	136,0	0,0	50,2
Abri	30	91	20,6	85,8	11,81	8,53		74,98	10,8	0,0	100,0	0,0	75,0	0,0	10,8
Mai	31	121	19,4	7	11,26	7,79		64,98	-57,4	-57,4	56,3	-43,7	50,7	13,7	0,0
Jun	30	152	17,7	55,6	10,87	6,78		48,71	4,9	-49,1	61,2	4,9	48,7	0,0	0,0
Jul	31	182	16,9	0	10,81	6,32		44,99	-45,0	-94,0	39,0	-22,2	22,2	22,8	0,0
Ago	31	213	18,8	31,4	11,10	7,43		59,04	-27,6	-121,7	29,6	-9,4	40,8	18,2	0,0
Set	30	244	21,6	1	11,62	9,16		82,34	-81,3	-203,0	13,1	-6,5	17,5	64,9	0,0
Out	31	274	20,8	151,6	12,20	8,66		81,90	65,7	-16,8	82,8	65,7	81,9	0,0	0,0
Nov	30	305	21,8	528,9	12,76	9,29		92,34	436,6	0,0	100,0	17,2	92,3	0,0	479,4
Dec	31	335	22,4	323	13,13	9,68		104,50	230,5	0,0	100,0	0,0	134,5	0,0	230,5
<b>TOTAIS</b>			250,0	1751,8				979,8	773,0		0,0	847,8	130,9	904,0	
<b>MÉDIAS</b>			21	46				82			± 132	71	11	75	

É aqui que colocamos os dados referentes à temperatura e precipitação recebidos, para gerar o seguinte gráfico, por exemplo.

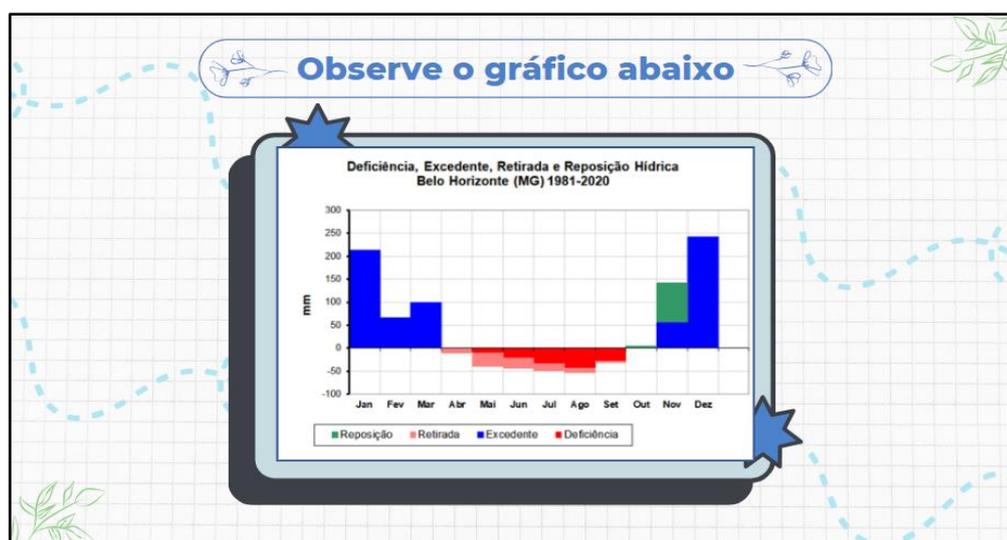
Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Na tabela, está destacado em amarelo o local onde os dados de temperatura e precipitação devem ser inseridos para realizar o cálculo do balanço hídrico, que resultam no gráfico a ser demonstrado na Figura 8, visando facilitar a compreensão do método de cálculo do balanço hídrico, tanto para o aluno, quanto para o professor, especialmente no momento da explanação.

O objetivo da Figura 8 é apresentar visualmente o resultado da aplicação do método de Thornthwaite e Mather (1955) no cálculo do balanço hídrico para Belo Horizonte como exemplo, abrangendo o período 1981-2020.

Representa-se visualmente o resultado do cálculo do balanço hídrico, gerando a oportunidade de os alunos observarem as variações nas condições climáticas e como isso influencia na disponibilidade de água no solo belorizontino, o que permite uma compreensão mais prática dos conceitos discutidos anteriormente sobre o método de cálculo e sobre a importância do balanço hídrico em uma determinada área.

Figura 8 – Slide 6



Fonte: IPCC (2021).

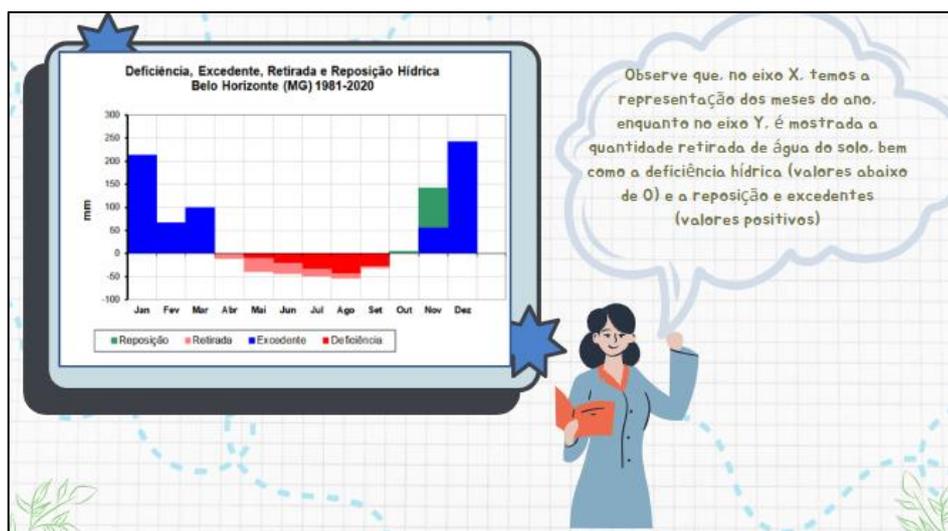
Nota: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Em seguida, tem-se a Figura 9, composta por uma breve explicação direcionada aos alunos sobre as variáveis contidas no gráfico, ou seja, o que os eixos X e Y estão representando. Essa parte é de suma importância, visto que retoma conceitos matemáticos básicos e fundamentais para o desenvolvimento e entendimento desta SD e dos conteúdos geográficos como um todo.

Ao explicar as variáveis do gráfico, o objetivo é garantir que os alunos compreendam como interpretar corretamente as informações apresentadas e identifiquem qual fenômeno está sendo representado em cada eixo. Isso permite que os alunos desenvolvam habilidades de análise e interpretação de dados, relacionadas com as habilidades selecionadas da BNCC. Para o professor, o objetivo é uma abordagem didática, que seja acessível e compreensível para os alunos – mesmo aqueles com menos familiaridade com conceitos matemáticos e científicos.

A Figura 10 é um complemento à Figura 6, pois segue usando as setas para indicar informações ainda relacionadas ao gráfico de balanço hídrico. Nas setas, há descrição acerca dos cálculos realizados e seu resultado, além de destacar os elementos apresentados no gráfico e suas cores, procurando instigar o aluno sobre o que cada uma das variáveis representa, seguindo uma pequena introdução sobre o significado destas.

Figura 9 – Slide 7

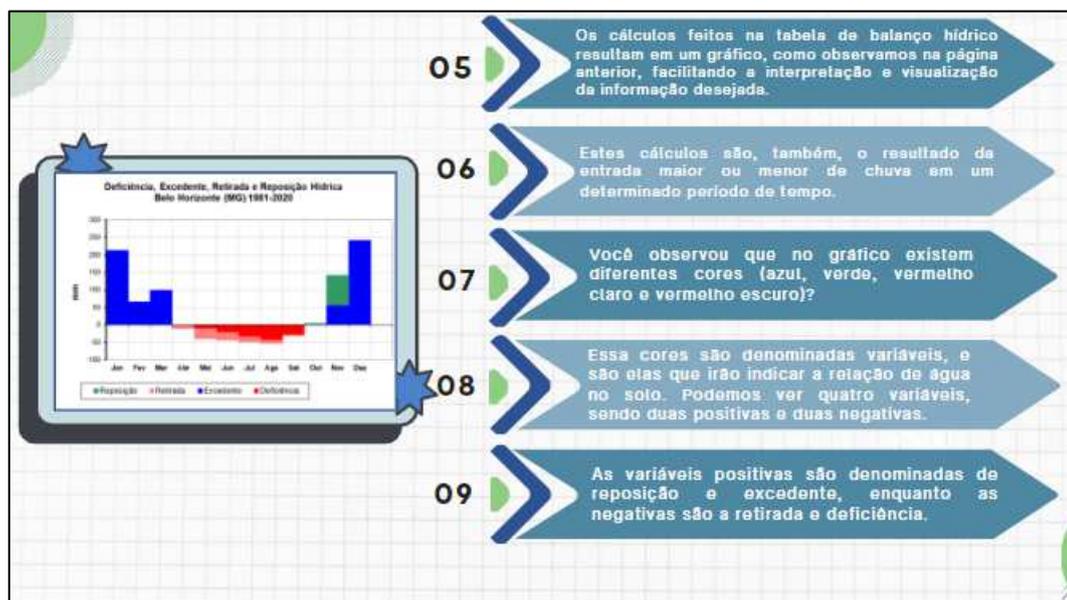


Fonte: IPCC (2021).

Nota: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Para o professor, oferece informações sobre os cálculos e resultados apresentados no gráfico de balanço hídrico, servindo como um guia para explicar aos alunos os diferentes elementos do gráfico e sua relevância para o entendimento do processo de balanço hídrico.

Figura 10 – Slide 8

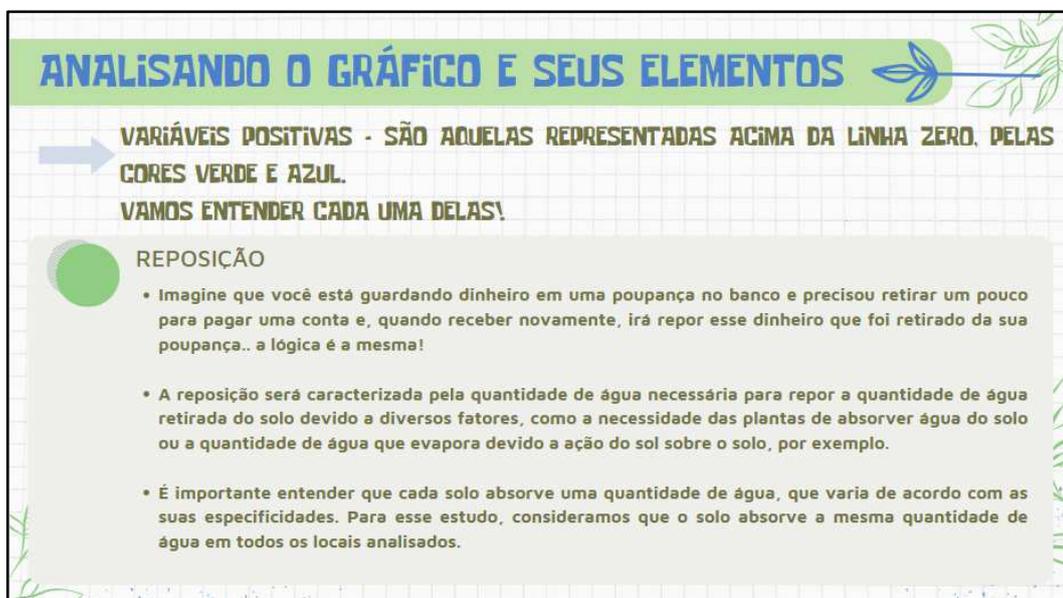


Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Na Figura 11, dá-se início à análise dos elementos que compõem o gráfico, de forma simples, para entendimento de seu significado. *A priori*, é explicado de maneira mais completa o significado das variáveis positivas, começando pela Reposição, em cor verde. A ideia é apresentar esses conceitos de

forma simples, de modo que os alunos possam entender a importância da reposição de água no solo para o equilíbrio do balanço hídrico.

Figura 11 – Slide 9



**ANALISANDO O GRÁFICO E SEUS ELEMENTOS**

→ **VARIÁVEIS POSITIVAS - SÃO AQUELAS REPRESENTADAS ACIMA DA LINHA ZERO, PELAS CORES VERDE E AZUL. VAMOS ENTENDER CADA UMA DELAS!**

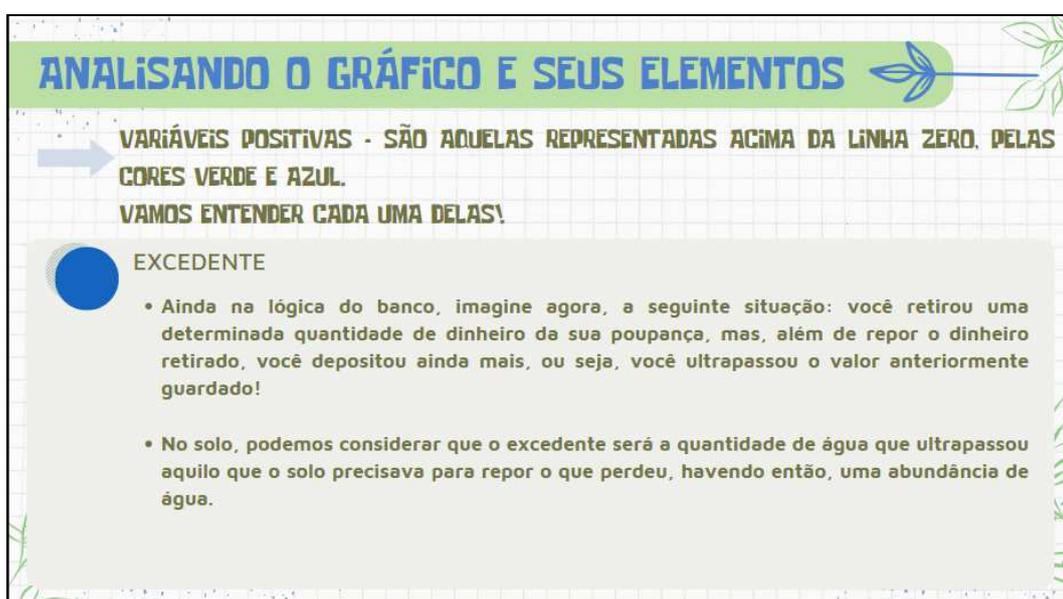
**REPOSIÇÃO**

- Imagine que você está guardando dinheiro em uma poupança no banco e precisou retirar um pouco para pagar uma conta e, quando receber novamente, irá repor esse dinheiro que foi retirado da sua poupança.. a lógica é a mesma!
- A reposição será caracterizada pela quantidade de água necessária para repor a quantidade de água retirada do solo devido a diversos fatores, como a necessidade das plantas de absorver água do solo ou a quantidade de água que evapora devido a ação do sol sobre o solo, por exemplo.
- É importante entender que cada solo absorve uma quantidade de água, que varia de acordo com as suas especificidades. Para esse estudo, consideramos que o solo absorve a mesma quantidade de água em todos os locais analisados.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Para o professor, auxilia na compreensão das variáveis positivas do gráfico de balanço hídrico, começando pela Reposição, para iniciar a análise dos elementos do gráfico e facilitar a compreensão dos alunos sobre a dinâmica da reposição de água no solo e sua relação com o balanço hídrico.

Figura 12 – Slide 10



**ANALISANDO O GRÁFICO E SEUS ELEMENTOS**

→ **VARIÁVEIS POSITIVAS - SÃO AQUELAS REPRESENTADAS ACIMA DA LINHA ZERO, PELAS CORES VERDE E AZUL. VAMOS ENTENDER CADA UMA DELAS!**

**EXCEDENTE**

- Ainda na lógica do banco, imagine agora, a seguinte situação: você retirou uma determinada quantidade de dinheiro da sua poupança, mas, além de repor o dinheiro retirado, você depositou ainda mais, ou seja, você ultrapassou o valor anteriormente guardado!
- No solo, podemos considerar que o excedente será a quantidade de água que ultrapassou aquilo que o solo precisava para repor o que perdeu, havendo então, uma abundância de água.

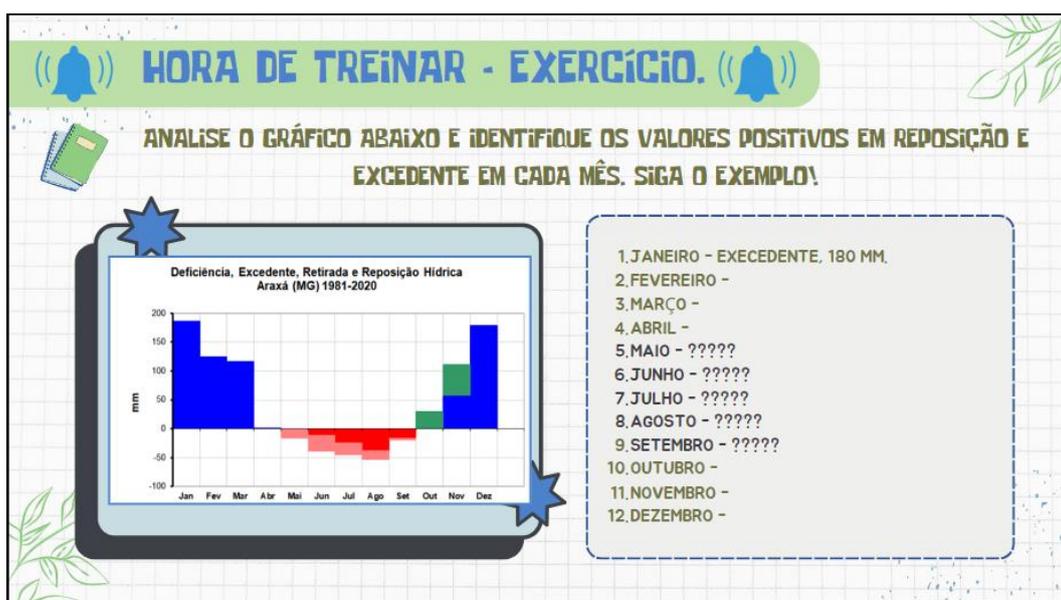
Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

A Figura 12 apresenta, no *slide* 10, a explanação da outra variável positiva representada no gráfico - o Excedente, destacado na cor azul. Explana-se o conceito de excedente hídrico, sua relação com o balanço e importância na análise da disponibilidade de água no solo.

Para o professor, o objetivo é fornecer uma explicação simples sobre a variável positiva do excedente no gráfico de balanço hídrico, destacando sua importância e mostrando como ele é calculado e interpretado. A figura serve como um recurso para auxiliar os professores na explicação desse conceito aos alunos, facilitando a compreensão da dinâmica do excedente hídrico e sua relação com o equilíbrio do balanço hídrico.

Visando ilustrar as variáveis positivas e verificar a compreensão dos alunos, a Figura 13 está composta por um *exercício*, com gráfico referente a Araxá, considerando o período de 1981 a 2020. No exercício, solicita-se a análise do gráfico, identificando-se os meses que contém as variáveis positivas e qual é o valor de cada variável indicado no gráfico.

Figura 13 – *Slide* 11



Fonte: IPCC (2021).

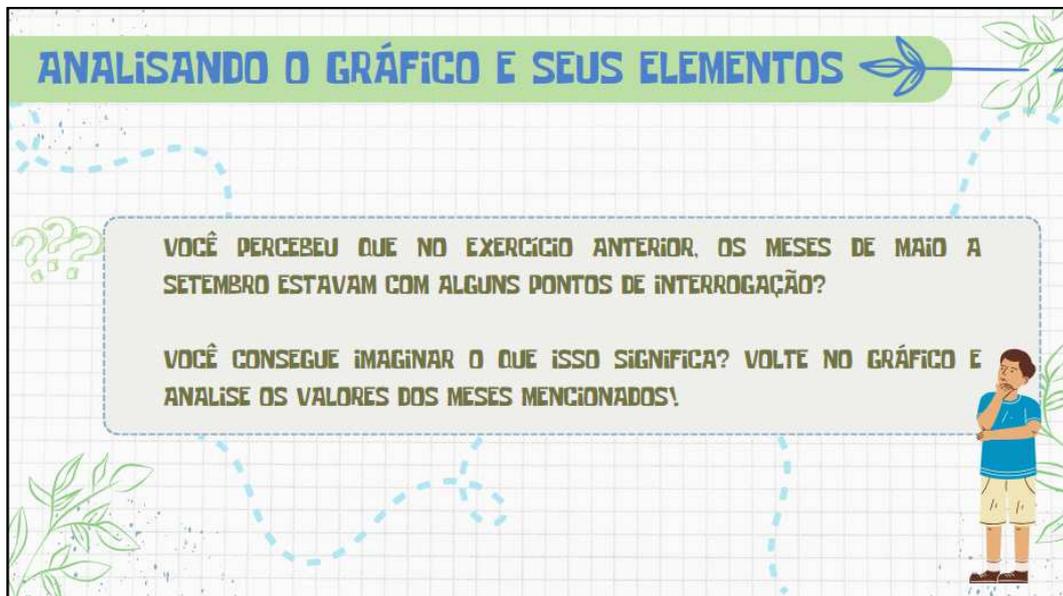
Nota: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

O objetivo é aplicar os conceitos sobre as variáveis positivas do balanço hídrico, assimilados na prática por meio de exercício. É proposta a análise do gráfico e a identificação dos meses em que ocorrem as variáveis positivas (Reposição e Excedente), determinando-se os valores correspondentes a esses meses, representados no gráfico. Isso ajuda os alunos a consolidarem seu entendimento sobre os conceitos apresentados anteriormente e a praticarem a habilidade de interpretação de dados.

Para o professor, o objetivo é proporcionar uma oportunidade de avaliar a compreensão dos alunos sobre as variáveis positivas do balanço hídrico e a capacidade discente de aplicar esses conceitos

na análise de um gráfico real, permitindo também a identificação das dificuldades, de modo a ser possível auxiliá-los a superar esses impasses.

Figura 14 – Slide 12



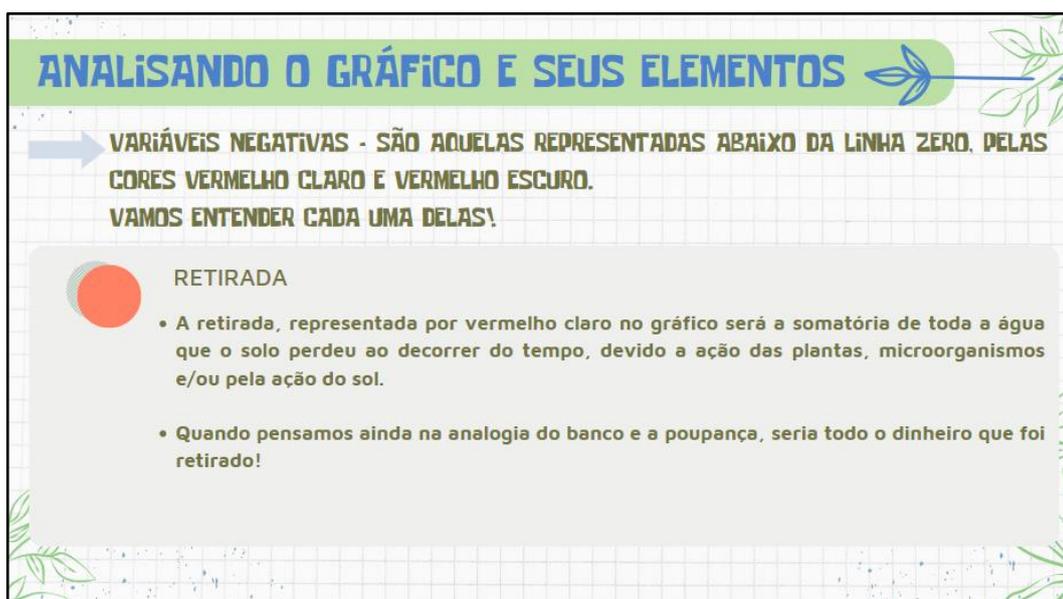
Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Na Figura 14, tem-se uma pergunta centralizada, com o objetivo de trazer aos alunos o questionamento sobre os meses em que se localizavam as variáveis em vermelho, instigando-os a pensar qual seria a sua representação e o seu significado.

Para além deste questionamento, solicita-se aos estudantes retornarem ao gráfico e pensar novamente sobre o que significariam as variáveis em cores diferentes (verde e azul), estimulando a reflexão sobre os conceitos apresentados anteriormente - as variáveis em vermelho no gráfico do balanço hídrico. A pergunta central desafia os alunos a refletirem sobre o significado dessas variáveis e realizar conexões com os conceitos anteriormente explanados. Para o professor, o objetivo é incentivar a participação dos alunos na aula, estimulando a discussão em sala.

A Figura 15, introduz e explica o conceito das variáveis negativas, começando pela variável de Retirada, representada pelo vermelho claro no gráfico do balanço hídrico. Ao destacar o vermelho claro e explicar seu significado, os alunos podem entender visualmente como a retirada de água do solo é representada no gráfico e compreender sua importância para a análise do balanço hídrico. Para o professor, a figura fornece explicação sobre o conceito das variáveis negativas – sendo, neste caso, a retirada de água do solo – proporcionando ao professor contextualizar o conceito de retirada de água do solo na análise do balanço hídrico.

Figura 15 – Slide 13



**ANALISANDO O GRÁFICO E SEUS ELEMENTOS**

→ **VARIÁVEIS NEGATIVAS - SÃO AQUELAS REPRESENTADAS ABAIXO DA LINHA ZERO, PELAS CORES VERMELHO CLARO E VERMELHO ESCURO. VAMOS ENTENDER CADA UMA DELAS!**

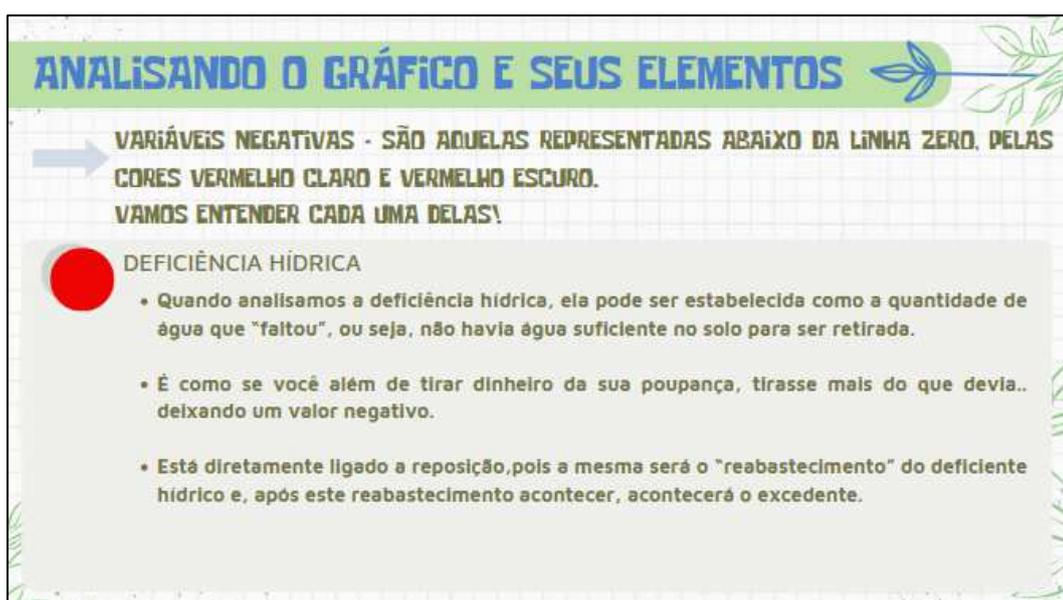
**RETIRADA**

- A retirada, representada por vermelho claro no gráfico será a somatória de toda a água que o solo perdeu ao decorrer do tempo, devido a ação das plantas, microorganismos e/ou pela ação do sol.
- Quando pensamos ainda na analogia do banco e a poupança, seria todo o dinheiro que foi retirado!

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

O objetivo da Figura 16 é dar continuidade ao estudo das variáveis negativas do balanço hídrico, com foco na deficiência hídrica, representada no gráfico pelo vermelho escuro. Ao destacar esse tom de cor e explicar seu significado, os alunos podem compreender como a deficiência hídrica é representada e entender sua importância para a análise. Para o professor, o objetivo é fornecer uma explicação sobre a variável Deficiência Hídrica, auxiliando-o a contextualizar o conceito da deficiência hídrica no contexto do balanço hídrico.

Figura 16 – Slide 14



**ANALISANDO O GRÁFICO E SEUS ELEMENTOS**

→ **VARIÁVEIS NEGATIVAS - SÃO AQUELAS REPRESENTADAS ABAIXO DA LINHA ZERO, PELAS CORES VERMELHO CLARO E VERMELHO ESCURO. VAMOS ENTENDER CADA UMA DELAS!**

**DEFICIÊNCIA HÍDRICA**

- Quando analisamos a deficiência hídrica, ela pode ser estabelecida como a quantidade de água que "faltou", ou seja, não havia água suficiente no solo para ser retirada.
- É como se você além de tirar dinheiro da sua poupança, tirasse mais do que devia.. deixando um valor negativo.
- Está diretamente ligado a reposição, pois a mesma será o "reabastecimento" do deficiente hídrico e, após este reabastecimento acontecer, acontecerá o excedente.

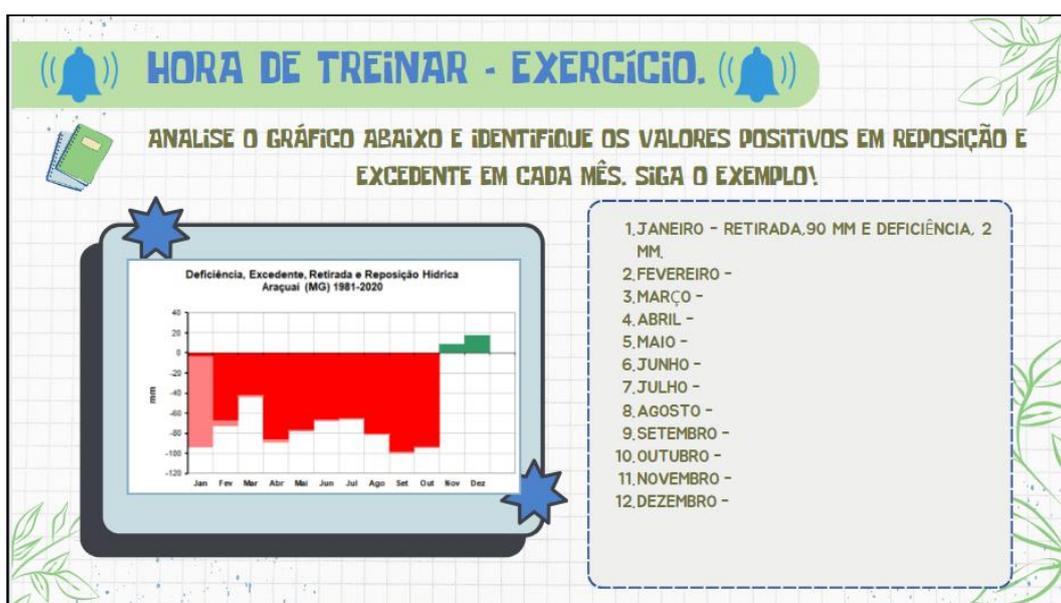
Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

O objetivo da Figura 17 é proporcionar a oportunidade de aplicar o que foi aprendido até o momento a respeito das variáveis negativas do balanço hídrico. Ao realizar o exercício proposto, os alunos podem praticar a identificação dos meses em que ocorrem as variáveis negativas – Retirada e Deficiência Hídrica – e compreender melhor como elas integram o balanço hídrico.

No que tange ao professor, o objetivo é possibilitar a observação das respostas dos alunos no exercício, de forma que seja possível avaliar o nível de compreensão da turma e identificar áreas que precisam ser retomadas. Além disso, o exercício é uma forma de avaliação, permitindo ao professor acompanhar os alunos e adaptar as intervenções conforme a realidade e necessidade dos alunos.

O objetivo da Figura 18 é iniciar uma reflexão sobre as informações apresentadas e a relação destas com o aquecimento global. Ao questionar os alunos sobre as consequências da alteração da disponibilidade hídrica – na sociedade e em suas próprias vidas, tem-se como consequência a reflexão crítica dos alunos sobre os impactos das mudanças climáticas.

Figura 17 – Slide 15



Fonte: IPCC (2021).

Nota: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

A intenção é relacionar o conteúdo de balanço hídrico com as alterações no clima e questões mais amplas – como, por exemplo, o impacto dessas alterações na sociedade e no meio ambiente. Ao iniciar o questionamento sobre a relação entre a disponibilidade hídrica no solo e o aquecimento global, o professor deve conduzir os alunos na conexão da Geografia ao conteúdo aprendido em sala de aula e com questões do mundo real, promovendo uma aprendizagem significativa.

Figura 18 – Slide 16



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

O objetivo da Figura 19 é discutir a relação entre o balanço hídrico e as mudanças climáticas. Serão apresentados os tópicos sobre o IPCC e suas previsões de alterações climáticas, bem como as consequências dessas transformações, considerando que o IPCC faz uma avaliação científica imparcial das informações e resume o estado atual do conhecimento científico sobre o clima, incluindo projeções futuras com base em diferentes cenários de emissões de gases de efeito estufa.

Figura 19 – Slide 17

**Como o balanço hídrico se relaciona com as mudanças climáticas?**

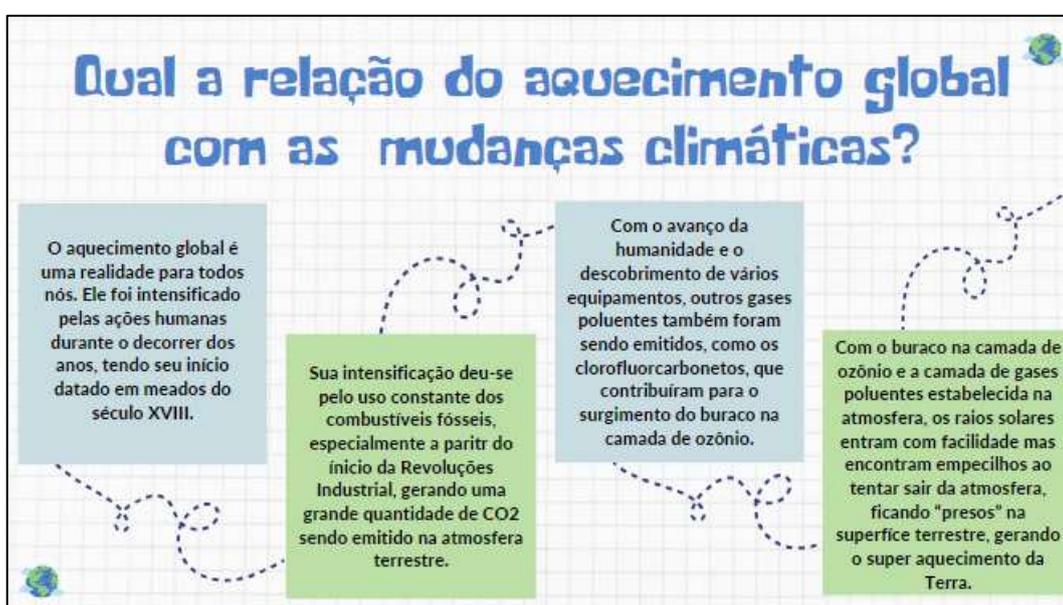
- De acordo com o relatório do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change - Painel Intergovernamental para a Mudança de Clima) de 2021, ocorrerão mudanças climáticas significativas que afetarão, inevitavelmente, o Brasil.
- Poderão ocorrer, por exemplo, quedas na produtividade de uma série de produtos agrícolas. As mudanças nos padrões pluviométricos regionais podem gerar maior número de desabrigados por desastres ambientais além de diminuir a disponibilidade hídrica para produção de alimentos, indústria e atendimento ao consumo humano.
- O aumento da temperatura e a diminuição de água armazenada no solo podem levar ao avanço de savanas sobre florestas. Áreas com vegetação semi árida, como a caatinga do nordeste mineiro, poderão perder espaço para paisagens áridas. A biodiversidade deverá ser ameaçada pela redução de habitats originais.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Ao mencionar o IPCC, adiciona-se autoridade e credibilidade à discussão sobre as previsões de alteração no clima e suas consequências, já que o Painel reúne pesquisadores renomados de todo o mundo. Apresentando os tópicos relacionados ao IPCC e suas previsões, o professor pode abordar o tema de forma mais abrangente, abordado os combustíveis fósseis, por exemplo, e conduzir os alunos a entenderem a importância de considerar as mudanças climáticas em suas análises sobre o ciclo da água e o alcance socioambientais destas.

O objetivo da Figura 20 é compreender a relação (direta) entre o aquecimento global e as mudanças climáticas, entendendo como esses conceitos estão interligados.

Figura 20 – Slide 18



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Por meio das Figuras, os alunos podem entender como as atividades humanas – especialmente o uso de combustíveis fósseis e a emissão de gases poluentes – contribuem para o aumento do aquecimento global e suas consequências climáticas. Isso possibilita que os alunos engajem em uma reflexão que gere uma consciência mais profunda sobre os impactos das ações humanas na natureza, inclusive na atmosfera terrestre.

Para os professores, o objetivo é auxiliar na explicação sobre o aquecimento global e suas causas humanas, servindo, também, como um ponto de partida para discussões em sala de aula sobre as implicações do aquecimento global e as medidas que podem ser tomadas para amenizar seus efeitos, pois oferece uma base para abordar questões ambientais da atualidade e promover a conscientização sobre a importância da sustentabilidade e da ação climática.

A Figura 21 tem por objetivo incentivar uma reflexão sobre as projeções futuras do balanço hídrico, considerando o aumento previsto de 4°C na temperatura global para o período 2075-2094, conforme indicado pelo IPCC (2021). Ao apresentar informações sobre o aumento do nível do mar, o aquecimento dos oceanos e a intensificação dos eventos climáticos extremos, propõe-se conscientizar os alunos sobre as consequências do aquecimento global para o ciclo hidrológico e para a disponibilidade de água no solo. A pergunta final instiga os estudantes a pensarem sobre como os gráficos de balanço hídrico seriam afetados por essas projeções futuras, estimulando-os a aplicarem o conhecimento construído na análise de cenários climáticos futuros.

Figura 21 – Slide 19

**Qual a relação do aquecimento global com as mudanças climáticas?**

Com esse super aquecimento, a Terra sofrerá as consequências, visto que, a temperatura está aumentando consideravelmente em um período de tempo muito curto.

Segundo o IPCC, o nível do mar está aumentando em consequência do derretimento das geleiras, o oceano está aquecendo devido ao aumento de temperatura e os eventos extremos estão se intensificando e sendo cada vez mais frequentes.

Ainda segundo o mesmo órgão, por meio de estudos e projeções, está previsto o aumento de até 4°C na temperatura global, para os anos de 2075 - 2094. Como podemos perceber, isso irá impactar diretamente na quantidade de água disponível no solo.

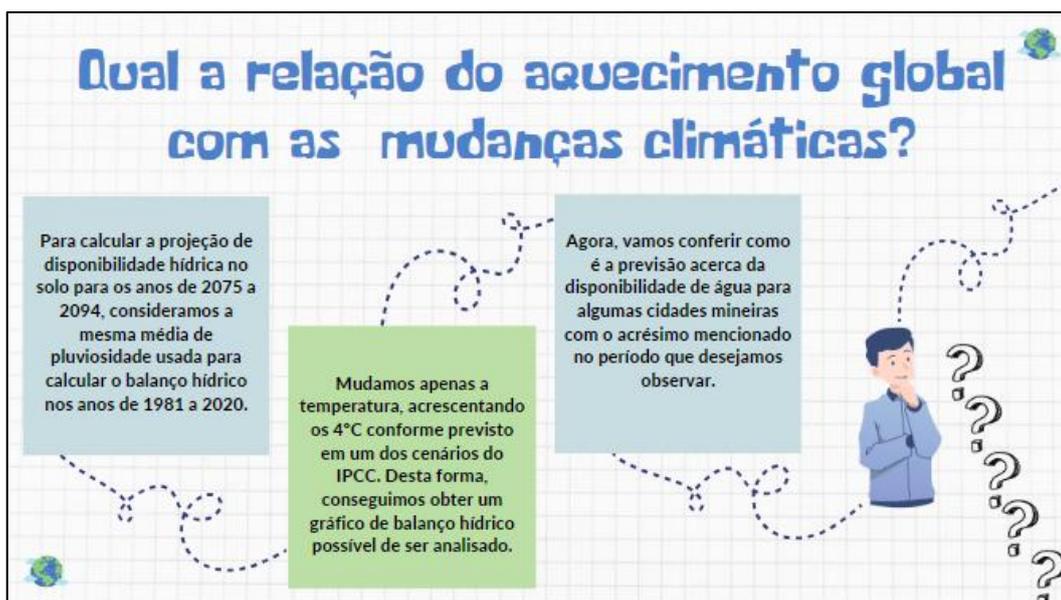
E como ficaria, então, os gráficos que abordamos anteriormente? Caso você tenha notado, os gráficos indicam o período de 1981 a 2020... mas e se os cálculos fossem feitos com base nos anos de 2075 a 2094?

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Para os professores, o objetivo é fornecer informações adicionais sobre as projeções futuras do clima e suas implicações no balanço hídrico, permitindo que estes conduzam discussões sobre as alterações no clima e seus efeitos. Além disso, pode servir como base para outras atividades ou projetos de pesquisa em que os alunos explorem os impactos das mudanças climáticas locais e globais na disponibilidade de água e desenvolvam habilidades de análise e interpretação de dados climáticos.

O objetivo da Figura 22 é entender como a projeção do balanço hídrico para os anos de 2075 a 2094 é realizada, conforme previsto pelo IPCC (2021). Ao explicar que a média de pluviosidade é mantida constante e apenas a temperatura é ajustada para refletir o aumento de 4°C, busca-se demonstrar como os modelos climáticos podem ser utilizados para projetar a disponibilidade de água no solo em cenários futuros. Realiza-se também um convite aos alunos para que confirmem a disponibilidade de água para alguns municípios mineiros no período mencionado.

Figura 22 – Slide 20



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

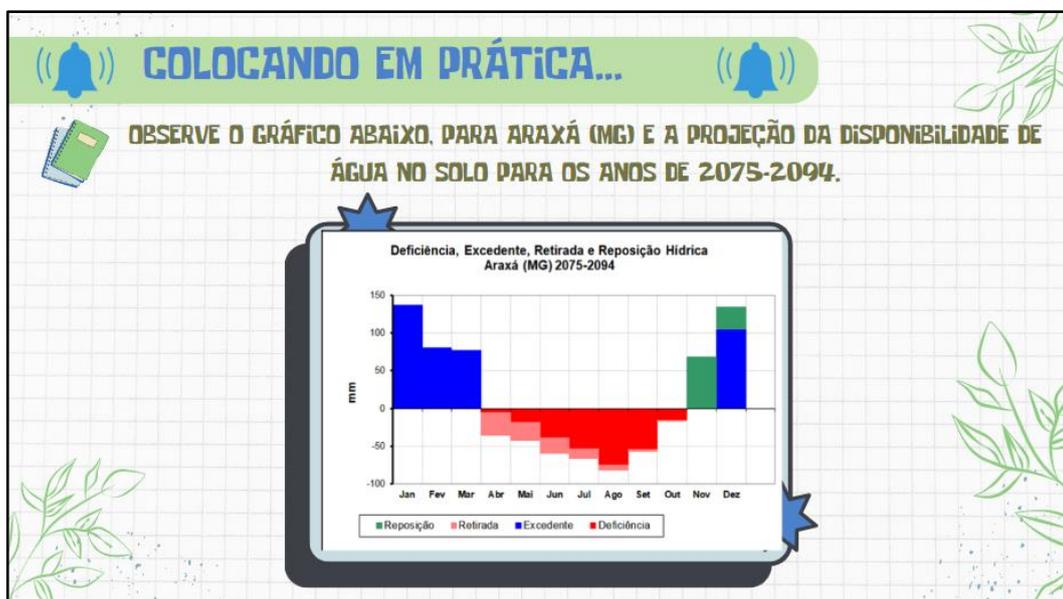
Para os professores, fornece informações sobre como as projeções do balanço hídrico foram calculadas para os anos futuros, destacando o papel das mudanças climáticas – especificamente quanto ao aumento de temperatura nesse processo. Além disso, ao apresentar a oportunidade de analisar a disponibilidade de água no futuro, as etapas seguintes da SD apresentam uma atividade prática que os professores podem aplicar junto aos alunos, visando promover discussões sobre a gestão dos recursos hídricos no contexto climático global.

O objetivo da Figura 23 é observar o gráfico de balanço hídrico para Araxá com a projeção para os anos de 2075 a 2094. Solicitando aos estudantes observarem o gráfico nesse momento, tem-se a intenção de permiti-los examinar e analisar as informações apresentadas visualmente, identificando padrões, tendências e/ou discrepâncias na disponibilidade de água ao longo do tempo. Para os professores, o objetivo é a orientação dos alunos no exame cuidadoso dos dados apresentados, preparando-os para discussões e análises posteriores sobre as implicações das mudanças climáticas no contexto contemporâneo.

O objetivo da Figura 23 é efetuar uma comparação que apresente o impacto das mudanças climáticas na disponibilidade de água ao longo do tempo em Araxá (MG). Ao apresentar os dois gráficos lado a lado – um referente aos anos de 1981 a 2020 e outro projetado para os anos de 2075 a 2094 –, e ao realizar questionamentos que convidam os alunos a compará-los e tecer conclusões, estimula-se a análise das mudanças climáticas na disponibilidade de água ao longo das séries analisadas e o pensamento crítico. Para os professores, dispõe-se a oportunidade de avaliação na qual os alunos aplicam seus conhecimentos na análise e na interpretação de dados ao comparar os dois gráficos de balanço

hídrico, em períodos diferentes, para o município de Araxá.

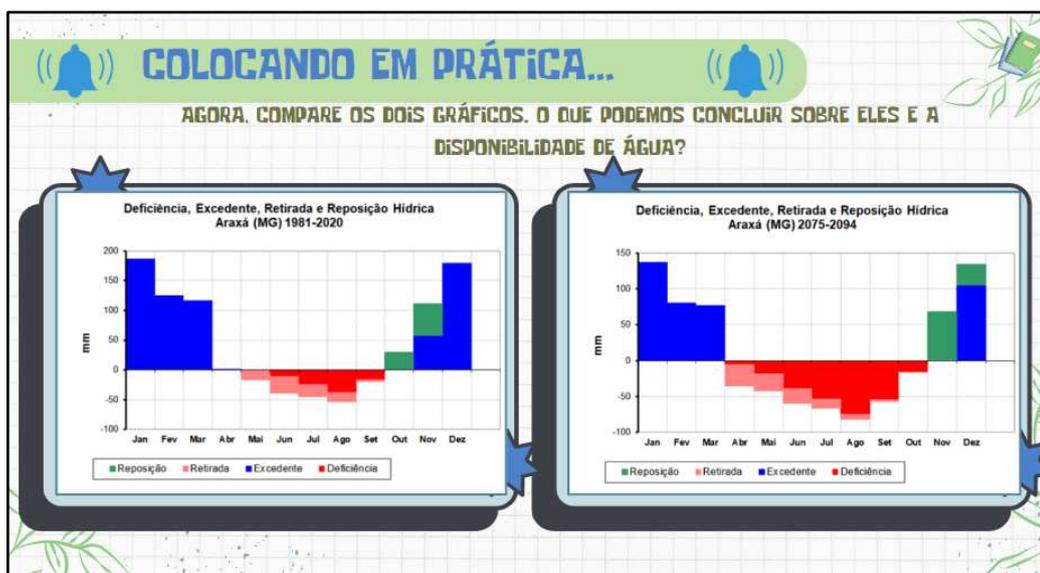
Figura 23 – Slide 21



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Nas Figuras 24 e 25, os alunos entenderão as mudanças no balanço hídrico do município de Araxá ao longo dos dois períodos distintos, 1981-2020 e 2075-2094 e como essa análise é realizada. Quanto aos professores, essas informações orientam os alunos na análise dos gráficos, especialmente nos exercícios dispostos ao final da SD.

Figura 24 – Slide 22



Fonte: IPCC (2021).

Nota: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Figura 25 – Slide 23

Quando vamos fazer a análise de gráficos referentes ao balanço hídrico, devemos fazer da seguinte maneira, conforme está descrito no quadro ao lado.

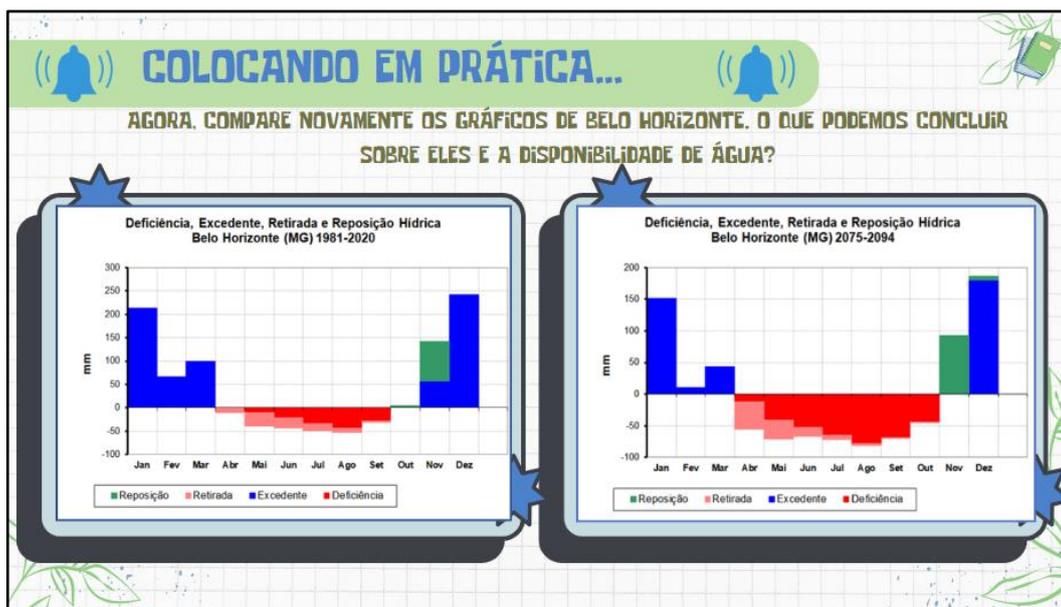
Para Araxá, durante os anos de 1981-2020, nota-se que de maio a setembro, a retirada de água do solo é maior do que a deficiência de água e o excedente de água é presente durante a maior parte do ano, devido a grande quantidade de chuvas durante os meses que abrangem a primavera e verão (novembro a abril). Apenas em alguns meses, como outubro e novembro, é que aparece a reposição hídrica em conjunto com o excedente, pois esses são os meses após a seca, onde a retirada de água do solo acontece.

Como previsão para os anos de 2075-2094, durante os meses de novembro a abril, a quantidade de precipitação se mantém - o mês de abril, que antes tinha uma mínima quantidade de excedente, passa a ter retirada e déficit de água. A alteração também ocorreu em outubro, o mês de reposição de água tornou-se um mês de déficit hídrico, e novembro - o excedente de água não existe mais, apenas a reposição. Os meses de dezembro a março também sofreram mudanças, a temperatura aumentou e, consequentemente, a perda por evapotranspiração também. O mesmo acontece nos meses de abril a março, em que a retirada e deficiência de água é intensificada.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

O objetivo para os alunos da Figura 26 é comparar os dois gráficos do balanço hídrico de Belo Horizonte, conforme apresentado na Figura 25, referente ao período de 1981 a 2020 e outro com a projeção para os anos de 2075 a 2094, visando-se demonstrar as diferenças nos padrões de disponibilidade de água ao longo dos anos e a identificar mudanças entre os dois períodos. Para os professores, o objetivo é incentivar os alunos a aplicarem o conhecimento adquirido sobre balanço hídrico e sobre suas variáveis na análise dos gráficos.

Figura 26 – Slide 24

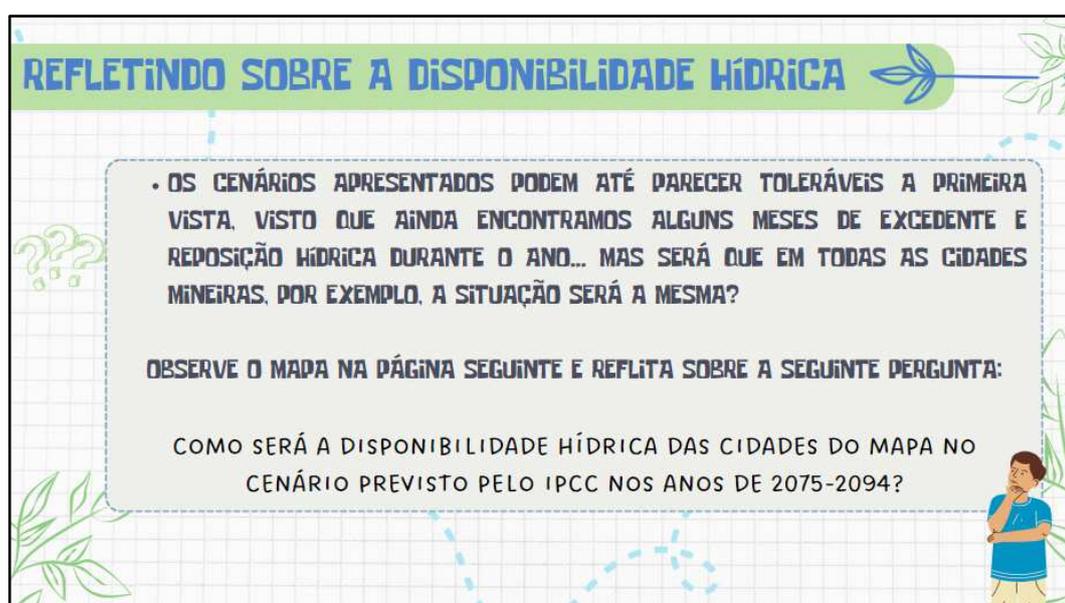


Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

O objetivo para os alunos, na Figura 26 é realizar a análise dos gráficos de balanço hídrico de Belo Horizonte. Os alunos devem eles observar e comparar as semelhanças e diferenças entre os dois períodos representados nos gráficos (1981-2020 e projeção 2075-2094), identificando a disponibilidade de água ao longo do tempo. Para os professores, a Figura 26 auxilia na orientação dos alunos em seu processo de identificação de tendências nos gráficos, podendo ser, também, uma base para discussão das possíveis causas dessas mudanças.

As Figuras 27 e 28 são compostas por uma reflexão sobre a disponibilidade hídrica, especificamente sobre os dois locais apresentados – Araxá e Belo Horizonte, trazendo a observação de que o cenário não parece tão devastador nesses dois municípios, fazendo ainda o aluno questionar se nos demais municípios mineiros – visto que o estudo está voltado para o estado de Minas Gerais – o cenário será o mesmo.

Figura 27 – Slide 25



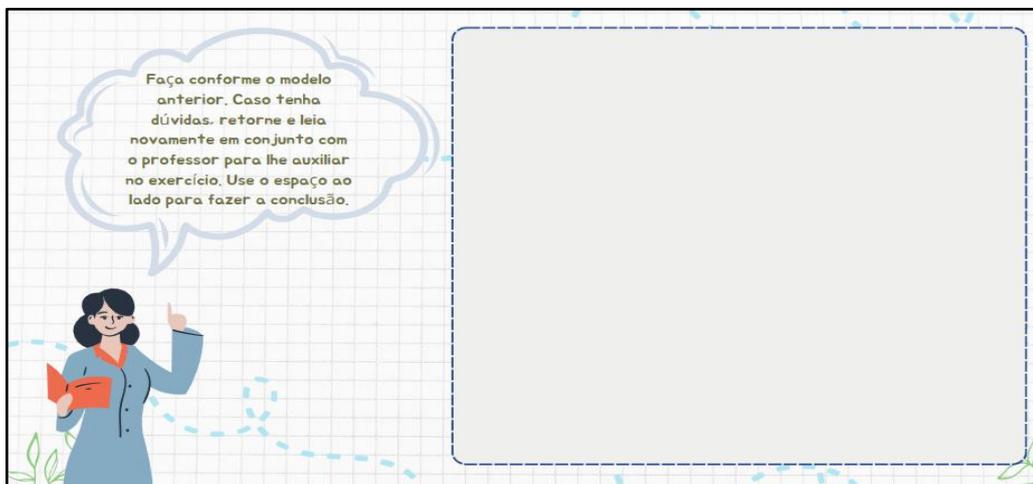
Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Tem-se também na figura, a solicitação para que o aluno observe o mapa apresentado na Figura 28 e reflita sobre a disponibilidade hídrica no cenário de 2075 a 2094, para os municípios representados. Quanto aos professores, o objetivo é discutir em sala de aula sobre as possíveis variações na disponibilidade hídrica em diferentes regiões de Minas Gerais no cenário futuro previsto pelo IPCC.

Complementando-se a Figura 27, a Figura 29 apresenta o mapa de Minas Gerais com os municípios analisados pela pesquisa-base da SD. O objetivo é entender visualmente a distribuição geográfica dos municípios analisados pela pesquisa que serve de base para a sequência. Os alunos têm a oportunidade de identificar a localização dos municípios dentro do estado de Minas Gerais e,

posteriormente, relacioná-los às mesorregiões em que estão inseridos. Para os professores, o objetivo o fornecimento de um contexto geográfico aos alunos, auxiliando-os a entender a distribuição espacial dos municípios analisados e sua relação com as mesorregiões de Minas Gerais.

Figura 28 – Slide 26

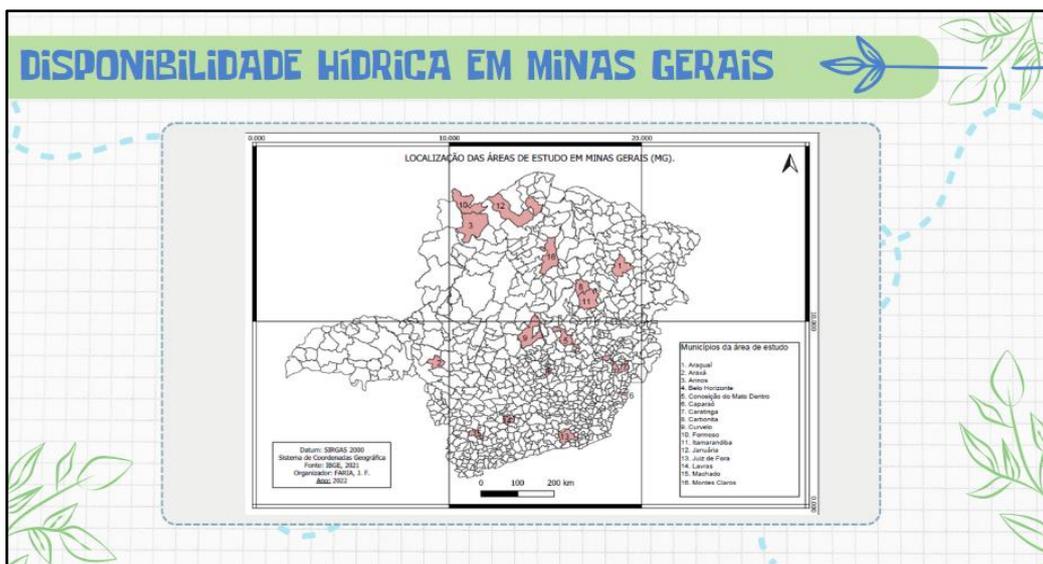


Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Pode-se, nesse momento, falar sobre as características geográficas e climáticas de cada mesorregião e discutir como esses fatores podem influenciar a disponibilidade hídrica em cada localidade.

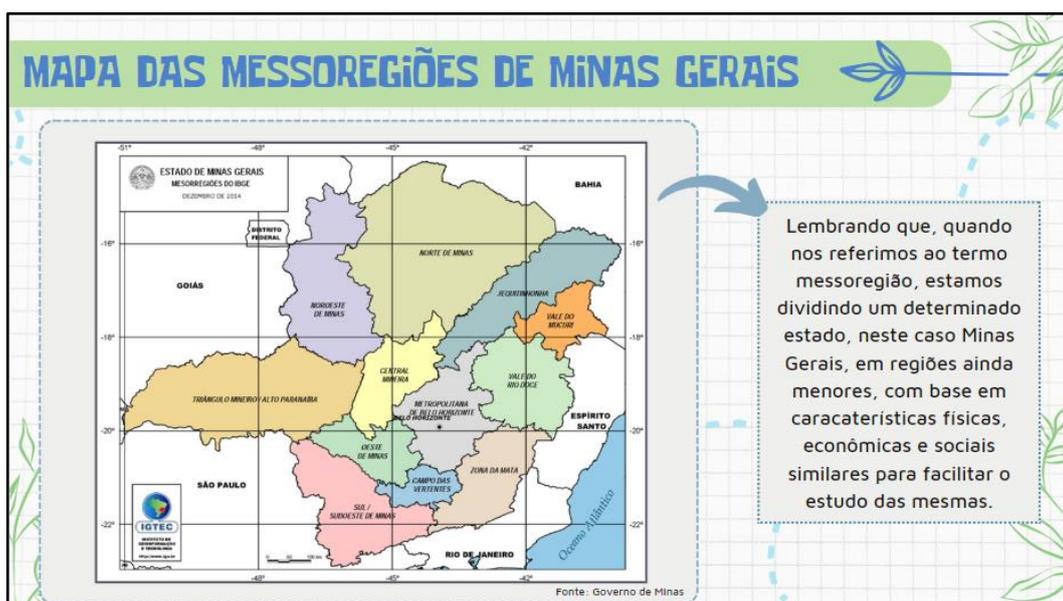
Visando à localização dos municípios mencionados, tem-se o mapa das mesorregiões mineiras na [Figura 30](#), em conjunto com uma breve explicação do conceito de mesorregião tendo em vista facilitar a compreensão dos alunos acerca dos municípios que serão posteriormente foco de debate.

Figura 29 – Slide 27



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Figura 30 – Slide 28



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Para os alunos, a referência visual das mesorregiões mineiras e dos municípios mencionados na SD contribui para a contextualização das informações sobre disponibilidade hídrica e mudanças climáticas discutidas anteriormente. Para os professores, a figura fornece um recurso visual que auxiliar na explicação do conceito de mesorregião e na identificação dos municípios abordados na SD.

Figura 31 – Slide 29

## PRÁTICA E REFLEXÃO FINAL

Com base na tabela a seguir, escolha um município de uma mesorregião mineira e faça a análise comparando o período de 1981-2020 e 2075-2094, conforme feito no exercício anterior.

Essa etapa é importante para que você entenda que o aquecimento global está modificando o padrão climático global.

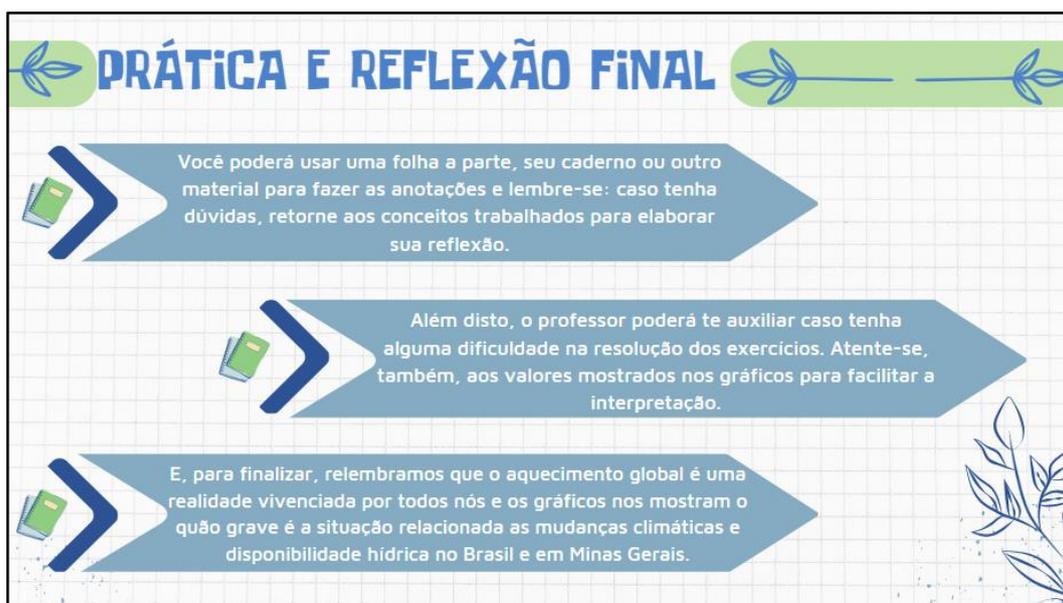
Com a consequente alteração dos elementos do balanço hídrico irão impactar diretamente na nossa realidade, seja pela alteração na produção agrícola, na migração forçada de pessoas ou na crescente seca.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Na Figura 31, iniciam-se as reflexões finais. É proposto, em primeiro momento, a escolha de um

município mineiro, com base na tabela que será apresentada na figura seguinte. Escolhido o município, efetua-se a comparação e é redigida uma conclusão, conforme realizado anteriormente nas Figuras 24 a 26. As informações explicam a importância dessa etapa para que haja uma compreensão completa sobre os efeitos do aquecimento global na sociedade e na realidade de cada cidadão.

Figura 32 – Slide 30



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

O objetivo é incentivar a aplicação prática dos conceitos desenvolvidos ao longo da SD. Ao escolher um município mineiro e realizar a comparação dos gráficos de balanço hídrico para os períodos 1981-2020 e 2075-2094, os alunos têm a oportunidade de consolidar sua compreensão acerca de como as mudanças climáticas afetam a disponibilidade hídrica em diferentes regiões. Para os professores, promove uma atividade de revisão e aplicação dos conteúdos abordados ao longo da Sequência, podendo esta ser considerada também como uma forma de avaliação.

Em consonância à Figura 31, a Figura 32 é constituída por informações acerca do trabalho a ser desenvolvido, direcionando os alunos em caso de dúvidas relacionadas à temática trabalhada ao longo da SD. Ao apresentar informações sobre como obter ajuda, os alunos se sentem apoiados durante a realização do exercício, contribuindo isso para a realização deste. Para os professores, o objetivo é garantir que os alunos tenham acesso à comunicação adequada no esclarecimento de dúvidas e no aprofundamento de seu entendimento sobre o tema. Ao direcionar os alunos para explicações, os professores podem otimizar seu tempo e garantir um suporte mais eficiente, tendo, por consequência, um maior rendimento no aprendizado de seus alunos.

Na Figura 33, apresenta-se a Tabela 2, que relaciona os municípios às mesorregiões às quais estes

pertencem. O objetivo é relacionar as respectivas mesorregiões em Minas Gerais aos municípios analisados na SD. A explicação do conceito de mesorregião ajuda a esclarecer qualquer dúvida sobre esse termo, facilitando a compreensão por parte dos alunos. Para os professores, o objetivo é fornecer um recurso que o auxilie a contextualização dos municípios analisados dentro de Minas Gerais. Ao apresentar a relação entre os municípios e as mesorregiões, os professores podem trabalhar a diversidade regional do estado.

Figura 33 – Slide 31

Município	Mesorregião
Araçuaí	Jequitinhonha
Araçá	Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba
Arinos	Noroeste de Minas
Belo Horizonte	Região Metropolitana de Belo Horizonte
Caratinga	Vale do Rio Doce
Curvelo	Central Mineira
Januária	Norte de Minas
Lavras	Campo das Vertentes
Juiz de Fora	Zona da Mata
Machado	Sul/Sudoeste de Minas

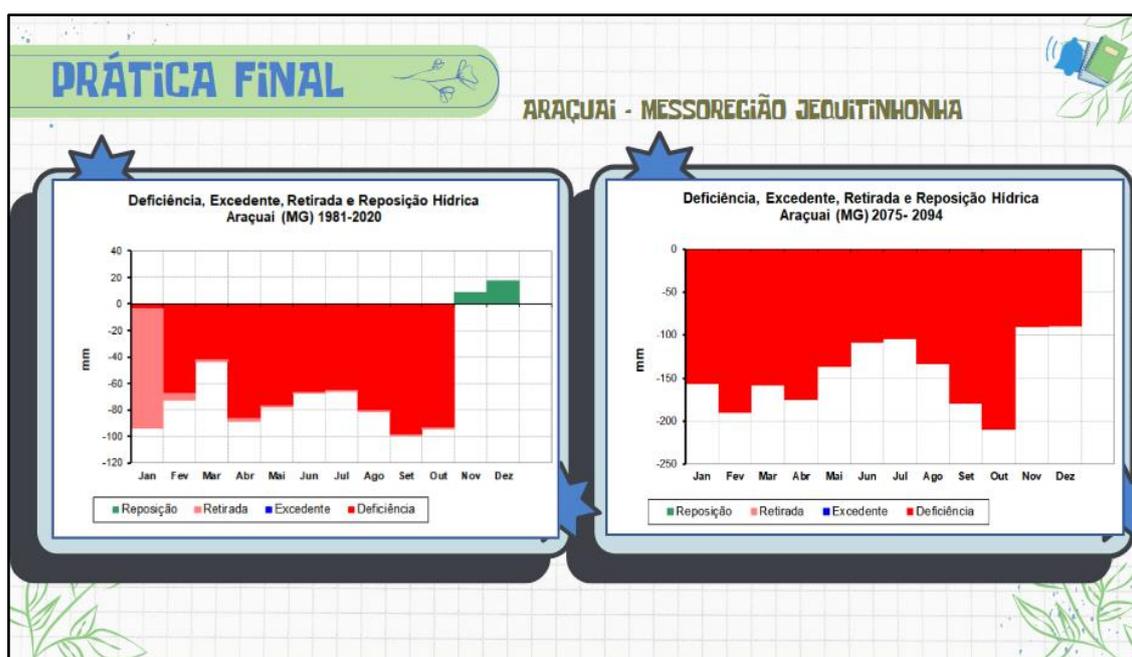
Fonte: Elaborado pela autora.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

As figuras seguintes são todas compostas por dois gráficos referentes a um município de uma mesorregião mineira, e os períodos são 1981 a 2020 e 2075 a 2094. Na atividade a que se referem as figuras, os municípios deverão ser escolhidos e analisados pelos alunos, que compararão os gráficos de balanço hídrico de um município específico ao longo de dois períodos temporais distintos. Intenta-se possibilitar a compreensão das mudanças na disponibilidade hídrica ao longo do tempo e com os impactos das projeções climáticas futuras.

Para os professores, o objetivo de todas as figuras a seguir (com exceção da última, composta apenas pelas referências bibliográficas) é oferecer uma atividade prática que promova a análise crítica dos dados e estimule o pensamento investigativo dos alunos. Isso contribui para o desenvolvimento das habilidades de análise de dados e compreensão das mudanças climáticas regionais. Na Figura 34 tem-se o gráfico referente ao município de Araçuaí, no Jequitinhonha.

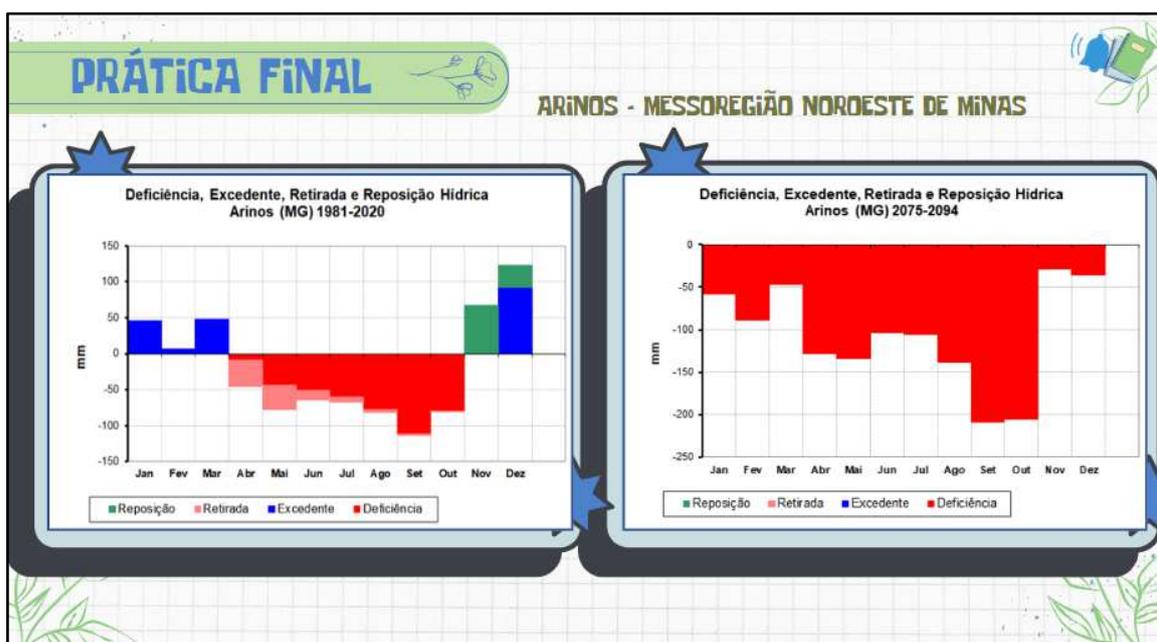
Figura 34 – Slide 32



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

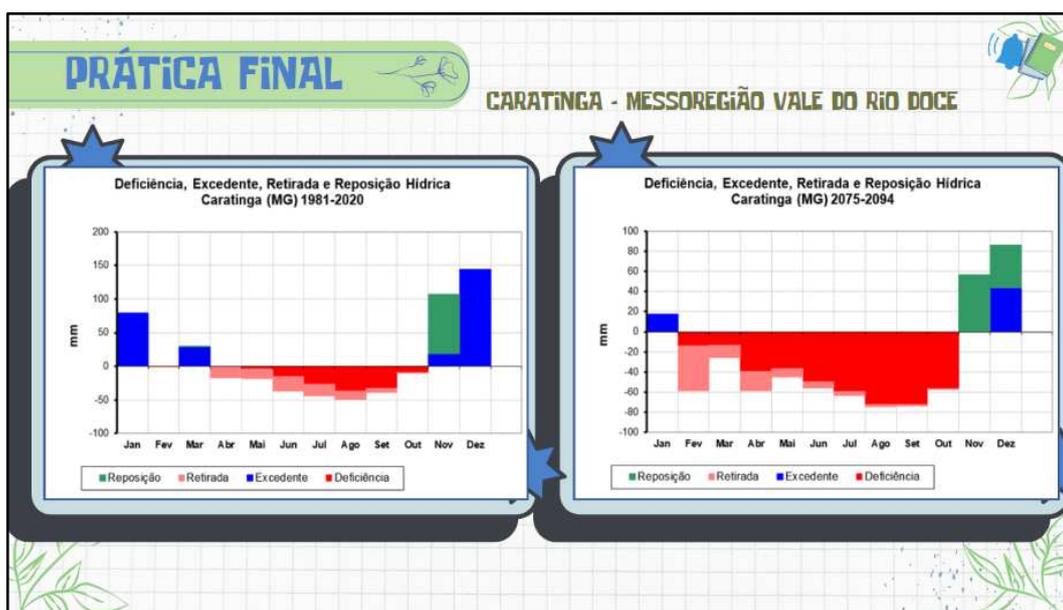
Na Figura 35, tem-se o gráfico referente ao município de Arinos (Noroeste de Minas). Os períodos são 1981-2020 e 2075-2094. A serem selecionados e analisados pelos alunos, como os gráficos a seguir.

Figura 35 – Slide 33



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

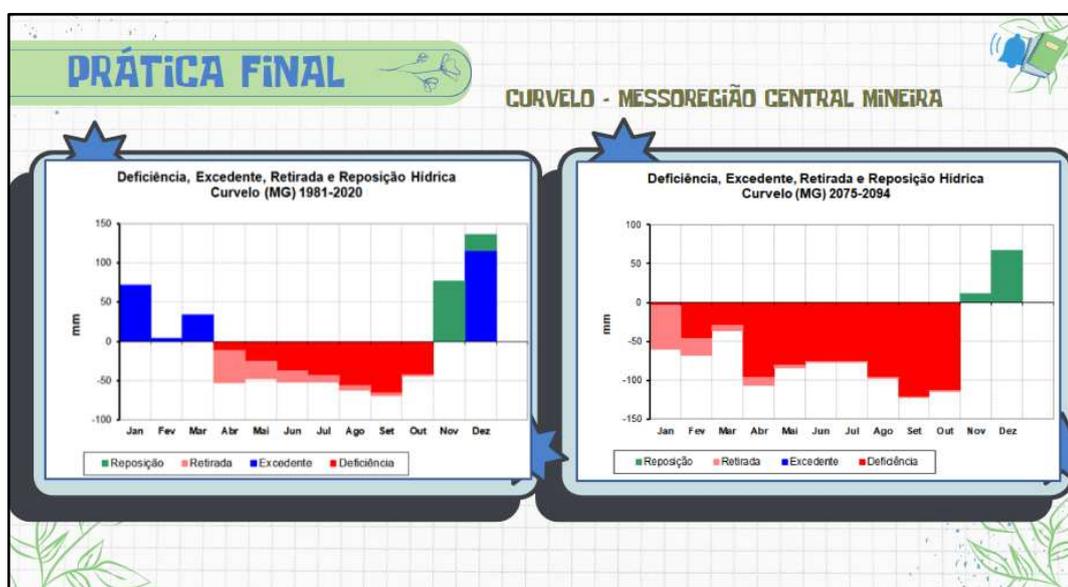
Figura 36 – Slide 34



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Na Figura 36, tem-se o gráfico referente ao município de Caratinga, no Vale do Rio Doce.

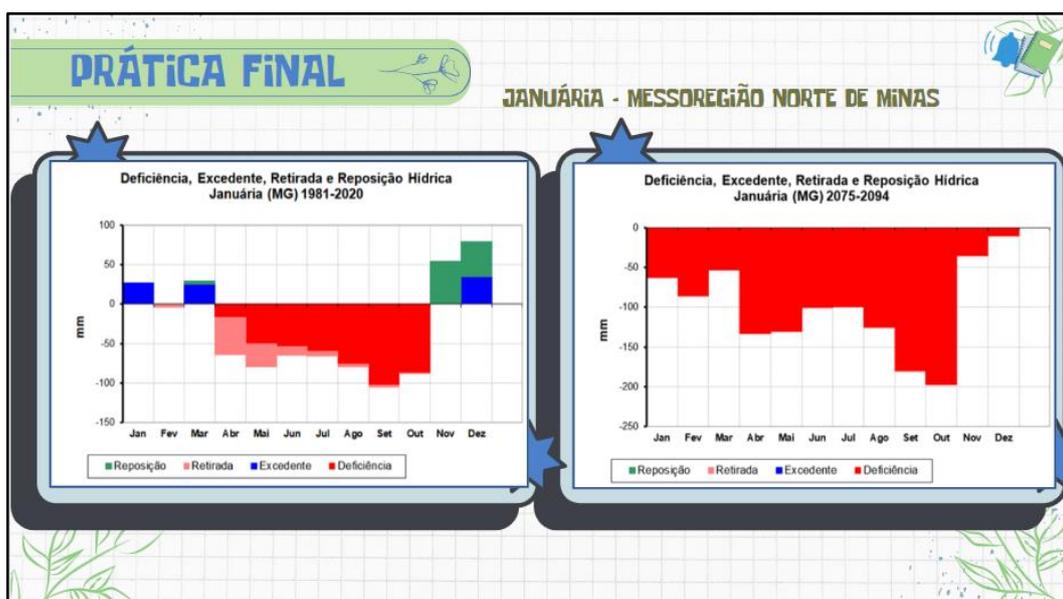
Figura 37 – Slide 35



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Na Figura 37, tem-se o gráfico referente ao município de Curvelo, Central Mineira.

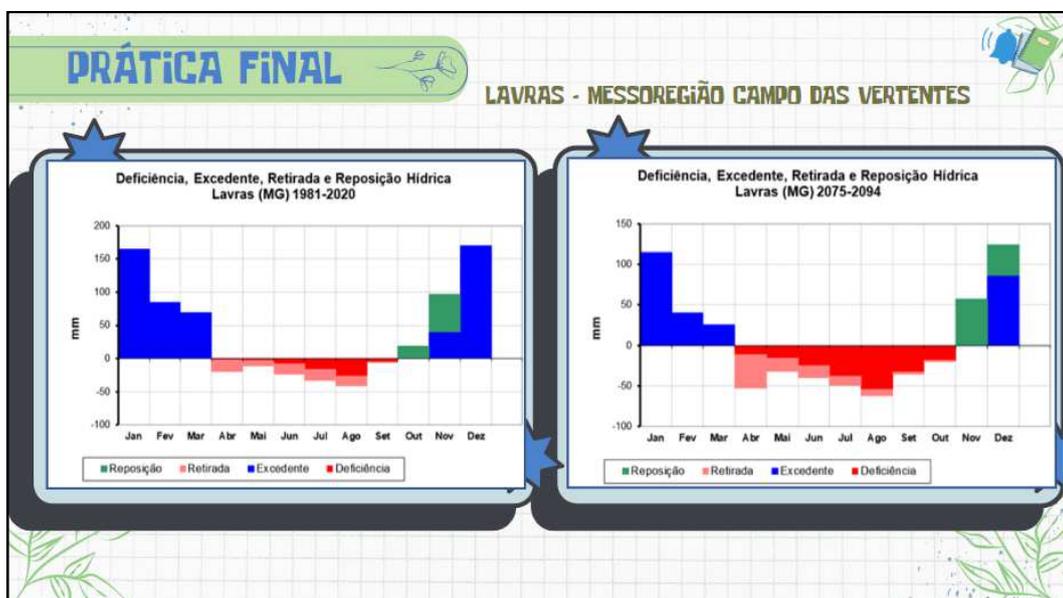
Figura 38 – Slide 36



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Na Figura 38, tem-se o gráfico referente ao município de Januária, no Norte de Minas.

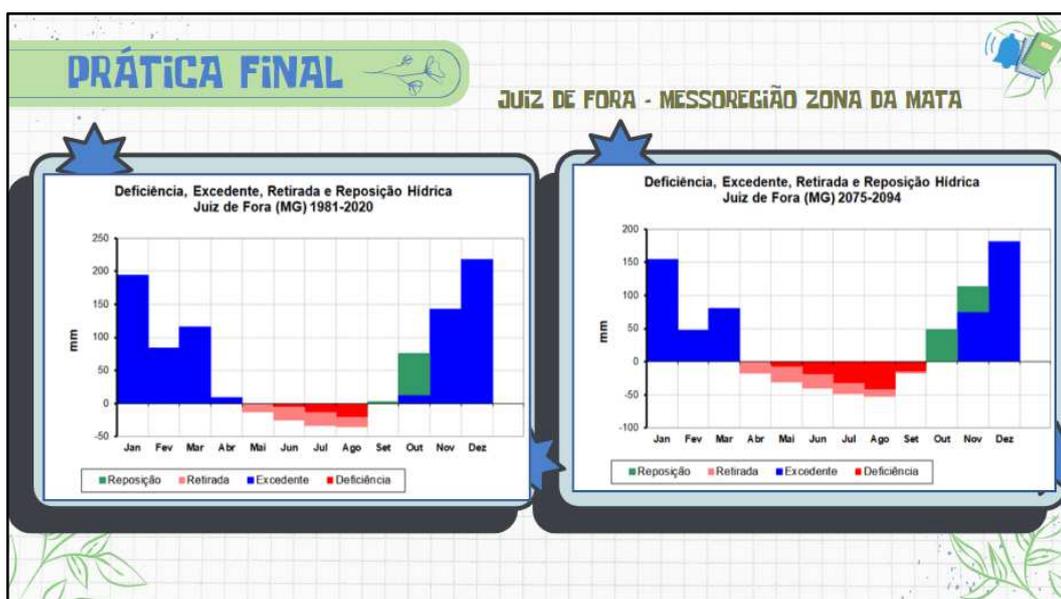
Figura 39 – Slide 37



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Na Figura 39, tem-se o gráfico referente ao município de Lavras, no Campo das Vertentes.

Figura 40 – Slide 38

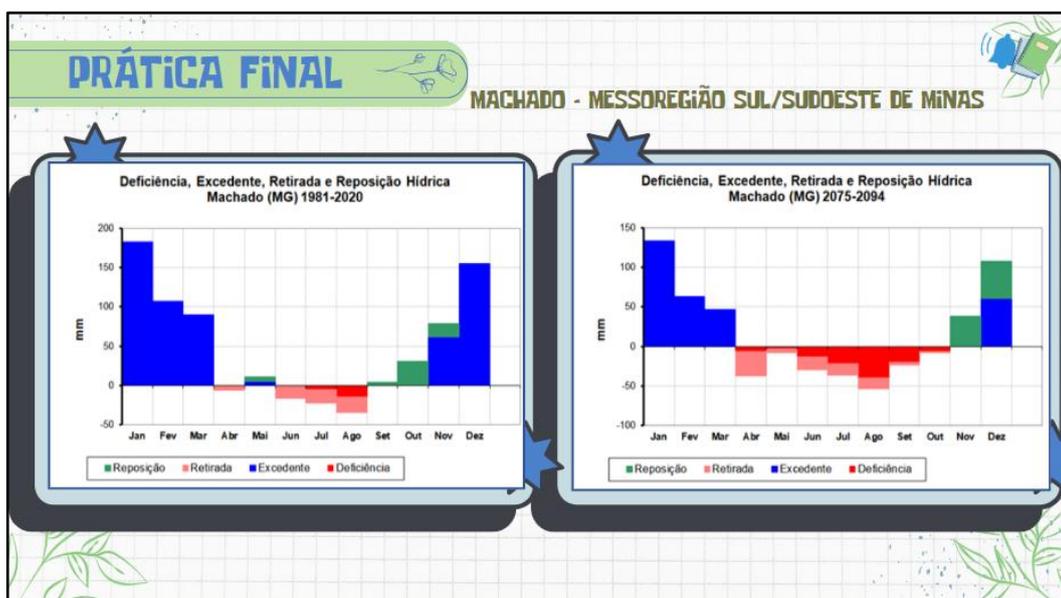


Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Na Figura 40, tem-se o gráfico referente ao município de Juiz de Fora, na Zona da Mata.

Na Figura 41, tem-se o gráfico referente ao município de Machado, que é localizada no Sul/Sudoeste de Minas.

Figura 41 – Slide 39

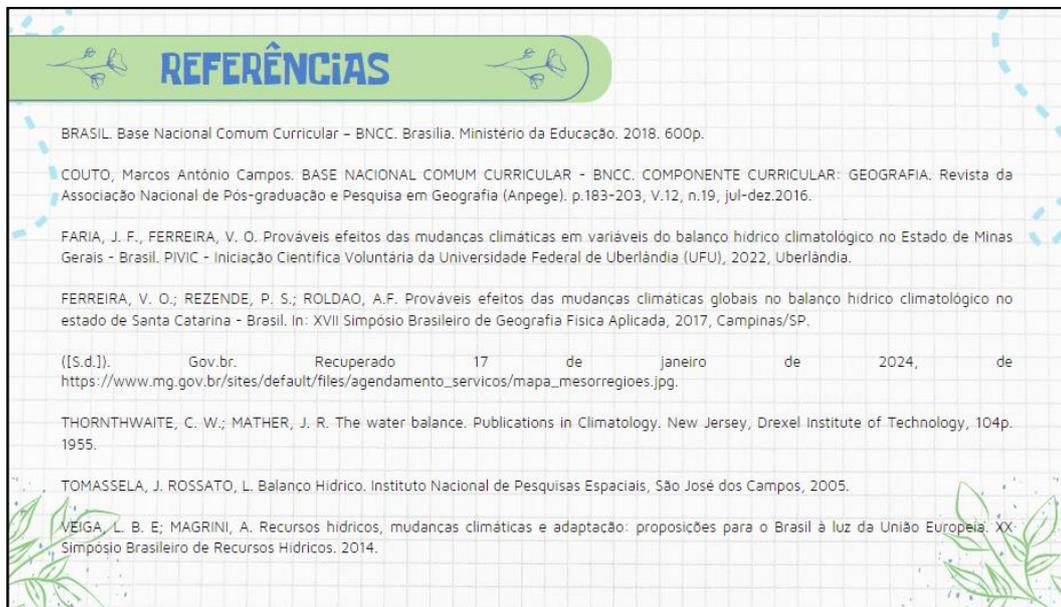


Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

A Figura 42 está composta pelas referências usadas ao longo da SD, as quais estão também referenciadas ao final deste trabalho. O objetivo é apresentar a listagem das referências utilizadas ao

longo da SD, permitindo o acesso a fontes adicionais de informações, caso seja se queira explorar mais a fundo os temas do balanço hídrico, das mudanças climáticas e do aquecimento global.

Figura 42 – Slide 40



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Para os professores, apresentam-se as fontes utilizadas para a elaboração da Sequência. Além disso, também serve o *slide* como sugestão para leituras adicionais, que podem aprofundar o conhecimento dos professores sobre o assunto, auxiliando-os na preparação de futuras aulas ou atividades relacionadas à temática debatida ao longo da SD.

No decorrer da explicação e desenvolvimento da SD, foram trabalhados os conceitos de balanço hídrico e suas variáveis, bem como sua relação com as mudanças climáticas e com o aquecimento global e as possíveis consequências desses fenômenos para as diferentes regiões de Minas Gerais. Desde a análise dos dados climáticos até a projeção futura do balanço hídrico para os próximos anos, busca-se despertar nos alunos a compreensão acerca da importância da disponibilidade hídrica e os impactos das mudanças climáticas na sociedade em que estamos inseridos.

O próximo capítulo trará a proposta de aplicação na sala de aula, em conjunto com o Plano de Aula, que pode ser adaptado pelo professor para atender às necessidades de seus alunos.

## 4 APLICAÇÕES EM SALA DE AULA

A aplicação da SD em sala de aula é uma significativa oportunidade para promover o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, conforme afirma Ferraz (2022). No que tange à temática até aqui sob pesquisa – balanço hídrico, mudanças climáticas e aquecimento global –, a importância de sua discussão em sala de aula é ímpar. EASD pode ser uma grande aliada nesse processo de abordagem da temática.

É de extrema importância que os educadores busquem conhecer os seus alunos e reconhecer como as Sequências Didáticas podem agregar novos conhecimentos, buscando dessa forma promover uma educação mais igualitária, que faça com que todos os alunos possam ter as mesmas oportunidades de aprendizado, mas com os estímulos que os favorecem (FERRAZ, 2022, p. 5).

Para a implementação da SD, será elaborado um Plano de Aula com as instruções a serem seguidas no desenvolvimento da aula. Nele, estão incluídas informações adicionais: a quantidade de aulas previstas para o cumprimento pleno da Sequência; as atividades nela propostas; sugestões de avaliação em sala de aula, bem como as habilidades e conteúdos prévios a serem trabalhados com os alunos para um melhor rendimento da Sequência.

Figura 43 – Plano de aula (parte 1)

<b>1. Plano de Aula:</b> Data: a definir pelo professor responsável.	
<b>2. Dados de Identificação:</b>	
2.1. Escola: –	
2.2. Professor (a):	
2.3. Local da Aula: sala de aula com projetor.	2.4. Duração da Atividade: 2 aulas (50 minutos cada - total 100 minutos).
2.5. Modalidade/Turma: ENSINO MÉDIO: 1º ( ) 2º (X) 3º ( )	
<b>3. COMPONENTE CURRICULAR:</b> Geografia.	
<b>3.1. COMPETÊNCIA ESPECÍFICA:</b> Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir de procedimentos epistemológicos e científicos, de modo a compreender e posicionar-se criticamente com relação a esses processos e às possíveis relações entre eles.	
<b>3.2. HABILIDADES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- (EM13CHS103) Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de natureza qualitativa e quantitativa (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos, gráficos, mapas, tabelas etc.).</li> <li>- (EM13CHS106) Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica e de diferentes gêneros textuais e as tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</li> </ul>	
<b>3.4. COMPETÊNCIAS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar os conhecimentos geográficos para entender a interação sociedade/ natureza e exercitar o interesse e o espírito de investigação e de resolução de problemas.</li> </ul>	

Fonte: BNCC (2017).

Nota: Elaborado por Faria (2024).

Figura 44 – Plano de aula (parte 2)

<p><b>4. OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer o que é o balanço hídrico e sua influência com as mudanças climáticas.</li> </ul> <p><b>4.1. Objetivo geral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refletir sobre a alteração no balanço hídrico e a relação com a atividade humana;</li> </ul> <p><b>4.2. Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir noções sobre a os elementos que compõe o balanço hídrico;</li> <li>- Compreender a influência humana na dinâmica do balanço hídrico e nas mudanças climáticas .</li> </ul>
<p><b>5. DESENVOLVIMENTO DA AULA</b></p>
<p>5.1. Conhecimentos prévios trabalhados: conceitos climatológicos (precipitação e temperatura), interpretação de gráficos, conhecimento do estado de Minas Gerais e suas variações climáticas, aquecimento global e mudanças climáticas .</p>
<p>5.2. Introdução ao tema da aula: conversa inicial - o que é o balanço hídrico? Qual é a disponibilidade de água no território mineiro? O que é o aquecimento global e qual sua relação com as mudanças climáticas?</p>
<p>5.3. Etapas da Aula: <span style="float: right;">▼</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula 1 - 1º Etapa: Introdução (5 minutos): será realizada brevemente a discussão do conceito de balanço hídrico (slides 1 a 4).</li> </ul>

Fonte: BNCC (2017).

Nota: Elaborado por Faria (2024).

Figura 45 – Plano de aula (parte 3)

<p><b>1. Plano de Aula:</b> Data: a definir pelo professor responsável.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula 1 - 2º Etapa (10 minutos): será trabalhado como o cálculo de balanço hídrico é feito (slides 4 e 5)</li> <li>- Aula 1 - 3º Etapa (5 minutos): será trabalhada a observação do gráfico resultante e análise das variáveis X e Y (slides 6 e 7).</li> <li>- Aula 1 - 3º Etapa (25 minutos): será trabalhada a explicação das variáveis que compõem o gráfico e exercícios - ao final da explicação das variáveis positivas e negativas (slides 8 a 15).</li> <li>- Aula 1 - 4º Etapa (5 minutos): início dos questionamentos acerca da relação entre balanço hídrico, aquecimento global e mudanças climáticas. Finalização da primeira aula (slide 16).</li> <li>- Aula 2 - 1º Etapa (10 minutos): breve retomada do conteúdo trabalhado anteriormente e finalização do questionamento sobre a relação entre balanço hídrico, aquecimento global e mudanças climáticas e questionamento sobre a previsão para a série futura (slides 17 a 20).</li> <li>- Aula 2 - 2º Etapa (5 minutos): será trabalhada a observação do gráfico com a projeção futura (slides 21 e 22).</li> <li>- Aula 2 - 3º Etapa (10 minutos): será exemplificado como a análise do balanço hídrico deve ser feita (slides 23 a 25). S</li> <li>- Aula 2 - 4º Etapa (5 minutos): reflexão sobre a disponibilidade hídrica no estado de Minas Gerais, relacionado aos municípios e as mesorregiões correspondentes (slides 26 a 28).</li> <li>- Aula 2 - 5º Etapa (10 minutos): encaminhamento para o final da aula por meio da reflexão final e a escolha dos municípios a serem analisados por cada grupo (slides 29 a 39).</li> <li>- Aula 2 - 6º Etapa (10 minutos): escolha dos municípios e divisão dos grupos. Início da atividade final a ser trabalhada em sala de aula e finalizada em casa, como para casa a ser entregue na próxima aula como método de avaliação.</li> </ul>
<p>5.4. Extras: Não haverá.</p>
<p><b>6. Recursos:</b></p> <p>6.1. Didáticos usados pelo/a professor/a na aula: sequência didática desenvolvida, projetor e quadro branco.</p> <p>6.2. Materiais necessários para os alunos: folha sulfite, lápis, borracha, caneta e régua.</p>
<p><b>7. Metodologia de Ensino:</b> Aula expositiva e dialogada.</p>

Fonte: BNCC (2017).

Nota: Elaborado por Faria (2024).

Figura 46 – Plano de aula (parte 4)

<p><b>8. Avaliação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interação durante a aula;</li> <li>- Resposta correta ao exercício de análise de um município e seu balanço hídrico.</li> </ul>
<p><b>9. Referências Bibliográficas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018, p.375-377.</li> </ul>

Fonte: BNCC (2017). Elaborado por Faria (2024).

Conforme informado, as Figuras 43 a 46 acima apresentam o plano de aula com vistas ao desenvolvimento da SD, com sugestão de abordagens para todo período da aula. É importante destacar que o plano de aula também apresenta o tempo estimado para a aplicação de cada etapa, bem como as figuras (*slides* da SD) que devem ser associadas em cada momento da aula. Vale ressaltar o caráter de sugestão e que o plano de aula é passível de modificações, a depender da demanda da turma e do nível de compreensão dos alunos.

Outra possibilidade de aplicação da SD na qual a avaliação será diferente da proposta no plano de aula é por meio da confecção do gráfico de balanço hídrico referente ao município em que os alunos residem ou outro próximo à localidade onde residem, sendo importante trabalhá-la de forma contextualizada, mostrando a relevância para o cotidiano dos alunos e para a preservação do meio ambiente.

A proposta inicia-se com a sensibilização em uma aula expositiva e dialogada com questionamentos aos alunos e uso de recursos como vídeos, reportagens e debates sobre eventos climáticos extremos recentes e suas possíveis causas.

A seguir, os alunos podem ser envolvidos em atividades de pesquisa e coleta de dados climáticos do município no qual residem, utilizando recursos como a *internet* para compreender as variáveis relacionadas à SD – como precipitação e temperatura. Essa etapa permite o desenvolvimento das habilidades de pesquisa e de análise de dados, ao mesmo tempo em que ampliam o conhecimento sobre o tema em estudo. Quando coletados os dados, os alunos podem trabalhar em grupos para analisar e interpretar as informações, identificando padrões regionais, o que pode estimular o trabalho em equipe e incentivar o debate de ideias, gerar observações e ocasionar o surgimento de hipóteses.

Para finalizar essa sugestão, os alunos podem resultar produtos como gráficos, apresentações ou até mesmo campanhas sobre a importância da preservação dos recursos hídricos, com proposição de formas de mitigação das mudanças climáticas. Esses produtos não apenas demonstram o aprendizado dos alunos, mas também estimulam a socialização de suas pesquisas. Isto promove a reflexão sobre as ações individuais e coletivas voltadas ao enfrentamento dos desafios relacionados ao balanço hídrico e às mudanças climáticas, estimulando os alunos a identificarem e proporem soluções, pensando criticamente, de forma a refletir no cotidiano e no cotidiano de sua comunidade.

Ao longo do processo, é fundamental o papel do professor na orientação dos alunos e sua intervenção na avaliação do aprendizado. A SD deve ser aproveitada como uma oportunidade para explorar outras metodologias de ensino e abordagens que possam contribuir para o aprendizado dos estudantes e para a prática docente, se forma que seja uma abordagem significativa para o ensino do balanço hídrico, mudanças climáticas e aquecimento global. Ao investigar e propiciar refletir sobre ações, a proposta não apenas estimula o aprendizado, mas capacita os alunos a realizar mudanças na sociedade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto educacional brasileiro, em especial após a pandemia, os professores desempenham um papel indispensável no processo de ensino-aprendizagem, mesmo ante adversidades como desvalorização e precarização da profissão. Nesse sentido, em Geografia, especificamente, o professor pode recorrer a diferentes metodologias que dialoguem com a realidade dos alunos e com os conteúdos a serem abordados em sala de aula. O planejamento antecipado das aulas, conforme destacado por Luckesi (2000), é essencial para garantir o ensino mais dinâmico e interessante para os alunos.

A abordagem interdisciplinar, conforme debatido, mostra-se relevante na integração de vários componentes curriculares, como a Geografia às Ciências e à Matemática, favorecendo a aplicação de outras metodologias, como a proposta na SD sobre mudanças climáticas. É válido destacar que os professores devem compreender o que é uma SD e como usá-la para que, assim, sirva ela de auxílio não só para os alunos para aprofundar os conhecimentos, mas também despertar o senso crítico.

Assim, a proposta de aplicar uma SD para abordar as mudanças climáticas e o aquecimento global aparece como uma alternativa ao processo de ensino-aprendizagem. Para, além disso, as legislações educacionais estabelecem a educação como um direito e estabelece diretrizes fundamentais para a formação educacional no Brasil – a exemplo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e, ao aplicarmos a SD, estamos contribuindo para cumprir o previsto pela Constituição e demais documentos que normatizam o processo educativo.

Vale mencionar, a BNCC reflete os conhecimentos e objetivos para a formação dos estudantes, buscando orientar os professores na elaboração dos currículos e nas práticas pedagógicas. É importante destacar que, apesar da intencionalidade desse documento, sua plena aplicação enfrenta diversos problemas – como impasses no que tange à implementação de reformas, como aconteceu com o Novo Ensino Médio.

A recente reforma curricular, embora tenha sido apresentada como uma oportunidade de educação mais flexível e conectada com a realidade dos estudantes, acabou por desvalorizar o trabalho dos professores. A redução da carga horária e de disciplinas específicas em itinerários formativos representam um retrocesso na educação para componentes curriculares como a Geografia e, conseqüentemente, para formação estudantil dos jovens. Desconsidera-se a importância do conhecimento específico para o exercício do trabalho docente. A falta de diálogo e a ausência de uma discussão democrática sobre as mudanças propostas no currículo contribuem para o estabelecimento de um modelo de ensino que negligencia a realidade e torna os alunos alheios ao mundo no qual estão inseridos.

Assim, é fundamental que os professores se mantenham na busca de metodologias de ensino que motivem os alunos e despertem o senso crítico. Na sociedade contemporânea, as discussões das questões

ambientais ocupam um lugar de destaque e, assim, a elaboração de uma SD sobre mudanças climáticas e sobre o aquecimento global se revela fundamental. A urgência em abordar esses temas em sala demonstra a necessidade de conscientizar os alunos sobre os impactos das atividades humanas no ambiente e como se relacionam com as mudanças climáticas.

A SD organiza etapas de ensino e aprendizagem em torno de um objetivo específico, proporcionando uma abordagem integrada dos conteúdos. Sua importância está na aplicação de uma aprendizagem contextualizada e que converse com a realidade dos jovens, favorecendo a participação dos alunos. No caso específico da sequência sobre mudanças climáticas, seu objetivo é complementar o assunto já abordado em sala, levando os estudantes a refletirem sobre o aumento da temperatura global e questionar o que pode ser feito, dentro do seu cotidiano, para minimizar tais efeitos.

A SD sobre mudanças climáticas e sobre o aquecimento global dá aos alunos a oportunidade de compreender os desafios da atualidade e se tornarem centrais na busca de uma sociedade melhor, que pense no futuro. Ao promover uma abordagem interdisciplinar, essa sequência contribui para complementar o desenvolvimento educacional e dos estudantes para além dos muros escolares.

Ante esse cenário, como professora, a expectativa é ter contribuído, por meio da SD e deste trabalho, nas discussões acerca das mudanças climáticas ao qual o planeta está submetido. Espera-se que, por meio deste, os professores sejam capazes de mostrar aos alunos o quão grave é a situação atual e, também, conscientizá-los. Por meio da SD, espera-se conectar os conceitos nela desenvolvidos à realidade do aluno, demonstrando como a alteração na dinâmica do balanço hídrico irá modificar a realidade. O futuro pertence a nós e nós devemos zelar, no presente, para que haja um futuro mais próspero.

Cumprir mencionar, pesquisa-base para o desenvolvimento deste trabalho também será trabalhada no Bacharelado após a finalização do curso de licenciatura em Geografia. Ela abrange aspectos outros relacionados ao balanço hídrico, os quais serão discutidos, analisados e aprofundados em um futuro breve, trazendo ainda mais retorno científico à sociedade e ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

## REFERÊNCIAS

- BANDEIRA, D. **Materiais didáticos**. 1º edição. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília. Ministério da Educação. 2018. 600p.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.html). Acesso em: 23 ago. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Lei de Diretrizes e Bases (LDB). **Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 23 ago. 2023.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Brasília, DF, 2017a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm). Acesso em: 17 jan. de 2024.
- CHADDAD, F. R. Análise Crítica da Elaboração da Pedagogia e da Orientação dos PCNS. **Mimesis**, Bauru, v. 36, n. 1, p. 5-24, 2015.
- COUTO, M. A. C. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR - BNCC. COMPONENTE CURRICULAR: GEOGRAFIA. **Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege)**, v.12, n.19, p. 183-203, jul.-dez.2016.
- DOLZ, J., NOVERRAZ, M., SCHNEUWLY, B. **Seqüências didáticas para o oral e a escrita**: apresentação de um procedimento. *In*: SCHNEUWLY, B., DOLZ, J. (Orgs.) Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado das Letras, 2004, p. 95-128.
- FARIA, J. F., FERREIRA, V. O. **Prováveis efeitos das mudanças climáticas em variáveis do balanço hídrico climatológico no Estado de Minas Gerais - Brasil**. PIVIC - Iniciação Científica Voluntária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), 2022, Uberlândia. Relatório de pesquisa.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003. Arquivo PDF. Disponível em: [https://www.letras.ufmg.br/espanhol/pdf%5Cpedagogia\\_do\\_oprimido.pdf](https://www.letras.ufmg.br/espanhol/pdf%5Cpedagogia_do_oprimido.pdf). Acesso em: 23 de mar de 2024.
- FERRAZ, J. K. **A importância da seqüência didática como instrumento dinamizador no ensino da matemática**. 2022. 19 p. Monografia (Pós-Graduação Lato Sensu em Práticas Pedagógicas) – Instituto Federal do Espírito, Colatina, 2022.
- FERREIRA, V. O.; REZENDE, P. S.; ROLDAO, A.F. Prováveis efeitos das mudanças climáticas globais no balanço hídrico climatológico no estado de Santa Catarina - Brasil. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 17. , 2017, Campinas/SP. **Anais [...]**. Campinas/SP: Unicamp, 2017. Acesso em: 23 de mar de 2024.
- FERREIRA, K. F. C. O uso de diferentes linguagens no ensino da geografia para estudo e compreensão do espaço geográfico e da globalização. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v.8, n. 14, p. 114-127, jan./jun. 2017. Disponível em: <http://www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br/N14/Art6-v8-n14-Revista-Ensino-Geografia-Ferreira.pdf>. Acesso em: 23 de mar de 2024.
- GONÇALVES, A. V., FERRAZ, M. R. R. **Seqüências Didáticas como instrumento potencial da formação docente reflexiva**. DELTA v. 32, n. Jan.-Abr./2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/delta/a/BdXFNxKcRz4gTCGGYPhmzPq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 de ago. 2023. Acesso em: 23 de mar de 2024.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia (2018). Brasília: Ministério da Agricultura e Pecuária. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 17 de jan. 2024.

IPCC. AR6 – **Sexto relatório de avaliação**. 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6>. Acesso em: 17 de jan. 2024.

KOBASHIGAWA, A. H.; CASTRO, B. A. de C. A.; MATOS, K. F. de O.; CAMELO, M. H.; FALCONI, S. **Estação ciência**: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. *In*: Seminário Nacional ABC na Educação Científica. 4., 2008. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008. Mimeo.

LUCKESI, C. C. **O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?** 2000. Disponível em: [http://fisica.uems.br/profsergiochoitiyamazaki/2008/texto3%20pratica2\\_not\\_2008.doc](http://fisica.uems.br/profsergiochoitiyamazaki/2008/texto3%20pratica2_not_2008.doc). Acesso em: 17 de jan. 2024.

LUZ NETO, D. R. S. Afinal, para onde caminha o Ensino de Geografia no contexto de reforma do Ensino Médio e implantação da BNCC? **Terra Livre**, [S. l.], v. 1, n. 56, p. 370–397, 2022. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/2205>. Acesso em: 28 ago. 2023.

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado de Educação. **Currículo Referência de Minas Gerais: Ensino Médio**. Escola de Formação e Desenvolvimento Profissional de Educadores de Minas Gerais, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%AAncia%20do%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado de Educação. **Plano de Curso**: ensino médio. Escola de Formação e Desenvolvimento Profissional de Educadores de Minas Gerais, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/plano-de-cursos-crmg>. Acesso em: 20 set. 2023.

MOREIRA, A. F. B. Os parâmetros curriculares nacionais em questão. **Educação e realidade**, Porto Alegre, v. 21, n. 1. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/71637>. Acesso em: 06 set. 2023.

PEREIRA, T. I.; SARTORI, J. Educação, diálogo e prática da liberdade em Paulo Freire: revisitando a pedagogia do oprimido. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 27, n. 3, p. 644-664, 2021. DOI: 10.5335/rep.v27i3.12368. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/12368>. Acesso em: 23 mar. 2024.

PRADO, IGA. O MEC e a reorganização curricular. *Perspec.*, São Paulo, v.14, n.1, p. ??-??, Jan./Mar. 2000.

SOUZA CAVALCANTI, L. de. Para onde estão indo as investigações sobre ensino de geografia no Brasil? Um olhar sobre elementos da pesquisa e do lugar que ela ocupa nesse campo. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 36, n. 3, set./dez., 2016, pp. 399-419. Universidade Federal de Goiás. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337148745002>. Acesso em: 25 de ago 2023.

SOUSA, A. S. A TRAJETÓRIA DE REFORMULAÇÃO DO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO: Uma análise da Lei nº 13.415/2017 da Reforma do Ensino Médio. 2023. 49 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, Uberlândia, 2023.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. **Publications in Climatology**. New Jersey, Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

TOMASSELLA, J. ROSSATO, L. **Balço Hídrico**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2005.

TUNDISI, J. G.. Recursos hídricos no futuro: Problemas e soluções. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p . 07-15, São Paulo.

VEIGA, L. B. E; MAGRINI, A. Recursos hídricos, mudanças climáticas e adaptação: proposições para o Brasil à luz da União Europeia. *In*: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 20., 2014, Bento Gonçalves. **Anais** [...]. Bento Gonçalves: UFRS, 2014.