

## ANÁLISE DE CHUVAS DE VERÃO EM 2022: ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DA CLIMATOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

**Telma Lucia Bezerra Alves Aires**  
Instituto Federal de Educação – UEPB  
Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, *Campus* Monteiro, PB, Brasil  
[telma.aires@ifpb.edu.br](mailto:telma.aires@ifpb.edu.br)

**Suellen Silva Pereira**  
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB  
Tutora EAD, Campina Grande, PB, Brasil  
[suellensp@hotmail.com](mailto:suellensp@hotmail.com)

**André Aires de Farias**  
Escola Agrotécnica de Sumé, Sumé, PB, Brasil  
[andreaire61@hotmail.com](mailto:andreaire61@hotmail.com)

### RESUMO

Dificuldades são relatadas por alunos na aprendizagem dos conteúdos de Climatologia, no componente curricular Geografia, no contexto da Educação Básica, etapa do Ensino Médio. Diante disso, visando uma abordagem mais dinâmica, objetivou-se avaliar como as imagens de satélites meteorológicos e as cartas sinóticas podem ser utilizadas como materiais didáticos para identificação de fenômenos atmosféricos e oceânicos, constituindo ferramentas e técnicas de pesquisa para o ensino e aprendizagem da Climatologia. Foram definidos dois eventos chuvosos do verão brasileiro de 2022, um com destaque na mídia local e o outro com visibilidade nacional. Os eventos foram utilizados como formas de abordagem e estratégias didáticas para melhor compreensão dos aspectos climáticos e geográficos, são eles: chuvas ocorridas no Cariri paraibano em 13 de março de 2022 e as chuvas que ocorreram em Petrópolis - RJ em 15 de fevereiro de 2022. A diversidade de dados e materiais ilustrativos subsidiam estratégias metodológicas para o ensino da Climatologia, favorecendo aos discentes condições de visualização e reconhecimento de fenômenos oceânicos-atmosféricos, que influenciam na ocorrência de chuvas sazonais. O percurso metodológico proposto visou sistematizar uma sequência de etapas para a obtenção de imagens e dados climáticos para análise de eventos chuvosos, que pode ser utilizada pelo professor.

**Palavras-chave:** Clima. Fenômenos oceânicos-atmosféricos. Educação Geográfica.

### ANALYSIS OF SUMMER RAINFALL IN 2022: METHODOLOGICAL STRATEGY FOR TEACHING CLIMATOLOGY IN HIGH SCHOOL

### ABSTRACT

Students report difficulties learning Climatology content in the Geography curricular component in the context of the Basic Education stage of High School. Therefore, aiming at a more dynamic approach, aiming at a more dynamic approach, the objective was to evaluate how meteorological satellite images and synoptic charts can be used as teaching materials for identifying atmospheric and oceanic phenomena, constituting tools and techniques for teaching and learning Climatology. Two rainy events of the Brazilian summer of 2022 were defined, one with prominence in the local media and the other with national visibility. The events were used as approaches and didactic strategies for a better understanding of climatic and geographic aspects; they are the rains that occurred in the Cariri Paraíba on March 13, 2022, and the rains that occurred in Petrópolis - RJ on February 15, 2022. The diversity of data and illustrative materials support methodological strategies for teaching Climatology, providing students with conditions for viewing and recognizing oceanic-atmospheric phenomena that influence the occurrence of seasonal rainfall. The proposed methodological course aimed to systematize a sequence of steps to obtain images and climate data to analyze rainy events, which the teacher can use.

**Keywords:** Climate. Oceanic-atmospheric phenomena. Geographic Education.

## INTRODUÇÃO

A Climatologia, no contexto da Educação Básica, é estudada no componente curricular de Geografia. Este conteúdo é ministrado no sexto ano do Ensino Fundamental II e na primeira série do Ensino Médio. Os conteúdos abordados estão relacionados à conceituação de tempo e clima, os elementos e fatores que caracterizam o clima, os tipos climáticos do Brasil e do mundo e como afetam as diferentes regiões, circulação atmosférica, formação das massas de ar e estações do ano, influência antrópica nos fenômenos climáticos, sistemas atmosféricos e oceânicos que influenciam o clima, o clima no cotidiano das pessoas, clima urbano, dentre outros. Estes conteúdos auxiliam na verificação da inter-relação dos processos sociais e naturais na produção e organização do espaço geográfico em suas diversas escalas. (BRASIL, 1998; BRASIL, 2006; BRASIL, 2018).

Os conteúdos, ao mesmo tempo que despertam muita curiosidade e interesse nos educandos da Educação Básica, sendo possível vinculações com o cotidiano, são de difícil compreensão pelos alunos, dada a sua complexidade.

Na realidade, muitas dificuldades são relatadas até mesmo pelos alunos dos cursos de Licenciatura em Geografia, futuros professores, que apresentam causas diversas, compreendendo: a base física e quantitativa para o entendimento dos fenômenos meteorológicos e climáticos; a falta de estratégias metodológicas adequadas para o ensino e aprendizagem em climatologia; abordagem voltada para o campo científico da meteorologia, dentre outros. A esse respeito, apresenta-se o relato marcante de Monteiro (1999), afirmando que em sua formação acadêmica as disciplinas de Climatologia estiveram sempre entre as mais aborrecidas do espectro curricular. O autor supracitado complementa seu pensamento colocando que:

E, a meu ver, a explicação deste fato tinha muito a ver: a) com a vinculação físico-matemático - melhor dizendo "estatístico"; b) com a "overdose" de meteorologia a ponto de criar uma situação de desconfortável ambiguidade entre os objetivos superpostos nos dois campos; c) o destaque que se dava às tipologias climáticas oriundas de sistemas de classificação de bases conceituais e metodológicas muito inconsistentes aos verdadeiros propósitos geográficos (MONTEIRO, 1999, p.8).

Nesse contexto, Silva e Cardoso (2018) destacam também as principais dificuldades encontradas pelos professores da Educação Básica:

Os professores - ou por estarem despreparados, ou por não terem uma formação mais específica - não conseguem abordar a temática de forma adequada na sala de aula. Algumas vezes, reproduzem o que a mídia aborda e não conseguem relacionar com os conteúdos da Geografia. Em outras, simplesmente não abordam a questão. Dessa forma, percebemos que a climatologia fica cada vez mais afastada da sala de aula e, conseqüentemente, dos nossos alunos (SILVA e CARDOSO, 2018, p. 2).

Ainda nesse contexto, Steinke (2017), que leciona climatologia no curso de graduação em Geografia da Universidade de Brasília, desde 1996, relata sua experiência docente e afirma que os alunos tinham muita resistência à disciplina. Chegavam com conceitos prontos, muitas vezes revestidos de erros e não se interessavam pelos assuntos por considerá-los muito abstratos.

Assim, identifica-se um conjunto de desafios inerentes ao ensino de Climatologia e que precisam ser superados para que a sociedade se aproprie cada vez mais dos conceitos abordados pela Climatologia. E essa superação passa pelo exercício de reflexão teórica, proposições didáticas e prática pedagógica comprometida.

Diante do exposto, observa-se que as dificuldades com os conteúdos de Climatologia precisam e estão sendo pensadas e problematizadas nos diversos níveis de ensino. Para um processo de ensino e aprendizagem satisfatório na Educação Básica é necessário que o professor em formação tenha as experiências pedagógicas necessárias para a apreensão do conteúdo e a orientação metodológica de como definir e alcançar os objetivos de aprendizagem da Climatologia, no âmbito escolar. Dessa maneira, escola e universidade vem dialogando para atenuação e mudança das dificuldades relatadas.

O ensino de climatologia na Geografia deve ainda tentar superar a visão tradicional de descrição dos fenômenos meteorológicos e abordar, também, como o clima está relacionado ao uso e ocupação dos espaços. Nas palavras de Ferretti (2010), uma análise sobre climatologia deve fundamentar-se em critérios que auxiliam o entendimento do clima como fator significativo que influencia a produção do espaço geográfico. Particularmente para o Ensino Básico, Steinke e Silva (2021) dizem que para que o aluno atinja o objetivo de aprender a raciocinar geograficamente é necessário que ele compreenda a

repercussão do fenômeno climático no espaço geográfico e sua relação com os demais componentes desse espaço, especialmente no entorno de vivência cotidiana do educando.

Convém lembrar que muitos estudos sobre propostas de ensino de climatologia escolar e acadêmica vem sendo realizados (Britto e Ferreira, 2012; Roldão, 2014; Steinke, 2014; Dantas, 2016; Melo, Barros e Pezatto, 2017; Maia, 2018; Melo et al., 2018; Lisboa, Aresi e Copatti, 2020; Torres et al., 2020; Allocca e Fialho, 2021) e mostram importantes contribuições metodológicas.

No que se refere a documentos oficiais relacionados ao ensino da Geografia escolar, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) enfatiza o raciocínio geográfico como uma forma de exercitar o pensamento espacial, aplicando determinados princípios para compreender aspectos fundamentais da realidade: a localização e a distribuição dos fatos e fenômenos na superfície terrestre, o ordenamento territorial, as conexões existentes entre componentes físico-naturais e as ações antrópicas.

As habilidades específicas relacionadas à Climatologia trazidas pela BNCC (BRASIL, 2018), para a etapa do Ensino Fundamental, são: descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos; relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais; analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na dinâmica climática (ilha de calor etc.) e identificar paisagens da América Latina e associá-las, por meio da cartografia, aos diferentes povos da região, com base em aspectos da geomorfologia, da biogeografia e da climatologia. Para a etapa do Ensino Médio, foram identificadas habilidades para a área de Ciências Humanas e Sociais aplicadas, que contemplam a Ciência Geográfica.

Contudo, considerando-se uma das finalidades do Ensino Médio, tendo como referência a Lei de Diretrizes e Bases - LDB (BRASIL, 1996), que é “a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos” é possível pensar abordagens para esta etapa.

No contexto do ensino da climatologia na Educação Básica é importante considerar o livro didático como importante recurso didático do processo pedagógico de ensino e aprendizagem.

Para Maia e Souza (2018), o livro possui uma função didática ao ensinar por meio de uma linguagem verbal e não verbal, apresentando um papel relevante nas aulas, ainda que não deva ser a única fonte de informação ou considerado como exclusiva ferramenta de ensino-aprendizagem. Desse modo, a escolha e utilização de forma adequada desse recurso se apresenta como de grande importância, se configurando, em alguns contextos de vulnerabilidade social, como o único meio disponível para os estudantes, que viabilize a disseminação do conhecimento relacionado à climatologia, com o acréscimo da construção em sala de aula com a mediação do professor.

Faz-se oportuno ressaltar que, de acordo com Steinke (2014), o ensino de temas em Climatologia, na escola, necessita de mais estudos para proporcionar resultados que auxiliem os professores a transformarem as complexas questões do clima e do tempo em aulas mais interessantes, isto é, que despertem a curiosidade dos alunos e que demonstre o significado para suas vidas.

Diante da problemática brevemente relatada, o presente estudo justifica-se pela proposição de utilização de imagens de satélite que evidenciem a dinâmica atmosférica e oceânica como recurso didático-pedagógico para, assim, melhorar a compreensão dos diversos fenômenos meteorológicos, e pela necessidade constante de refletir sobre o aperfeiçoamento das práticas docentes e acesso a plataformas de obtenção de dados. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar como imagens de satélites meteorológicos e cartas sinóticas, além de dados de chuvas, podem ser utilizados como materiais didáticos para identificação de fenômenos atmosféricos e oceânicos que produzem eventos chuvosos, constituindo ferramenta metodológica para o ensino e aprendizagem de climatologia, no âmbito do componente curricular Geografia, na Educação Básica, na etapa do Ensino Médio.

## **METODOLOGIA**

### ***Público alvo da proposta, objetivos de aprendizagem e critérios de avaliação***

Na Educação Básica, a etapa recomendada para esta proposta é o Ensino Médio, cujas habilidades iniciais adquiridas do Ensino Fundamental serão mobilizadas. Com relação aos objetivos gerais de aprendizagem para esta etapa, no que se refere ao componente curricular de Geografia, de acordo com Brasil (2006) e Brasil (2018), pode-se elencar:

- compreender e interpretar os fenômenos considerando as dimensões local, regional, nacional e mundial;

- dominar as linguagens gráfica, cartográfica, corporal e iconográfica;
- reconhecer as referências e os conjuntos espaciais, ter uma compreensão do mundo articulada ao lugar de vivência do aluno e ao seu cotidiano.

Mais especificamente, utiliza-se como subsídio para essa proposta a competência e habilidades desejadas evidenciadas no Quadro 1, voltadas para o Ensino Médio, e que atendem aos conteúdos de Climatologia. Compreender os eventos da natureza atuando na produção dos espaços geográficos, bem como a interação entre sociedade e natureza e suas resultantes, são aquisições essenciais para o egresso do Ensino Médio.

Quadro 1 - Competência e habilidades para a Geografia no Ensino Médio.

Competência	Habilidades
Capacidade de compreender o espaço geográfico a partir das múltiplas interações entre sociedade e natureza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os espaços considerando a influência dos eventos da natureza e da sociedade.</li> <li>• Observar a possibilidade de predomínio de um ou de outro tipo de origem do evento.</li> <li>• Verificar a inter-relação dos processos sociais e naturais na produção e organização do espaço geográfico em suas diversas escalas.</li> </ul>

Fonte - BRASIL (2006).

Por fim, destacam-se no Quadro 2 os objetivos de aprendizagem a serem alcançados com a utilização dos materiais que fazem parte da presente proposta, bem como os critérios de avaliação do processo de ensino e aprendizagem que podem ser averiguados junto aos discentes após a intervenção, no formato de questionários que permitam ao aluno expressar conceitos e sua operacionalização, bem como identificar e adquirir dados para análise climática e apontar formas de utilização no seu cotidiano.

Quadro 2 - Objetivos de aprendizagem e critérios de avaliação da proposta

(continua)

Objetivos de aprendizagem	Crterios de avaliação
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os sistemas atmosféricos produtores de chuvas, como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e oceânicos (<i>El Niño</i> e <i>La Niña</i>), considerando as estações do ano;</li> <li>• Identificar a presença de nuvens e efeitos da atuação de frente fria nas imagens de satélites meteorológicos;</li> <li>• Identificar áreas de baixa pressão atmosférica nas cartas sinóticas;</li> </ul>	<p><b>Conceituais</b> Compreende a precipitação pluvial e suas diversas características (tipo, intensidade, duração) assim como a variabilidade espacial? Identifica aspectos da dinâmica atmosférica e das estações do ano? Reconhece a dinâmica climática e as consequências socioambientais em espaços vulneráveis?</p> <p><b>Procedimentais</b> Conhecer plataformas de pesquisa (Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA, CEMADEM, Instituto Nacional de Meteorologia - INMET etc.) importantes para a obtenção de dados (imagens de satélites meteorológicos, dados de chuvas etc.) que caracterizem os eventos chuvosos?</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar a ocorrência e intensidade de eventos de precipitação pluvial, por meio de dados climáticos coletados em plataformas acessíveis;</li> <li>• Analisar a repercussão das chuvas de verão na mídia e suas consequências socioambientais para as populações das localidades.</li> </ul>	<p><b>Atitudinais</b> É capaz de intervir positivamente em seu local de vivência visando caracterizar, explicar e identificar eventos chuvosos e suas consequências?</p>

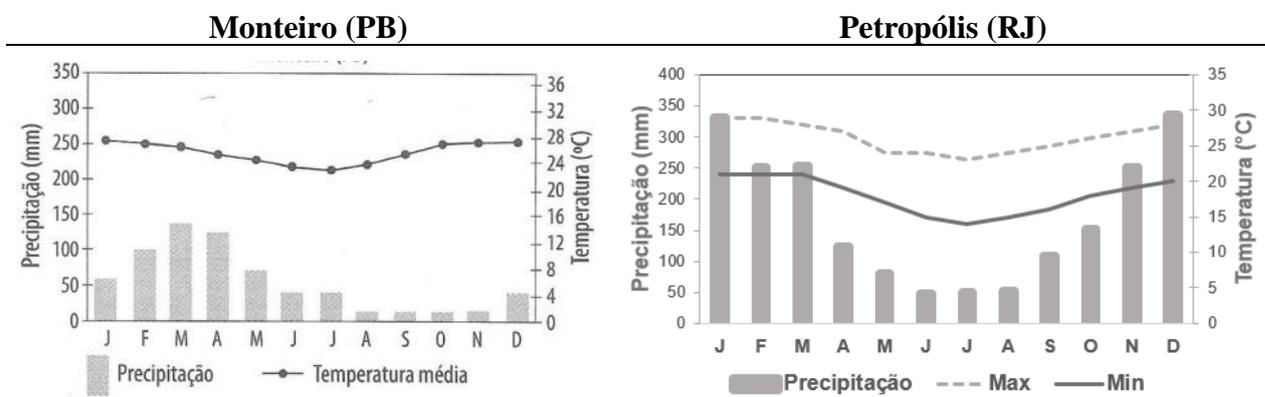
Fonte - Organização dos autores (2023).

Espera-se que, ao final da intervenção aqui delineada, o aluno consiga atingir os objetivos estabelecidos e construa, com a mediação do professor e suporte dos materiais que serão recomendados, um conhecimento mais aprofundado da dinâmica do clima e seus efeitos para a sociedade.

### Breve descrição climática das localidades de estudo

O estudo propõe a análise de eventos chuvosos na perspectiva de uma abordagem dinâmica, que contemple os fenômenos climáticos e geográficos envolvidos no processo. Para tanto, é necessário ir além das informações quantitativas de chuvas e compreender os sistemas produtores e como eles atuam de forma sistemática nas regiões analisadas, a saber: Petrópolis, município da região Serrana do estado do Rio de Janeiro e a microrregião do Cariri, estado da Paraíba. As localidades possuem tipos climáticos bem distintos, Tropical Litorâneo e Tropical Semiárido, respectivamente, Petrópolis localizada no domínio morfoclimático dos Mares de Morros e o Cariri, no domínio das Caatingas, conforme relata Ab'Saber (2003), mas são aqui analisadas devido às chuvas de verão e suas consequências. Na Figura 1 observa-se o climograma de Monteiro - PB, como representação do clima predominante na região do Cariri Paraibano, e de Petrópolis - RJ. Com base em Mendonça e Danni-Oliveira (2007), observa-se que em Monteiro ocorre pequena variação térmica anual, caracterizada um período mais quente, que coincide com a primavera e o verão (média acima de 28 °C), e um menos quente, o mês de julho (média em torno de 23 °C). As chuvas marcam dois períodos distintos: um seco (de agosto a novembro) e um chuvoso (destaque para os meses de março e abril). O total médio anual de precipitação é de 650 mm. Já o município de Petrópolis apresenta um inverno (junho, julho e agosto) mais seco e verão chuvoso (com destaque para os meses de dezembro e janeiro). As temperaturas mínimas (14 e 15 °C) ocorrem no inverno (junho, julho e agosto) e as máximas (29 °C) ocorrem nos meses do verão (janeiro e fevereiro).

Figura 1 - Climogramas das localidades estudadas – Monteiro (PB) e Petrópolis (RJ).



Fonte - INMET (1961-2000). Mendonça e Danni-Oliveira (2007).

Fonte - ClimaTempo. Série de 30 anos de dados observados.

### Aspectos da climatologia dinâmica

Para Sanches e Pereira (2020), a observação dos elementos atmosféricos, de sua gênese e sua dinâmica colaboram para uma análise mais aprofundada acerca dos climas, bem como pode contribuir para uma visão mais abrangente e menos individualizada, uma vez que recorre à climatologia dinâmica para melhor compreender esses processos.

De acordo com Zavattini e Boin (2013) a climatologia dinâmica propõe uma análise que considere a ação das massas de ar e dos mecanismos frontais que definem os diferentes tipos de tempo que atuam num determinado espaço geográfico, ou seja, um tratamento dinâmico (qualitativo) e não estático (quantitativo), visando encontrar a gênese dos fatos. As técnicas analítico-separativas, cujas descrições tradicionais da estatística elementar servem para decompor os elementos do clima, motivaram a proposta da Análise Rítmica em Climatologia, apresentada por Monteiro (1971). Uma análise que, nas palavras do próprio Monteiro, esclarece:

[..] O ritmo climático só poderá ser compreendido através da representação concomitante dos elementos fundamentais do clima em unidades de tempo pelo menos diárias, compatíveis com a representação da circulação atmosférica regional, geradora dos estados atmosféricos que se sucedem e constituem o fundamento do ritmo (MONTEIRO, 1971, p.19).

### **Etapas metodológicas e materiais necessários**

Para a realização do presente estudo, inicialmente foi realizada a contextualização bibliográfica referente ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Climatologia, no âmbito da Geografia escolar. Este exercício permite o embasamento da proposta metodológica de utilização de recursos didáticos disponíveis em plataformas digitais e sites governamentais para o melhor entendimento dos fenômenos atmosféricos, baseados na visualização da dinâmica atmosférica (formação de nuvens, áreas de baixa pressão atmosférica, vapor d'água realçado), com base em imagens de satélite e cartas sinóticas, comparando aos valores de precipitação pluvial medidos em superfície, numa perspectiva de aprendizagem mais ativa e instigante.

Como alvos para o desenvolvimento do presente estudo, foram definidos dois eventos chuvosos do verão brasileiro de 2022, com destaque na mídia local e nacional (sites acessados pela internet), para serem analisados, visando a uma melhor compreensão dos aspectos climáticos e geográficos: chuvas ocorridas no Cariri paraibano em 13 de março de 2022 e as chuvas que ocorreram em Petrópolis - RJ em 15 de fevereiro de 2022.

Após a definição dos eventos chuvosos a serem analisados, realizou-se um levantamento de sites governamentais para prospecção de materiais didáticos imagéticos que pudessem auxiliar na caracterização dos sistemas atmosféricos que produziram os eventos chuvosos estudados e que servem de referência para que o professor de Geografia possa acessar e utilizar as imagens em suas aulas, sendo selecionados para a análise em tela as cartas sinóticas e as imagens de satélite (GOES-16).

As cartas sinóticas são uma representação gráfica representada por meio de mapas, que descrevem os centros de pressão atmosféricas (altas e baixas) atuantes no continente e no oceano, lançadas diariamente pela Diretoria de Hidrografia e Navegação do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil (com foco nos sistemas atuantes no oceano) e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (com foco nos sistemas atuantes no continente). O termo sinóptico significa visão simultânea (SANTOS e HORTA, 2020). O professor utilizando as cartas sinóticas favorece a identificação e visualização da atuação geral das correntes atmosféricas regionais, a atuação de frentes frias ou quentes, os sistemas de baixa ou alta pressão, as zonas de convergência e as linhas de instabilidade. As cartas sinóticas são acompanhadas de legendas explicativas.

As imagens de satélites meteorológicos são importantes para complementar a análise das cartas sinóticas. Por meio dos sensores nos satélites meteorológicos geoestacionários, como o *Geostationary Operational Environment Satellite* (GOES-16), pode-se adquirir imagens da movimentação atmosférica, sendo possível visualizar os fenômenos que ocorrem de maneira dinâmica sobre a superfície terrestre. As imagens são disponibilizadas em pequenos intervalos de tempo e representam de forma didática a evolução de alguns fenômenos atmosféricos, que podem ser visualizados pelos alunos, a partir da seleção e apresentação do professor.

As cartas sinóticas e imagens de satélites constituem ferramentas importantes para análise dos diversos tipos de tempo e caracterização do ritmo climático das mais diversas regiões do globo. Neste trabalho, esses recursos são tratados como importantes materiais didáticos (Quadro 3) para o ensino e aprendizagem de Climatologia, com detalhes sobre fonte e forma de obtenção, auxiliando assim o professor na sua prática diária.

Quadro 3 - Materiais didáticos (cartas sinóticas e imagens de satélite) utilizados para o ensino e aprendizagem de Climatologia.

<b>Material</b>	<b>Órgão governamental</b>
<b>Imagem de satélite (vapor d'água realçado)</b>	<b>INMET</b>
<b>Imagem de satélite (Temperatura no topo das nuvens)</b>	<b>INMET</b>
<b>Carta sinótica</b>	<b>Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)</b>

Fonte - Organização dos autores.

Foram utilizadas cartas sinóticas em superfície e imagens de satélite do dia 15 de fevereiro de 2022 (00:00 - UTC), em que houve a atuação de uma frente fria da costa atlântica, ocasionando fortes chuvas na região Serrana do Rio de Janeiro, particularmente no município de Petrópolis. E do dia 13 de março de 2022 (22:00 horas - UTC), para caracterizar a ação da ZCIT, que produziu episódios de precipitação no Cariri paraibano. É importante mencionar que o site do INMET disponibiliza as imagens dos últimos 20 dias, sendo necessário solicitar imagens pretéritas para realização de algumas análises.

Para complementar a análise foram obtidos, também, dados de superfície (precipitação pluvial) para as regiões analisadas: postos pluviométricos dos municípios paraibanos, disponibilizados pela AESA e dados das estações pluviométricas (São Sebastião GEO; Dr. Thouzet; Quitandinha GEO e Independência 2) do município de Petrópolis, monitoradas pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais-CEMADEN (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização e localização das estações meteorológicas do município de Petrópolis - RJ

Nome Estação	Código da Estação	Longitude	Latitude
São Sebastião GEO	330390604G	-43,1932	-22,5369
Dr. Thouzet	330390603G	-43,2029	-22,5283
Quitandinha GEO	330390601G	-43,2239	-22,5249
Independência 2	330390612A	-43,209	-22,548

Fonte - CEMADEN (2022).

De posse das imagens e dados obtidos, procedeu-se uma análise contextualizada dos eventos chuvosos selecionados, como forma de contribuir para o desenvolvimento de uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem de climatologia, no Ensino Médio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma abordagem mais contextualizada sobre o ensino de Climatologia é possível analisar como a chuva vira notícia, como repercute e ganha as páginas dos jornais e vira manchete nos noticiários, na maioria das vezes com informações relacionadas às consequências de um evento meteorológico. Sabe-se que essa abordagem pode variar de acordo com a região do país, com o clima predominante, o que produzirá consequências diferenciadas. Por exemplo, as chuvas que ocorrem no Semiárido brasileiro são sempre retratadas como algo muito positivo para a região, o mesmo não se pode dizer das chuvas torrenciais que ocorrem nos grandes centros urbanos, que devido a uma ocupação mal planejada, estão associadas com eventos de alagamentos, deslizamentos, produzindo transtornos para a população.

### *Chuvas em Petrópolis - RJ*

As chuvas de verão no Brasil são reportadas pela mídia com frequência e no início do ano de 2022 não foi diferente. No dia 15 de fevereiro foram noticiadas as fortes chuvas ocorridas em Petrópolis - RJ (Figura 2) e os seus desdobramentos desastrosos, decorrentes da forma de ocupação do espaço. Analisar os fenômenos produtores de chuvas e relacionar com a vida das pessoas é contribuição da

Geografia e cabe ao professor estimular o aluno a pensar essa relação de fortes impactos, dada a vulnerabilidade das populações que ocupam espaços precários e vivem expostas aos riscos.

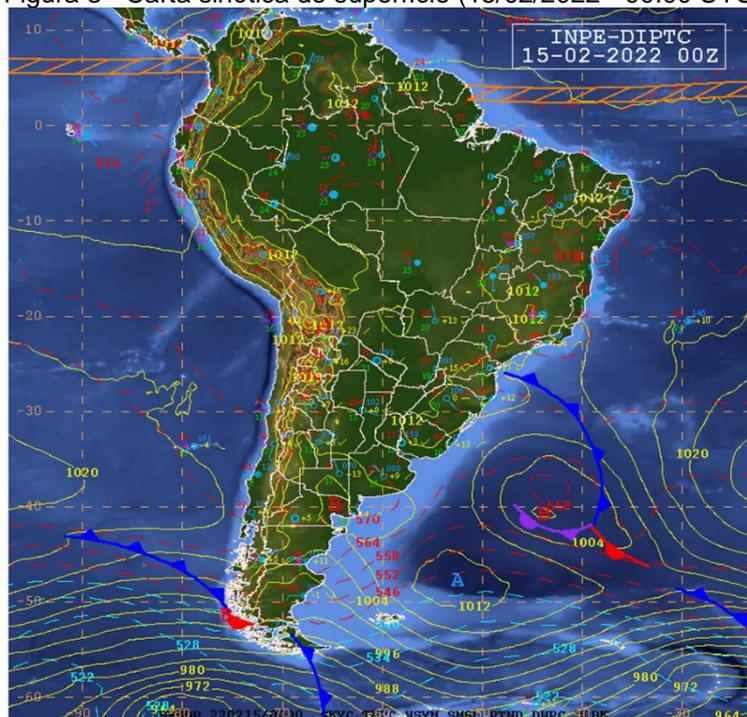
Figura 2 - Matéria jornalística do Estadão sobre as chuvas em Petrópolis-RJ, publicada em 15/02/2022



Fonte - GRELLET *et al.*, (2022).

As chuvas foram ocasionadas pela passagem de uma frente fria na região litorânea dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, advinda do Sul do país, que provocou diminuição da temperatura do ar. A frente fria (Figura 3), representada pela linha azul, avançou sobre a superfície em direção ao Norte e em forma de arco. De acordo com Almeida (2016), nas cartas meteorológicas a frente fria é indicada por uma linha contendo bases de triângulos equiláteros (Anexo), regularmente espaçados, cujos vértices apontam na direção do deslocamento. Se a carta for policromática a frente fria será indicada por triângulos azuis.

Figura 3 - Carta sinótica de superfície (15/02/2022 - 00:00 UTC)



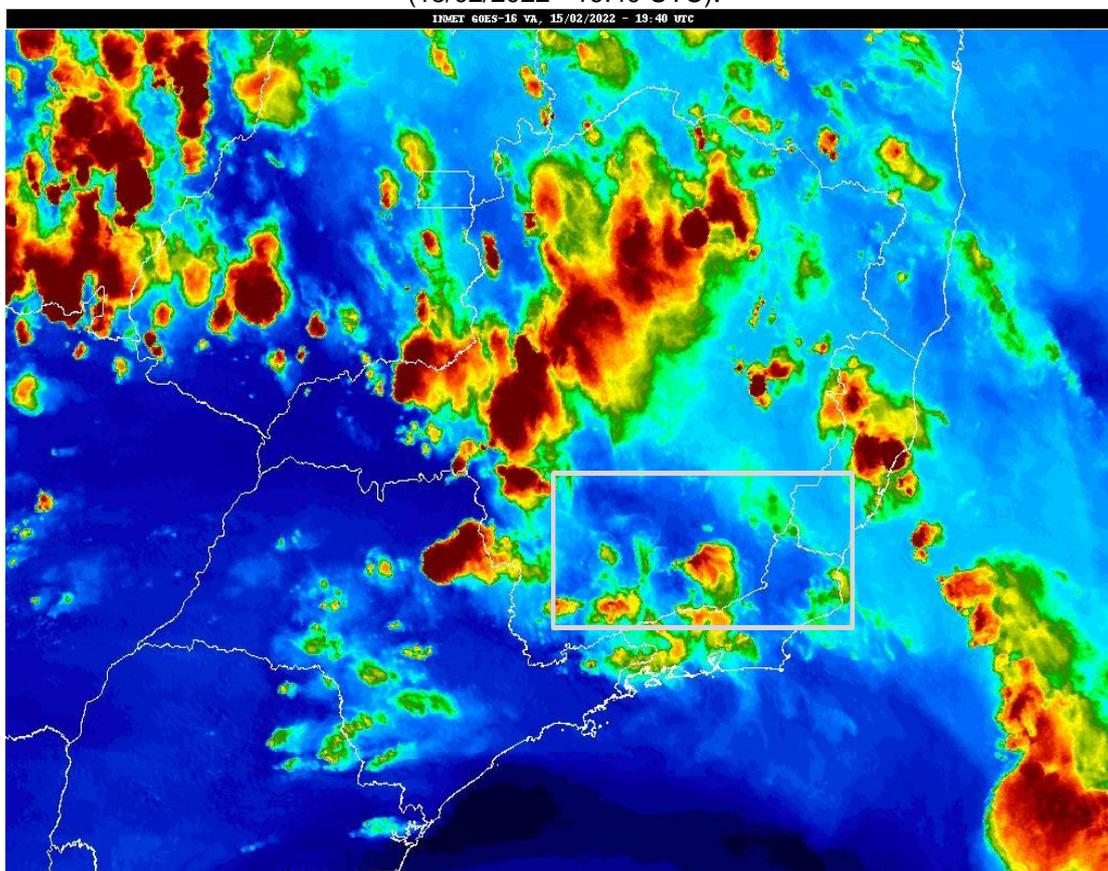
Fonte - CPTEC/INPE (2022).

Esse deslocamento de ar mais frio do oceano para o continente, mais úmido e aquecido, produz chuvas fortes sobre o continente. De acordo com Estael Sias, meteorologista da MetSul, “O ar frio vindo do mar encontrou o ar mais quente que estava ao Norte de Petrópolis e gerou nuvens sobre o estado do Rio de Janeiro durante a tarde e que de forma isolada despejaram grande quantidade de chuva sobre a cidade serrana” (METSUL, 2022). Além da frente fria, é importante destacar a orografia local, uma vez que Petrópolis está localizada na região da Serra dos Órgãos e, portanto, suscetível às chuvas orográficas, porque os ventos úmidos que avançam do mar encontram uma barreira física (relevo), ascendem, encontram camadas mais frias e condensam na forma de nuvens que produzem chuvas. Cabe ressaltar que, as chuvas se concentraram no município de Petrópolis, não atingindo toda a região serrana, como ocorreu em eventos observados em 2011.

Embora as frentes frias sejam mais frequentes no inverno e menos frequentes no verão, no Hemisfério Sul, Cavalcanti e Kousky (2009) afirmam que durante o verão as frentes frias frequentemente se posicionam ao longo da costa do Brasil, entre São Paulo e Bahia, na região da posição climatológica da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), originando períodos prolongados de chuva forte, algumas vezes com ocorrência de inundações e prejuízos materiais e humanos na região.

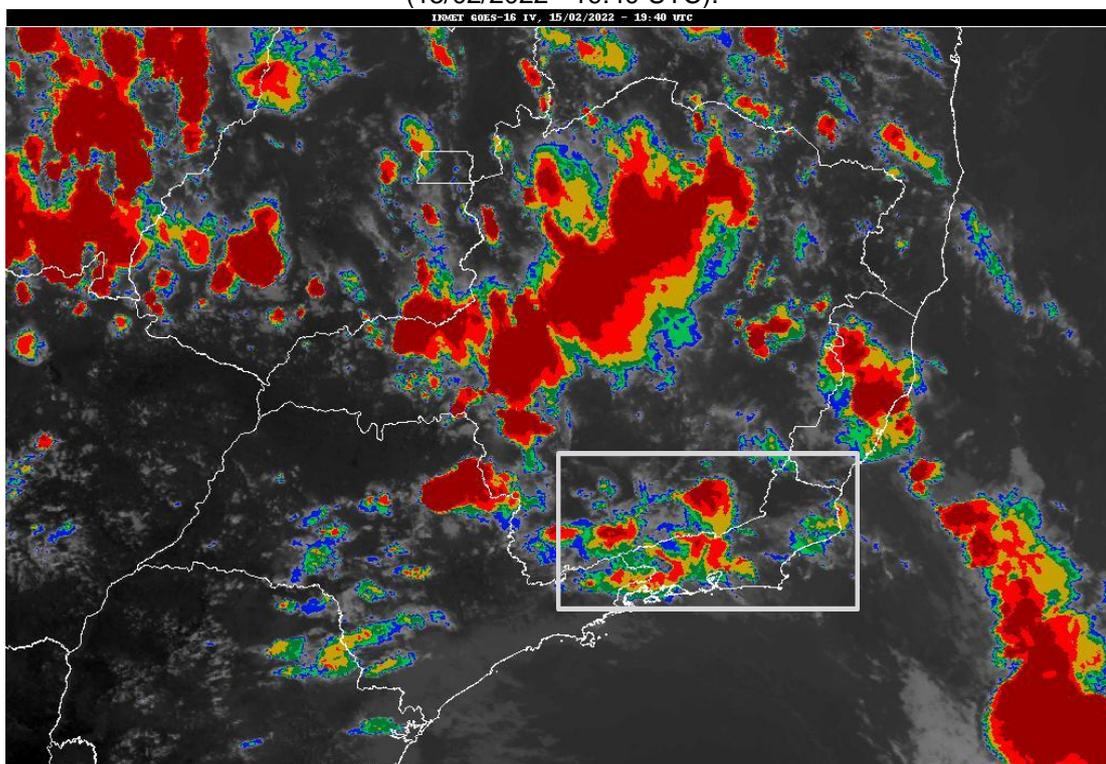
As imagens de satélite, também do mesmo dia, porém registradas às 19h40min UTC, mostram a presença de vapor d’água (Figura 4) e a temperatura no topo das nuvens (Figura 5) na região Sudeste do Brasil, com destaque para o estado do Rio de Janeiro, onde fica localizado o município de Petrópolis. O vapor d’água determina a quantidade de umidade na atmosfera, que é utilizada para a formação das nuvens e da chuva e está ligado às trocas de energia térmica. Esse produto é elaborado usando uma faixa espectral do infravermelho termal e identifica a distribuição de vapor d’água na média e alta atmosfera.

Figura 4 - Imagem do satélite meteorológico GOES-16: vapor d’água realçado (15/02/2022 - 19:40 UTC).



Fonte - INMET (2022).

Figura 5 - Imagem do satélite meteorológico GOES-16: temperatura no topo das nuvens (15/02/2022 - 19:40 UTC).

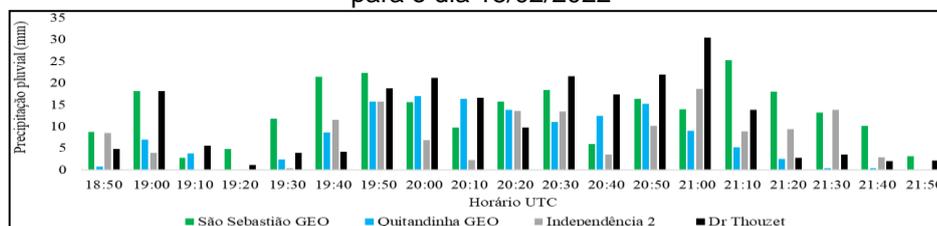


Fonte - INMET (2022).

A temperatura no topo das nuvens é um produto elaborado para visualização de sistemas convectivos intensos com nuvens de maior desenvolvimento vertical e que possuem maior probabilidade de causar chuvas intensas. As temperaturas são obtidas através da imagem na banda do infravermelho termal do satélite GOES, sendo aplicada uma tabela de cores que realçam o intervalo de temperatura entre -70 °C e -15 °C (INMET, 2022). As nuvens sobre a região em estudo apresentaram desenvolvimento vertical e produziram chuvas intensas. A visualização desse fenômeno, registrado de forma remota, permite ao aluno uma melhor compreensão da dinâmica atmosférica.

Foram coletados dados de precipitação pluvial de quatro estações pluviométricas, localizadas no município de Petrópolis - RJ, para facilitar a compreensão da importância dos diversos tipos de dados e instrumentos de coleta para caracterização de um fenômeno meteorológico. Os dados permitem verificar a intensidade das precipitações ocorridas em curto período - 3 horas, sendo apresentados os valores a cada 10 min (Figura 6). Foram registrados valores superiores a 20 mm/10min nas estações de São Sebastião GEO e Dr. Thouzet, sendo o maior valor registrado (30,4 mm) na estação Dr. Thouzet. Os valores acumulados de precipitação pluvial em 15/02/2022, para as estações de São Sebastião GEO, Dr. Thouzet, Quitandinha GEO e Independência 2, respectivamente, foram 260, 220,6, 142,8 e 148 mm. Nesse contexto, Conti (2011) afirma que as chuvas podem ser consideradas intensas a partir de 30 mm/h e críticas quando ultrapassam 50 mm/h, pois o sistema hidrográfico é insuficiente para conduzir as águas.

Figura 6 - Dados pluviométricos de quatro estações meteorológicas do município de Petrópolis - RJ para o dia 15/02/2022



Fonte - CEMADEM (2022). Organização dos autores.

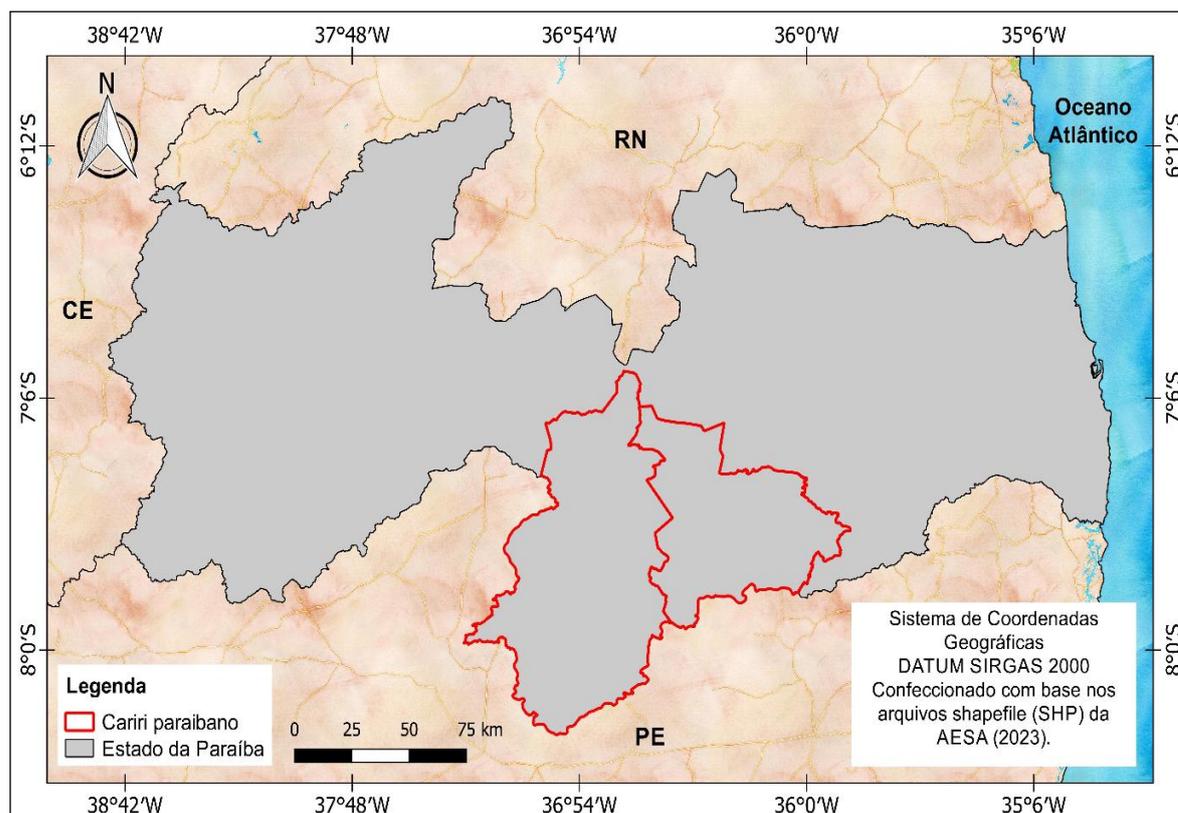
Com base nos dados apresentados na Figura 5, é possível desenvolver ainda os conceitos de altura e intensidade das chuvas, que caracterizam as precipitações. Altura pluviométrica são medidas realizadas nos pluviômetros e expressas em milímetros - mm (VILELLA e MATTOS, 1975). Utiliza-se, normalmente, a água precipitada em um dia, sendo possível a obtenção dos valores mensais, sazonais e anuais. Intensidade da precipitação é a quantidade de precipitação dividida pela duração da tempestade em horas e minutos (AYOADE, 2003). Pelo exposto, e com base nos dados, nota-se a intensidade e quantidade das chuvas em Petrópolis – RJ. Assim, o professor demonstra e o aluno compreende um evento chuvoso intenso, com base nos valores precipitados.

Nesse contexto, para que os discentes possam compreender e analisar os eventos chuvosos, é necessário entender sobre pluviometria. A quantidade de precipitação é expressa em termos de espessura da camada d'água que se formaria sobre uma superfície horizontal, plana e impermeável, com 1 m<sup>2</sup> de área. Logo, um 1 mm de água equivale à queda de 1 litro de água por m<sup>2</sup> da projeção da superfície terrestre. Por exemplo, uma precipitação de 60 mm equivale à queda de 60 litros de água por metro quadrado de projeção do terreno (VAREJÃO-SILVA, 2006).

### **Chuvas no Cariri Paraibano**

No caso do Cariri Paraibano (Figura 7), na maioria das vezes, a ocorrência de chuvas traz muitas expectativas de colheitas, uma vez que a maior parte da população depende do período chuvoso para desenvolver os ciclos de várias culturas agrícolas. Além disso, a possibilidade de recarga dos reservatórios e o desempenho na pecuária extensiva também dependem da qualidade da estação chuvosa. Essas notícias costumam expressar também os valores precipitados e os sistemas atmosféricos atuantes, de acordo com a época do ano (Figura 8).

Figura 7 - Localização do Cariri Paraibano no contexto estadual.



Fonte - Organização dos autores.

Figura 8 - Matéria jornalística do G1 Paraíba sobre as chuvas no Cariri Paraibano. (Matéria de 14/03/2022)



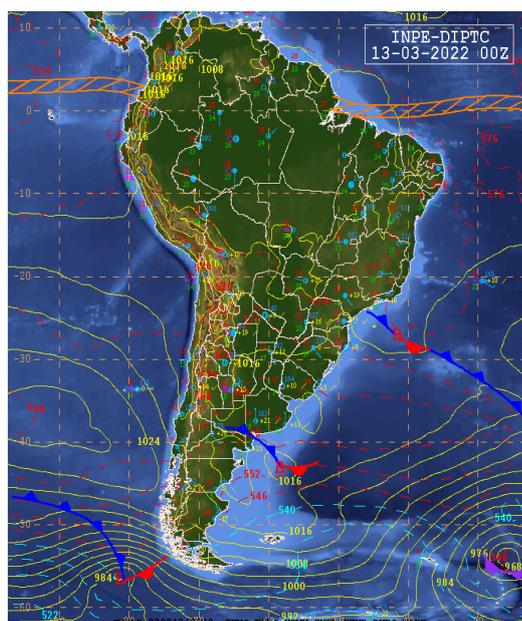
Fonte - G1 Paraíba (2022).

Na carta sinótica analisada (Figura 9) destacam-se as isóbaras (linhas amarelas), os centros de baixa pressão (indicados pela letra B em vermelho), as frentes frias (linhas com triângulo azul) e frentes quentes (linhas com semicírculos vermelhos), e, finalmente, a ZCIT (linha dupla na cor laranja), que corresponde a um cinturão de nuvens formado pelo encontro dos ventos alísios na faixa equatorial do globo (Anexo).

Com relação à ZCIT, Melo, Cavalcanti e Souza (2009) afirmam que ela é considerada o sistema mais importante gerador de precipitação sobre a região equatorial dos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, assim como sobre áreas continentais adjacentes. Esse sistema é visualizado em imagens de satélite como uma banda de nuvens convectivas que se estende em uma faixa ao longo da região equatorial.

Ainda com base em Melo, Cavalcanti e Souza (2009), a ZCIT migra sazonalmente, em anos considerados normais, de sua posição mais ao Norte (em torno de 14°N), durante agosto-setembro, para sua posição mais ao Sul (em torno de 2°S), durante março-abril. Essa migração sazonal da ZCIT, associada aos fatores que causam o fortalecimento ou enfraquecimento dos alísios de Nordeste e Sudeste, tem papel importante na determinação da estação chuvosa do Norte da região Nordeste. Em anos chuvosos, a ZCIT pode atingir até 5°S, perto da costa nordestina e proporcionar elevados totais de precipitação.

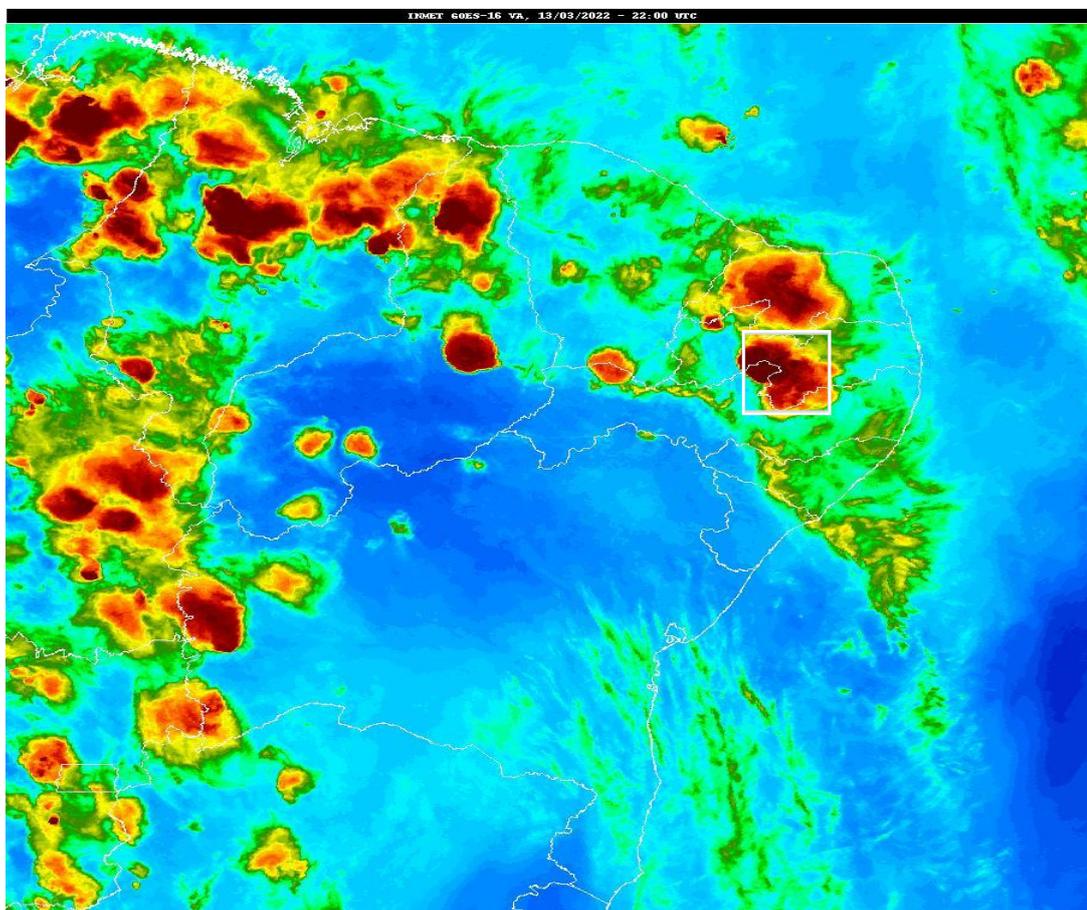
Figura 9 - Carta sinótica em superfície (13/03/2022 - 00:00 UTC).



Fonte - CPTEC/INPE.

Para a análise do evento chuvoso foram utilizadas imagens do satélite GOES-16, vapor d'água realçado (Figura 10) e temperatura no topo das nuvens (Figura 11). Com base nessas imagens, é possível identificar uma concentração de vapor d'água na região central do estado da Paraíba, ou seja, o Cariri paraibano. O vapor d'água é muito variável na atmosfera e está relacionado a fatores geográficos como latitude, proximidade de um corpo hídrico, circulação atmosférica, dentre outros. Neste caso, a presença pode estar associada à ZCIT e ao transporte de umidade. Já a imagem de temperatura no topo das nuvens corresponde ao realce para que os topos mais frios das nuvens possam ser avaliados. Estes podem chegar a  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  (áreas em vermelho escuro). Trata-se de nuvens altas (nuvens de desenvolvimento vertical), como as *cumulus* e *cumulonimbus*, e foram observadas no período noturno, através do canal do infravermelho, que capta radiação emitida por elas, assim como ocorre na superfície terrestre, e indicam possibilidade de formação de tempestades na área do Cariri paraibano.

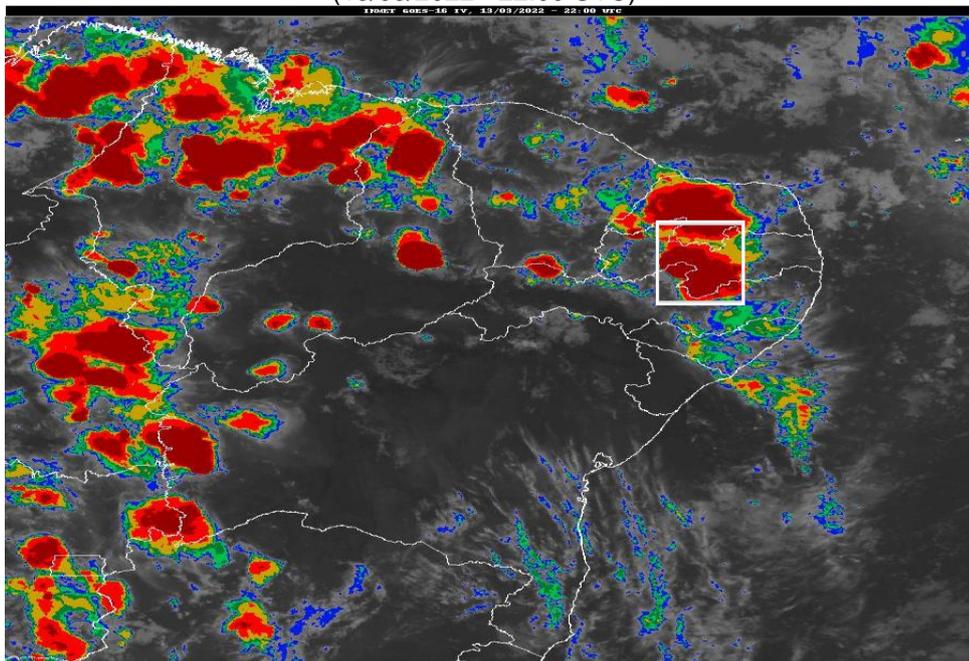
Figura 10 - Imagem de satélite GOES 16: vapor d'água realçado (13/03/2022 - 22:00 UTC)



Fonte - INMET (2022).

Precipitações intensas foram registradas no Cariri paraibano durante o dia 13 de março de 2022, com destaque para os municípios de Parari (156,6 mm), Sumé (85,3 mm), Assunção (81,5 mm), Taperoá (73,2 mm) e Amparo (53,1 mm) (Tabela 2). São valores elevadíssimos para a região do Cariri Paraibano e que evidenciam uma variabilidade espacial e temporal das chuvas nessa região. A variabilidade espacial, caracterizada pela precipitação intensa em uma dada localidade e valores reduzidos no entorno, pode auxiliar na compreensão das discrepâncias dos valores de municípios vizinhos, como, por exemplo, Taperoá e Parari.

Figura 11 - Imagem de satélite GOES 16: temperatura no topo das nuvens (13/03/2022 - 22:00 UTC)



Fonte - INMET (2022).

Tabela 2 - Postos pluviométricos dos municípios do Cariri paraibano e os valores de precipitação pluvial

Postos pluviométricos municipais	Precipitação pluvial (mm)*
Amparo	53,1
Assunção	81,5
Cubati	14,7
Juazeirinho	5,0
Junco do Seridó	21,2
Ouro Velho	19,8
Parari	156,6
Riacho de Santo Antônio	8,7
São José dos Cordeiros	19,3
Serra Branca	3,9
Sumé	85,3
Taperoá	73,2

\* Acumulada no dia 13 de março de 2022. Fonte - AESA (2022). Organização dos autores.

A seleção e análise dos eventos chuvosos aqui expostos evidenciam a possibilidade de aproximar os conteúdos curriculares de climatologia trabalhados em sala de aula ao cotidiano dos alunos, como forma de contextualizá-los, conferindo, com isso, uma maior significância no processo de ensino e aprendizagem da Climatologia no Ensino Médio.

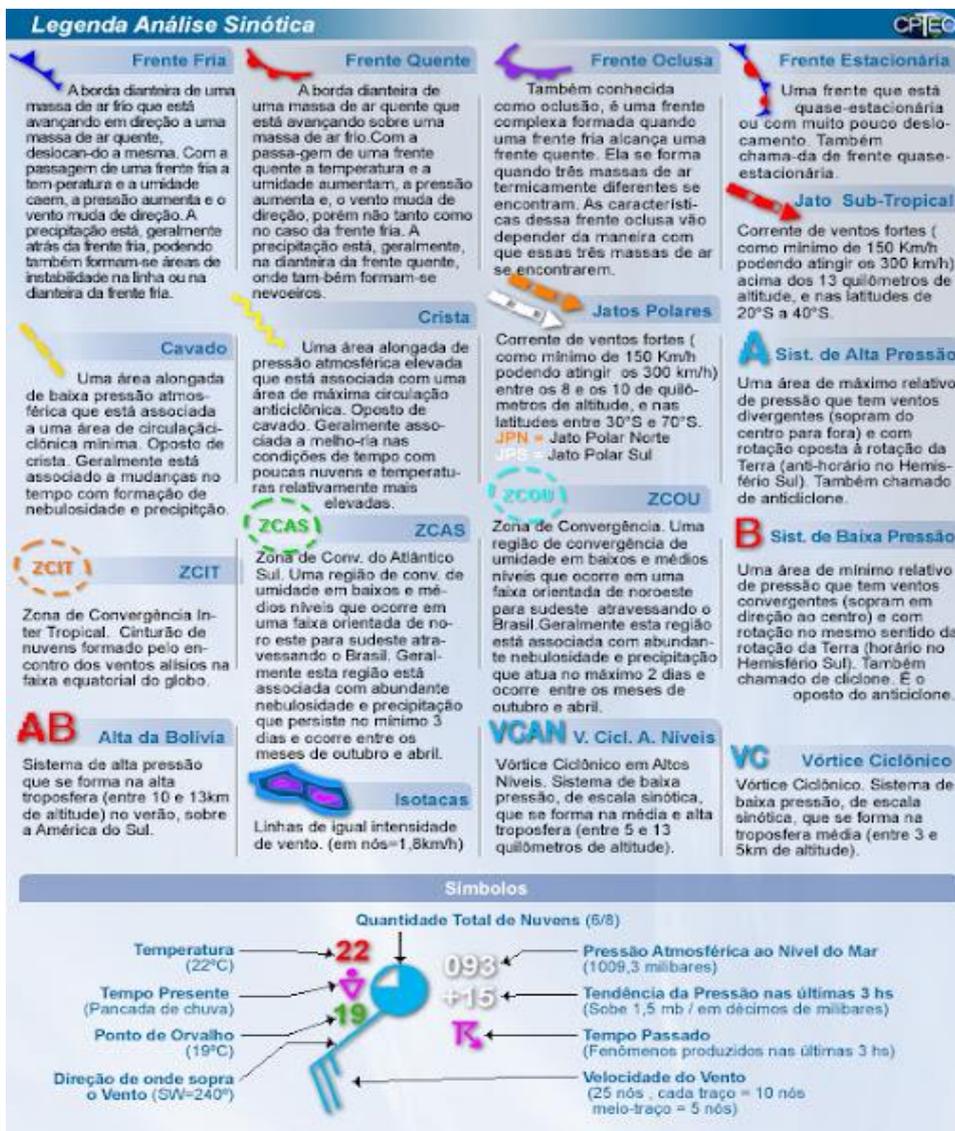
## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das dificuldades e/ou limitações encontradas no ensino de Climatologia na educação básica, em particular na etapa do Ensino Médio, quer seja pela complexidade dos conteúdos ou pelo uso de metodologias pouco eficazes e atrativas, as discussões em torno de uma abordagem pedagógica e mais significativa desses conteúdos se apresenta como extremamente necessária, haja vista a importância do Clima para uma melhor compreensão do processo de produção do espaço geográfico.

A proposta metodológica para o ensino de Climatologia aqui detalhada, onde o discente terá condições de visualizar como os fenômenos oceânicos-atmosféricos ocorrem e são representados – através da visualização e análise de imagens de satélite meteorológico (GOES-16) e uso das cartas sinóticas – e, principalmente, como interação e resultam na ocorrência de chuvas sazonais, com consequências para a sociedade, constitui uma peça metodológica para contextualizar e relacionar os conteúdos e objetivos de aprendizagem referentes à Climatologia, na etapa do Ensino Médio, com os fatos do cotidiano.

Diante do exposto, essa proposta permitiu sistematizar uma sequência de etapas para a obtenção e análise de imagens e dados climáticos, com a finalidade de reduzir dificuldades na aprendizagem de Climatologia, que pode ser utilizada no estudo de qualquer outro evento chuvoso, dotando o educando de habilidades conceituais e procedimentais.

Anexo - Legenda para compreensão dos elementos das cartas sinóticas. Figuras 3 e 8



Fonte - CPTEC/INPE.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de Natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. 2. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 158 p.
- AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Dados pluviométricos dos municípios paraibanos – 2022**. Campina Grande – PB. Acesso em: 23 mar. 2022.
- AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Geoportal - Shapefiles**. Disponível em: <http://geoserver.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/shapes.html>. Acesso em: 27 set. 2023.
- ALLOCCA, R. DE A.; FIALHO, E. S. Uma experiência no ensino de climatologia escolar. **Revista Brasileira de Climatologia**, 28, 220–241, 2021. <https://doi.org/10.5380/rbclima.v28i0.76300>
- ALMEIDA, H. A. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Campina Grande: EDUEPB, 2016. 317 p.
- AYOADE, J. O. **Introdução a Climatologia para os Trópicos**. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 332 p.
- BRITTO, M. C.; FERREIRA, C. C. M. Por uma climatologia geográfica escolar no cotidiano: estimulando reflexões e a criatividade dos educandos. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, v. 1, n. 5, p. 218 - 231, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em: 17 de junho de 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Geografia. Ensino Fundamental. Terceiros e quartos ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. Ciências humanas e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. 133 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 17 de junho de 2022.
- CARIRI da Paraíba registra maiores chuvas do ano, nesta segunda-feira (14). **G1 Paraíba** [online], Paraíba, 14 mar. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2022/03/14/cariri-da-paraiba-registra-maiores-chuvas-do-ano-nesta-segunda-feira-14.ghtml>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- CAVALCANTI, I. F. A.; KOUSKY, V. E. Frentes Frias sobre o Brasil. In: CAVALCANTI, I. F. A. et al. (Org.) **Tempo e Clima no Brasil**. Oficina de Textos, 2009.
- CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. **Download Dados Pluviométricos – Petrópolis/RJ**. Disponível em: <http://www2.cemaden.gov.br/mapainterativo/#>. Acesso em: 23 mar. 2022.
- CLIMATEMPO. **Climatologia em Petrópolis**. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/317/petropolis-rj>. Acesso em: 21 ago. 2023.
- CONTI, J. B. **Clima e meio ambiente**. 7 ed. São Paulo: Atual, 2011. 96 p.
- CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Cartas sinóticas em superfície**. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/pb/>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- DANTAS, S. P. O Ensino de Climatologia Geográfica: uma abordagem de intervenção sobre os conceitos básicos de Clima e Tempo. **REGNE**, Vol. 2, Nº Especial (2016). <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2016v2n0ID10604>
- FERRETTI, E. R. **Geografia em Ação**: práticas em climatologia. São Paulo: Aymara, 2010.
- GRELLET, F.; DOLZAN, M.; JANSEN, R.; BRASIL, J. Temporal em Petrópolis, no Rio, deixa ao menos 193 mortos. **O Estado de S. Paulo – ESTADÃO** [online]. São Paulo, 15 fev. 2022. Brasil. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/brasil/temporal-em-petropolis-no-rio-deixa-ao-menos-um-morto-e-tres-soterrados/>. Acesso em: 22 fev. 2022.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Imagem de satélite GOES 16**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Monteiro - PB (1961-2000)**. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 27 set. 2023.
- LISBOA, Y. C.; ARESI, C.; COPATTI, C. O Ensino de Climatologia na Geografia Escolar: o jogo como

possibilidade pedagógica. **Revista Ensino de Geografia (Recife)**, V. 3, No . 3, 2020.  
<https://doi.org/10.51359/2594-9616.2020.246113>

MAIA, D. C. **Climatologia escolar: saberes e práticas**. São Paulo: Editora Unesp, 2018. 150 p.

MAIA, D. C.; SOUZA, J. V. R. Conteúdos físico-naturais presentes nos livros didáticos de geografia do ensino fundamental: conceitos, problemas e possibilidades. **Estudos Geográficos**, v. 16, n. 1, p.280-301, 2018. <https://doi.org/10.5016/estgeo.v16i1.13357>

MELLO, B. F.; BARROS, J. R.; PEZZATO, J. P. A climatologia na educação superior: proposta de uso de cartas sinóticas e imagens de satélite para auxílio na compreensão da dinâmica atmosférica. In: ENANPEGE, 7., **Anais...** Porto Alegre - RS, 2017.

MELO, A. B. C.; CAVALCANTI, I. F. A.; SOUZA, P. P. Zona de Convergência Intertropical do Atlântico. In: CAVALCANTI, I. F. A. et al. (Org.) **Tempo e Clima no Brasil**. Oficina de Textos, 2009.

MELO, H. L. D.; JOSÉ, R. V. D.; SANTOS, K. A.; GRECO, R. Dialogando com ensino de climatologia e a prática didática na Geografia. **Revista de Geografia-PPGEO**, UFJF. Juiz de Fora/MG, v.8, n.2, (XIII SBCG 2018), p. 44-53, 2018. <https://doi.org/10.34019/2236-837X.2018.v8.25989>

MENDONÇA, F.; DANNI OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 206 p.

METSUL. **Petrópolis - as causas de um desastre que se repete**. <https://metsul.com/petropolis-as-causas-de-um-desastre-que-se-repete/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise Rítmica em Climatologia**. Climatologia. USP/IG, São Paulo, n° 1, 1971.

MONTEIRO, C. A. F. O Estudo Geográfico do Clima. **Cadernos Geográficos**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, nº 1, ano 1, p. 1-72, 1999.

ROLDÃO, A. F. Climatologia Geográfica no Ensino Fundamental: princípios teóricos e práticos. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 5, n. 8, p. 58-66, 2014.

SANCHES, R. G.; PEREIRA, D. N. B. Climatologia: contribuições à dinâmica climática. In: VECCHIA, F. A. S.; TECH, A. R. B.; NEVES, G. Z. F. **Climatologia dinâmica: conceitos, técnicas e aplicações**. São Carlos: RiMa Editora, 2020.

SANTOS, B. C.; HORTA, I. T. L. G. Processos e sistemas atmosféricos: Contribuições Teóricas e Aplicadas em Climatologia Dinâmica. In: VECCHIA, F. A. S.; TECH, A. R. B.; NEVES, G. Z. F. **Climatologia dinâmica: conceitos, técnicas e aplicações**, 2020.

SILVA, M. S.; CARDOSO, C. Desafios e perspectivas para o ensino de climatologia geográfica na escola. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 10, n. 20, p. 1 - 17, 2018.  
<https://doi.org/10.26895/geosaberes.v10i20.691>

STEINKE, E. T. utilização da multimídia no ensino fundamental como instrumento de ensino de temas em climatologia. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 15, n. 51, p. 127-139, 2014.  
<https://doi.org/10.14393/RCG155126454>

STEINKE, E. T. **Climatologia Fácil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. 144p.

STEINKE, E. T.; SILVA, R. F. da. Principais abordagens das pesquisas sobre o ensino de temas em climatologia na geografia escolar. **Revista Brasileira De Climatologia**, 25, 2021.

TORRES, G. L.; SÃO JOSÉ, R. V.; ZEZZO, L. V.; OLIVEIRA, J. P.; COLTRI, P. P. Ensino de Climatologia a partir do livro didático - perspectivas e propostas alinhadas à Climatologia Geográfica. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 27, 2020.

VAREJÃO SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Versão digital, 2 ed. Recife, 2006. 449 p.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw Hill, 1975. 250p.

ZAVATTINI, J. A.; BOIN, M. N. **Climatologia geográfica: teoria e prática de pesquisa**. Campinas: Alínea, 2013.

Recebido em: 04/05/2023

Aceito para publicação em: 29/09/2023