

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
**Instituto de Geociências**  
Licenciatura em Ciências da Natureza

ISMAEL JESUS KLEIN

**A INFLUÊNCIA DA ANTÁRTICA NO CLIMA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL:  
UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA**

SÃO FRANCISCO DE PAULA  
2022

ISMAEL JESUS KLEIN

**A INFLUÊNCIA DA ANTÁRTICA NO CLIMA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO  
SUL:  
UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do título de licenciado em Ciências  
da Natureza do Instituto de Geociências da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.  
Orientador: Dr. Francisco Eliseu Aquino

SÃO FRANCISCO DE PAULA  
2022

### CIP - Catalogação na Publicação

Klein, Ismael Jesus  
A INFLUÊNCIA DA ANTÁRTICA NO CLIMA DO ESTADO DO RIO  
GRANDE DO SUL: UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA / Ismael Jesus  
Klein. -- 2022.  
38 f.  
Orientador: Francisco Eliseu Aquino.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto  
de Geociências, Licenciatura em Ciências da Natureza,  
Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Antártica . 2. Clima no Rio Grande do Sul. 3.  
BNCC. I. Aquino, Francisco Eliseu, orient. II.  
Título.

ISMAEL JESUS KLEIN

**A INFLUÊNCIA DA ANTÁRTICA NO CLIMA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO  
SUL:**

UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do título de licenciado em Ciências  
da Natureza do Instituto de Geociências da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.  
Orientador: Dr. Francisco Eliseu Aquino

**Aprovado em:**SÃO FRANCISCO DE PAULA, 10 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

---

Professor Dr. Francisco Eliseu Aquino  
Departamento de Geografia / UFRGS

---

Dra. Venisse Schossler  
INCT Criosfera - Centro Polar e Climático / UFRGS

---

M.Sc. Pedro Teixeira Valente  
Doutorando POSGEA/UFRGS

Dedico este pequeno estudo a quem ensina e acredita na Ciência, em um período de progresso científico sem igual, ao mesmo tempo de negacionismo e ignorância sem precedentes.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais pelo incentivo na busca dos meus sonhos e por respeitarem a minha procura pelo conhecimento através da Ciência.

A Arya, minha companheira felina das noites e madrugadas de estudo.

Ao meu orientador, professor Francisco, sempre disposto a me atender e pelo riquíssimo saber compartilhado ao longo do curso em diversas disciplinas.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela oportunidade do ensino público, gratuito e de qualidade.

Aos professores do curso, excelentes mestres em suas áreas de atuação.

A todos os colegas do pólo de São Francisco de Paula pelas maravilhosas trocas a cada encontro.

A colega Vanessa que ao longo do curso tornou-se uma amiga sempre disposta a ajudar mesmo nos momentos que não havia forças para continuar.

Ao pólo da UAB por todo suporte oferecido durante o curso

Aos amigos pelo apoio em todos os momentos, principalmente naqueles com vontade de desistir de tudo e vocês me deram aquela força para que eu pudesse chegar até aqui.

A Luizha e a Roberta, sem a ajuda profissional de vocês eu não teria chegado aqui.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma colaboraram para que esta pesquisa se desenvolvesse e a partir de agora pudesse deixar registrado aqui os resultados dela.

*“Os exploradores dos velhos tempos foram todos cativados pela beleza, pelo isolamento e pela natureza em estado bruto. Invariavelmente, todos queriam voltar a tempo...e assim foi comigo”*

Edith “Jackie” Ronne, a primeira mulher a servir como membro de uma expedição antártica, a primeira mulher a passar o inverno na Antártica e a primeira mulher americana a pisar no continente antártico

## RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa foi fazer uma revisão sobre a influência da Antártica nas condições climáticas do estado do Rio Grande do Sul. Como objetivos específicos, esta pesquisa propõe-se a: a) levantar as principais informações a respeito da influência da Antártica nas condições climáticas regionais, a partir de textos científicos disponíveis em repositório eletrônico; b) analisar o que a Base Nacional Comum Curricular orienta sobre o ensino da Antártica para os anos finais do ensino fundamental e; c) elaborar uma sequência didática em formato de planos de aulas para uso em sala de aula. Os dados são oriundos de pesquisas acadêmicas, disponíveis em artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses e sites especializados no assunto. Com base na revisão das pesquisas já realizadas foi possível afirmar que há uma estreita relação entre a Antártica e o clima do hemisfério sul, sobretudo no estado do Rio Grande do Sul. Com relação a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi possível afirmar que a mesma indica em apenas uma habilidade a necessidade de trabalhar o conteúdo relacionado ao continente Antártico. Nesse sentido foi elaborada uma sequência didática de dois planos de aula abordando a importância de relacionar essa temática com a realidade dos alunos.

**Palavras-chave:** Antártica. Clima no Rio Grande do Sul. BNCC.



## ABSTRACT

The general objective of this research was to review the influence of Antarctica on the climatic conditions of the state of Rio Grande do Sul. As specific objectives, this research proposes to: a) raise the main information about the influence of Antarctica on regional climatic conditions, from scientific texts available in electronic repository; b) analyze what the National Common Curriculum Base guides on the teaching of Antarctica for the final years of elementary school and; c) elaborate a didactic sequence in the format of lesson plans for use in the classroom. The data was collected academic research, available in scientific articles, course completion papers, dissertations, theses and specialized websites on the subject. Based on the review of the research already carried out, it was possible to state that there is a close relationship between Antarctica and the climate of the southern hemisphere, especially in the state of Rio Grande do Sul. Regarding the Common National Curriculum Base (BNCC), it was possible to state that it indicates in only one skill the need to work the content related to the Antarctic continent. In this sense, a didactic sequence of two lesson plans was elaborated addressing the importance of relating this theme to the students' reality.

**Keywords:** Antarctica. Climate in Rio Grande do Sul. BNCC.

## RESUMEN

El objetivo general de esta investigación fue hacer una revisión sobre la influencia de la Antártida en las condiciones climáticas del estado de Rio Grande do Sul. Como objetivos específicos, esta investigación se propone a: a) levantar las principales informaciones acerca de la influencia de la Antártida en las condiciones climáticas regionales, a partir de textos científicos disponibles en repositorio electrónico; b) analizar lo que la Base Nacional Común Curricular orienta sobre la enseñanza de la Antártida para los años finales de la enseñanza primaria y c) elaborar una secuencia didáctica en formato de planes de lecciones para uso en aula. Los datos provienen de investigaciones académicas, disponibles en artículos científicos, trabajos de conclusión de curso, disertaciones, tesis y sitios especializados en el asunto. Con base en la revisión de las investigaciones ya realizadas fue posible afirmar que hay una estrecha relación entre la Antártida y el clima del hemisferio sur, sobre todo en el estado de Rio Grande do Sul. Con relación a la Base Nacional Común Curricular (BNCC) fue posible afirmar que la misma indica en una sola habilidad la necesidad de trabajar el contenido relacionado con el continente Antártico. En ese sentido se elaboró una secuencia didáctica de dos planes de clase abordando la importancia de relacionar esa temática con la realidad de los alumnos.

**Palabras clave:** Antártica. Clima en Rio Grande do Sul. BNCC.

## RÉSUMÉ

L'objectif général de cette recherche était de faire un examen de l'influence de l'Antarctique sur les conditions climatiques de l'état du Rio Grande do Sul. Les objectifs spécifiques de cette recherche sont les suivants : a) la collecte d'informations essentielles sur l'influence de l'Antarctique sur les conditions climatiques régionales, à partir de textes scientifiques disponibles dans un répertoire électronique; b) d'analyser ce que la base nationale commune de programmes d'études oriente sur l'enseignement de l'Antarctique pour les dernières années de l'enseignement primaire et c) d'élaborer une séquence didactique sous forme de plans de cours à utiliser en classe. Les données proviennent de recherches universitaires, disponibles dans des articles scientifiques, travaux de fin de cours, dissertations, thèses et sites spécialisés dans le sujet. Sur la base de l'examen des recherches déjà effectuées, il a été possible d'affirmer qu'il existe un lien étroit entre l'Antarctique et le climat de l'hémisphère sud, surtout dans l'état du Rio Grande do Sul. En ce qui concerne la base nationale commune de programmes (BNCC) il a été possible d'affirmer qu'elle indique dans une seule compétence la nécessité de travailler le contenu lié au continent antarctique. À cette fin, deux plans de cours ont été élaborés dans une séquence didactique, traitant de l'importance de lier cette thématique à la réalité des élèves.

**Mots-clés:** Antarctique. Météo sur le Rio Grande do Sul. BNCC.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Principais componentes do sistema climático .....	15
Figura 2: Classificação climática segundo W. Köppen (1846-1940) .....	16
Figura 3: Classificação climática de Köppen para o Rio Grande do Sul .....	17
Figura 4: Massas de ar da América do Sul no verão.....	18
Figura 5: Mapa de localização da Antártica em relação ao sul da América do Sul ...	19
Figura 6: Perfil de elevação do Continente Antártico .....	20
Figura 7: Perfil de elevação de um traçado Rio Grande do Sul – Antártica .....	20
Figura 8: Estrutura de organização da BNCC por unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades .....	22
Figura 9: Exemplo de indicador alfanumérico das habilidades da BNCC .....	23

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2 METODOLOGIA .....</b>	<b>14</b>
<b>2. TEMPO E CLIMA.....</b>	<b>15</b>
2.1 O CLIMA NO RIO GRANDE DO SUL .....	16
<b>3. O CONTINENTE ANTÁRTICO .....</b>	<b>19</b>
<b>4. A ANTÁRTICA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR .....</b>	<b>22</b>
<b>5. UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA SOBRE A ANTÁRTICA.....</b>	<b>25</b>
5.1 AULA 1 – DESCOBRINDO A ANTÁRTICA.....	25
5.2 AULA 2 – O QUE SÃO MASSAS DE AR E COMO SE EXPLICA A OCORRÊNCIA DE NEVE NO RS.....	29
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como tema o Continente Antártico e a sua influência no Clima do Rio Grande do Sul. Clima e Tempo são duas expressões muito utilizadas no cotidiano por praticamente todas as pessoas. Quem nunca iniciou uma conversa com um desconhecido dizendo, “como está quente, não é?” ou, “será que vai chover hoje?” No entanto, apesar do clima ser algo que está diretamente ligado à nossa vivência cotidiana, é comum que não saibamos como e porque certos fenômenos climáticos acontecem. Não é raro também, cometermos equívocos na explicação destes fenômenos.

Na região do planalto do Rio Grande do Sul, por exemplo, as geadas são bastante comuns no inverno. Da mesma forma, é muito comum ouvirmos as pessoas dizerem que “caiu geada”, quando na verdade o correto seria “geou”, uma vez que a geada não cai, mas se forma em condições climáticas específicas. Outra expressão bastante utilizada é “não tem quem aguente essas mudanças no clima”, quando na verdade as pessoas estão se referindo a mudanças nas condições do tempo meteorológico ao longo de uma semana, por exemplo. É inegável que Mudanças Climáticas estão ocorrendo, porém, estão mais relacionadas a fenômenos de ordem global e são avaliadas em um período mais longo de tempo.

A partir destas primeiras considerações surgem as questões de pesquisa: Qual a relação entre o Continente Antártico e o clima do estado do Rio Grande do Sul? E como o professor de ciências pode abordar esta relação em sala de aula?

Diversos autores citam a relação entre o Continente Antártico e a dinâmica climática no planeta, tendo essa relação, grande relevância principalmente para o Hemisfério Sul. Segundo Cruz, Borba e Abreu (2005), ao propor a hipótese Gaia, James Lovelock (2000), descreveu o planeta como uma espécie de superorganismo que funciona de forma dinâmica e capaz de regular as funções atmosféricas e climáticas. Logo nada acontece por acaso ou de forma isolada. Isso aplica-se também ao clima. Para Aquino (2012) existem conexões climáticas entre os trópicos e as altas latitudes o que pode ocasionar mudanças climáticas no Continente Antártico.

Da mesma forma, as mudanças climáticas que ocorrem na Antártica podem afetar diretamente o clima no Hemisfério Sul, principalmente na América do Sul. Oliveira e Silva (2015) corroboram com essa ideia, ao afirmarem que “a porção subtropical da Onda Circumpolar Antártica parece também atuar sobre as anomalias

anuais regionais de precipitação no sul do Rio Grande do Sul” (OLIVEIRA E SILVA, 2015, p. 10).

Apesar dessas evidências serem bastante robustas na literatura científica, Caramello *et. al* (2017) afirmam que a ausência de informações sobre a Antártica é bastante comum na formação escolar e os alunos quando entrevistados informam que o seu conhecimento sobre o Continente Antártico, advém de documentários, filmes e notícias, mas raramente recebem essas informações na escola. Por outro lado, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), preconiza que é necessário analisar o papel ambiental e territorial da Antártica, estabelecer relações entre os climas regionais e os padrões de circulação atmosférica e oceânica e sua implicação nas mudanças climáticas globais.

A partir das evidências de que há uma importante relação entre o Continente Antártico e a variabilidade climática no Hemisfério Sul e de que estas informações estão restritas na maioria das vezes à comunidade científica, essa pesquisa, justifica-se com intuito de contribuir para a disseminação destas informações para o público escolar e não escolar.

## **1.1 OBJETIVOS**

O objetivo geral desta pesquisa é fazer uma revisão sobre a influência da Antártica nas condições climáticas do estado do Rio Grande do Sul.

Como objetivos específicos, esta pesquisa propõe-se a:

- a) levantar as principais informações a respeito da influência da Antártica nas condições climáticas regionais, a partir de textos científicos disponíveis em repositório eletrônico;
- b) analisar o que a Base Nacional Comum Curricular orienta sobre o ensino da Antártica para os anos finais do ensino fundamental;
- c) elaborar uma sequência didática em formato de planos de aulas para uso em sala de aula a partir das informações obtidas nesta pesquisa;

## 1.2 METODOLOGIA

Quanto à metodologia, essa pesquisa tem uma abordagem qualitativa, do tipo bibliográfica, exploratória e descritiva. Para Nascimento e Souza (2016) a pesquisa com abordagem qualitativa é baseada na interpretação de fenômenos observados e nos significados que estes fenômenos carregam. Os dados são oriundos de pesquisas acadêmicas, disponíveis em artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses. Este material está disponível e foi consultado junto ao repositório digital Lume<sup>1</sup>, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi analisada a fim de certificar quais as indicações de conteúdo a serem trabalhados sobre o continente Antártico e o Clima para o ensino fundamental. A partir das análises destas informações foram elaborados dois planos de aula para serem utilizados nas séries finais do Ensino Fundamental.

Esse trabalho de conclusão de curso é composto por cinco capítulos. Após a introdução, o segundo trata sobre Tempo e Clima e descreve o Clima no estado do Rio Grande do Sul e a sua relação com a Antártica. No terceiro há uma apresentação das principais características do Continente Antártico. Em seguida é feita uma análise de quais conteúdos relacionados à Antártica são encontrados na BNCC e no quinto capítulo são apresentados dois planos de aula para serem utilizados nos anos finais do ensino fundamental. Por fim apresenta-se as considerações finais e sugestões.

---

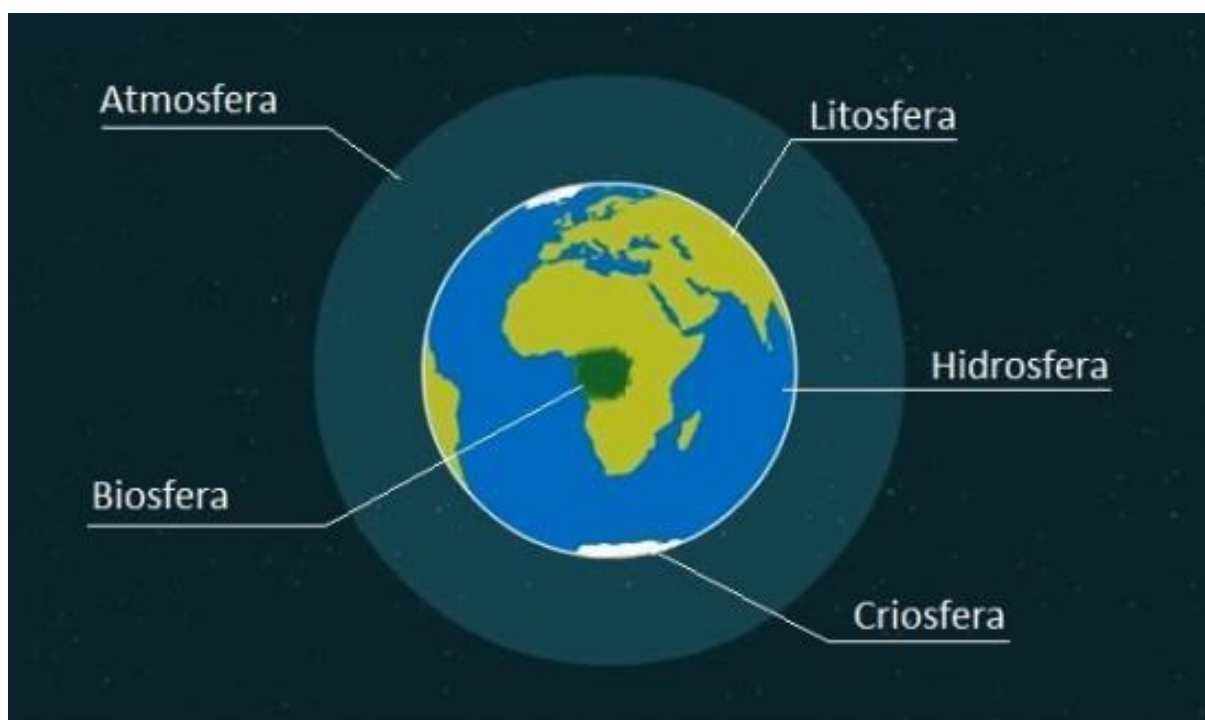
<sup>1</sup> Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/>



## 2. TEMPO E CLIMA

Segundo a Organização Meteorológica Mundial – WMO (2022), Clima é definido “como a medição da média e variabilidade de quantidades relevantes de certas variáveis durante um período de tempo”. As principais variáveis são: temperatura, precipitação ou vento e o período de tempo pode variar de meses a milhões de anos. A WMO convencionou um período clássico de 30 anos. Podemos dizer então que Clima é “o estado, incluindo uma descrição estatística, do sistema climático”. O sistema climático consiste em cinco componentes principais: a atmosfera, a hidrosfera, a criosfera, a litosfera e a biosfera (Figura 1).

Figura 1: Principais componentes do sistema climático



Fonte: Ciência e Clima (2022).

É importante destacar a diferença entre Tempo e Clima. Para Ayoade (1996) o Tempo, ou Tempo Meteorológico, é o estado médio da atmosfera num determinado instante e lugar. Portanto é sobre o Tempo que pesquisamos a previsão diariamente. Já o Clima é a síntese do Tempo em um determinado lugar por um período aproximado de 30 anos. Desta forma o Clima por tratar-se de um conjunto maior de dados, apresenta uma generalização, enquanto o Tempo lida com eventos específicos cotidianos.

Com relação a classificação climática, a mais usada é a de W. Köppen (1846-1940) que basicamente relaciona Clima e vegetação. Esse sistema de classificação é composto por cinco tipos principais de Clima, reconhecidos com base na temperatura e identificados por uma letra maiúscula. São subdivididos com a utilização de características adicionais de temperatura e precipitação conforme a figura 2.

Figura 2: Classificação climática segundo W. Köppen (1846-1940)

<b>A – Climas tropicais chuvosos</b>			
O mês mais frio tem temperatura média superior a 18°C. A isoterma de inverno de 18°C é crítica para a sobrevivência de certas plantas tropicais. A precipitação pluvial anual é maior do que a evapotranspiração anual.			
<i>Af</i> – Clima tropical chuvoso de floresta	<i>Aw</i> – Clima de savana	<i>Am</i> – Clima tropical de monção	
<b>B – Climas secos</b>			
A evapotranspiração potencial média anual é maior do que a precipitação média anual. Não existe excedente de água, por isso nenhum rio permanente origina-se aqui.			
<i>Bsh</i> – Clima quente de estepe	<i>Bsk</i> – Clima frio de estepe	<i>Bwh</i> – Clima quente de deserto	<i>Bwk</i> – Clima frio de deserto
<b>C – Climas temperados chuvosos e moderadamente quentes</b>			
O mês mais frio tem temperatura média entre -3°C e 18°C. O mês mais moderadamente quente tem uma temperatura média maior que 10°C. A isoterma de 10°C de verão correlaciona-se com o limite, na direção do pólo, do crescimento de árvores e a isoterma de -3°C indica o limite na direção do Equador do <i>permafrost</i> (subcamada do solo constantemente gelada).			
<i>Cfa</i> – Úmido em todas as estações, verão quente	<i>Cfb</i> – Úmido em todas as estações, verão moderadamente quente	<i>Cfc</i> – Úmido em todas as estações, verão moderadamente frio e curto	
<i>Cwa</i> – Chuva de verão, verão quente	<i>Cwb</i> – Chuva de verão, verão moderadamente quente	<i>Csa</i> – Chuva de inverno, verão quente	<i>Csb</i> – Chuva de inverno, verão moderadamente quente
<b>D – Climas frios com neve-floresta</b>			
O mês mais frio tem temperatura média abaixo de -3°C e o mês mais moderadamente quente tem temperatura média maior do que 10°C.			
<i>Dfa</i> – Úmido em todas as estações, verão quente	<i>Dfb</i> – Úmido em todas as estações, verão frio	<i>Dfc</i> – Úmido em todas as estações, verão moderadamente frio e curto	<i>Dfd</i> – Úmido em todas as estações, inverno intenso.
<i>Dwa</i> – Chuva de verão, verão quente	<i>Dwb</i> – Chuva de verão, verão moderadamente quente	<i>Dwc</i> – Chuva de verão, verão moderadamente frio	<i>Dwd</i> – Chuva de verão, inverno intenso
<b>E – Climas polares</b>			
O mês mais moderadamente quente tem temperatura média menor que 10°C. O mês mais moderadamente quente de ET tem temperatura média entre 0°C e 10°C. O mês mais moderadamente quente de EF tem temperatura média menor do que 0°C.			
<i>ET</i> – Tundra		<i>EF</i> – Neve e gelo pépetuos	

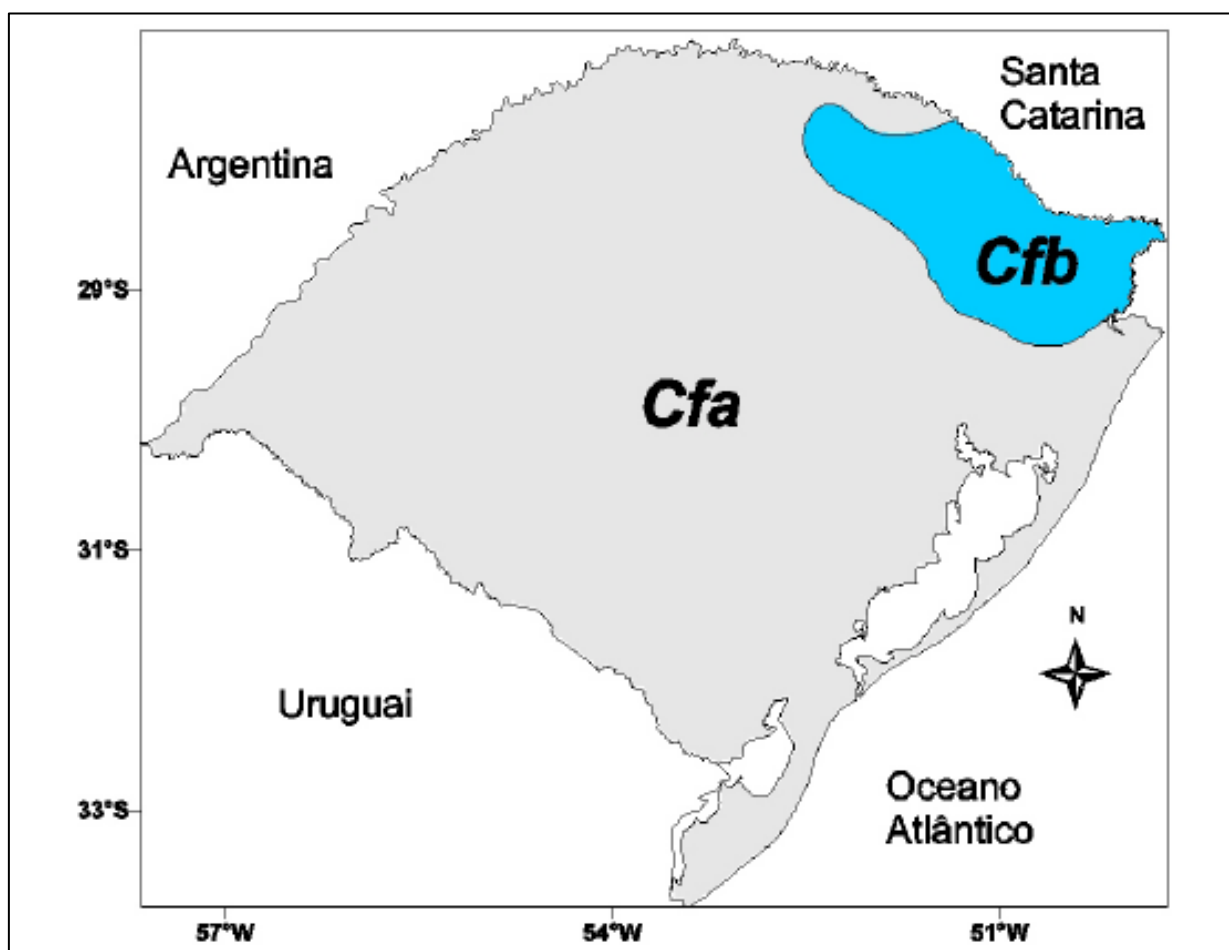
Fonte: Ayode (1996), elaborado por Ismael Jesus Klein (2022).

## 2.1 O CLIMA NO RIO GRANDE DO SUL

Em função da sua posição geográfica, o clima do estado do Rio Grande do Sul possui diferenças significativas com relação ao restante do Brasil. Segundo Viana

(2006) o Clima do estado é do tipo *C*, temperado com temperatura média do mês mais frio entre  $-3^{\circ}\text{C}$  e  $18^{\circ}\text{C}$ . Com relação a precipitação, é do tipo *Cf*, onde *f* indica que não há uma estação seca, sendo as chuvas bem distribuídas ao longo do ano e o mês mais seco possui uma média de 60 mm de chuva. Com relação a temperatura, segundo a classificação de Köppen, apresenta dois subgrupos: *Cfa*, com temperatura média no mês mais quente superior a  $22^{\circ}\text{C}$  e *Cfb* com temperatura média no mês mais quente inferior a  $22^{\circ}\text{C}$  e durante pelo menos 4 meses é maior do que  $10^{\circ}\text{C}$ . Essa variação de temperatura em uma faixa de latitude pequena está relacionada a ocorrência do planalto nordeste do Rio Grande do Sul, onde a altitude ultrapassa a cota dos 800 metros, possibilitando a ocorrência da variante *Cfb*, mais fria, conforme a Figura 3.

Figura 3: Classificação climática de Köppen para o Rio Grande do Sul

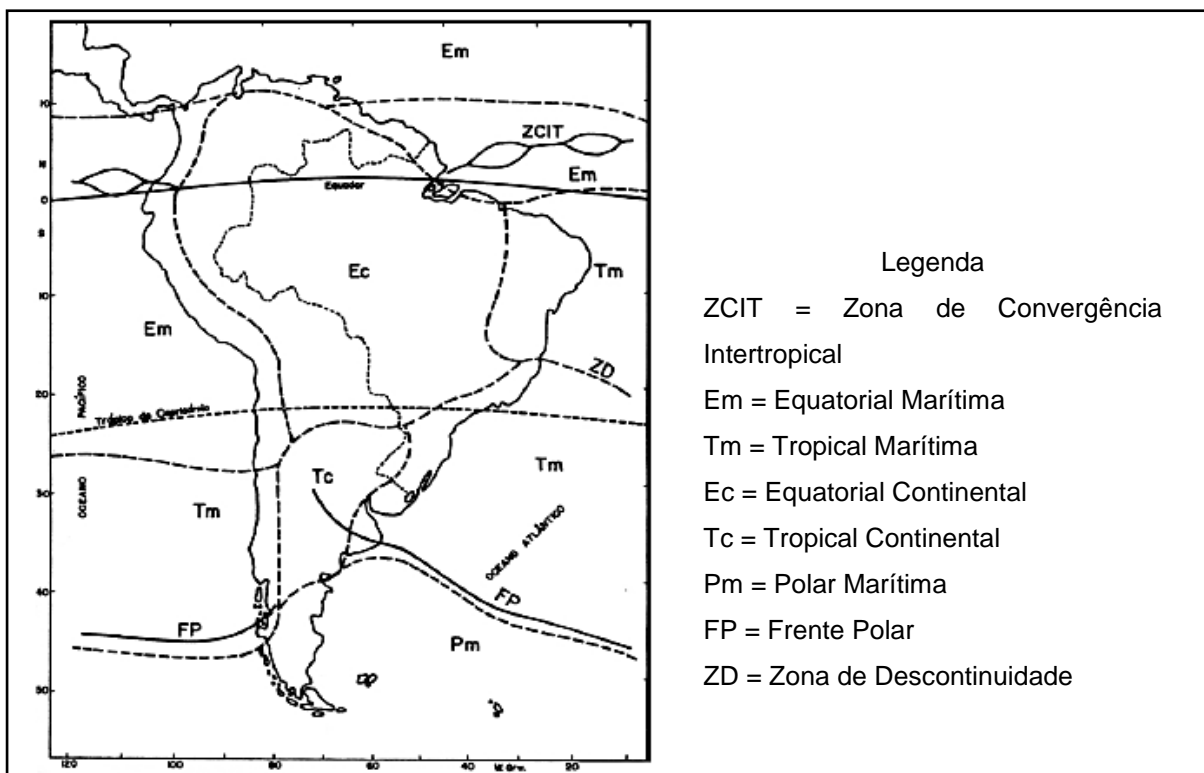


Fonte: Viana (2006).

As condições do tempo meteorológico estão associadas aos sistemas de circulação geral e secundários da atmosfera. A variação de latitude está diretamente relacionada ao balanço geral de radiação. Nesse sentido é a principal causa da circulação global. Entre os paralelos 30° e 40°, sul e norte, a radiação terrestre excede a radiação solar no balanço anual. Esse fenômeno dá origem a diversos tipos de massas de ar (VIANA, 2006). Conforme Strahler e Strahler (1989, apud Viana, 2006) as massas de ar são volumes de ar com temperatura e umidade uniforme ao longo de uma extensa região. São caracterizadas por uma combinação de gradiente vertical de temperatura e um determinado valor de umidade, dessa forma possuem limites bem definidos.

O estado do Rio Grande do Sul está localizado geograficamente em uma zona singular do ponto de vista climático e meteorológico. Esta localização reforça a influência das massas de ar da região subpolar e tropical – continental e marítima. A movimentação e o encontro dessas massas definem as características do tempo no estado. Na Figura 4 estão apresentadas as principais massas de ar que influenciam as condições meteorológicas do Rio Grande do Sul.

Figura 4: Massas de ar da América do Sul no verão

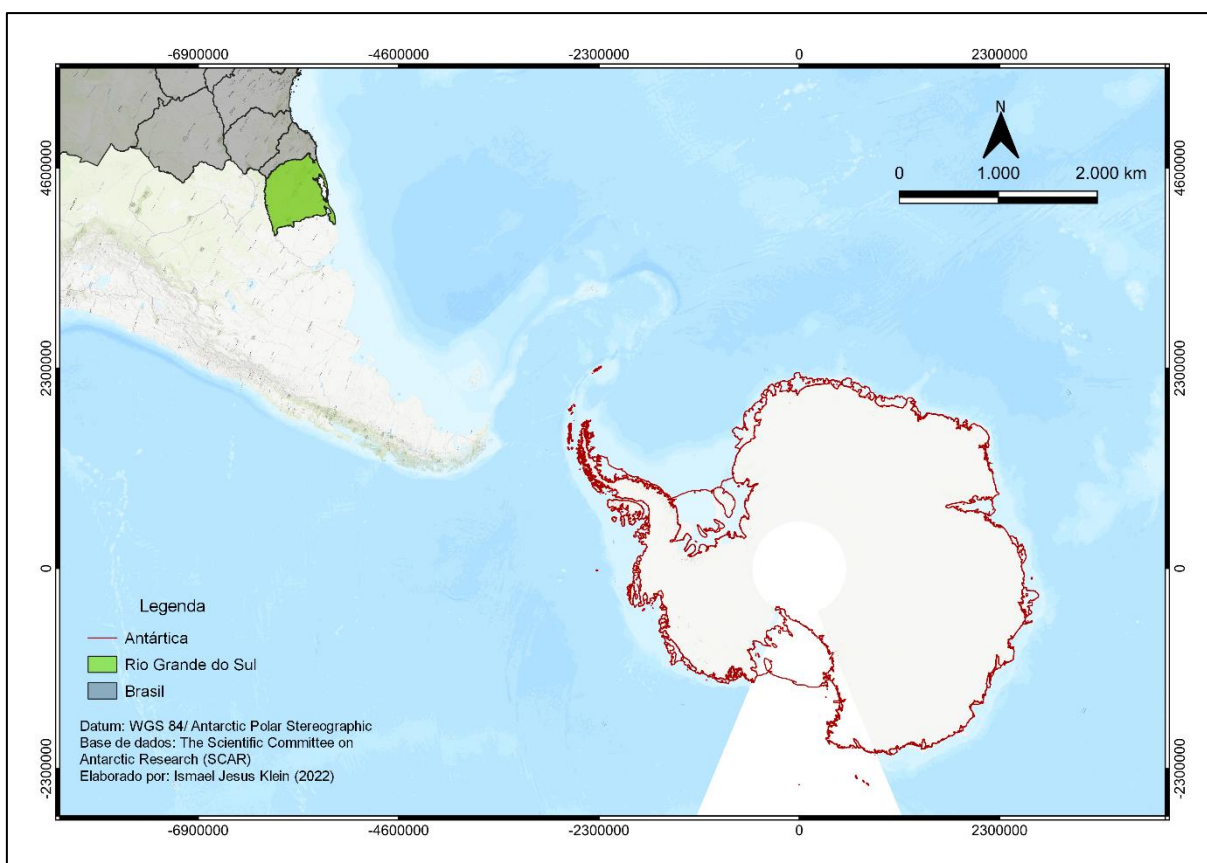


Fonte: Viana (2006).

### 3. O CONTINENTE ANTÁRTICO

Segundo Carpenedo (2009) e Aquino (2012), embora a Antártica, componente importante da criosfera, esteja situada na região mais remota e inóspita do planeta, ela exerce grande influência nas condições climáticas, meteorológicas e oceânicas, sobretudo no Hemisfério Sul. Essa influência está relacionada ao fato de que mais de 99% do continente está coberto por gelo, a altitude média é de cerca de 2500 metros e as temperaturas médias ficam entre  $-60^{\circ}$  e  $-20^{\circ}$  C (AQUINO, 2012; CARPENEDO, 2009). O mapa a seguir (Figura 5) dá uma noção real do tamanho e distância da Antártica em relação ao estado do Rio Grande do Sul.

Figura 5: Mapa de localização da Antártica em relação ao sul da América do Sul

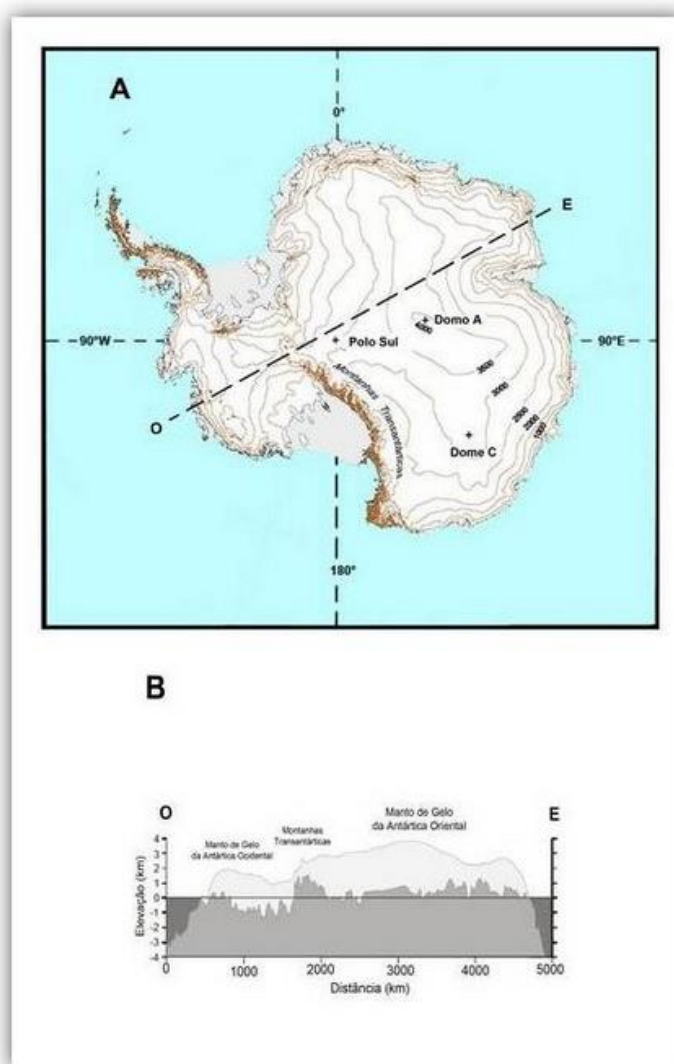


Fonte: Elaborado por Ismael Jesus Klein (2022).

Diferentemente dos mapas planos que costumamos ter acesso em sala de aula, o mapa da figura 5 apresenta o Continente Antártico a partir da perspectiva da

Terra como um Geóide<sup>2</sup>. Desta forma é possível observar que a Antártica é um continente, recoberto por uma grande camada de gelo. Logo possui importante influência na circulação atmosférica do planeta e, portanto, é componente fundamental do sistema climático global. Na figura 6 é demonstrado um perfil de elevação em um corte longitudinal atravessando o Continente Antártico. Já a figura 7 apresenta o perfil de um traçado de mais de 9 mil km partindo do estado do Rio Grande do Sul e cruzando toda Antártica.

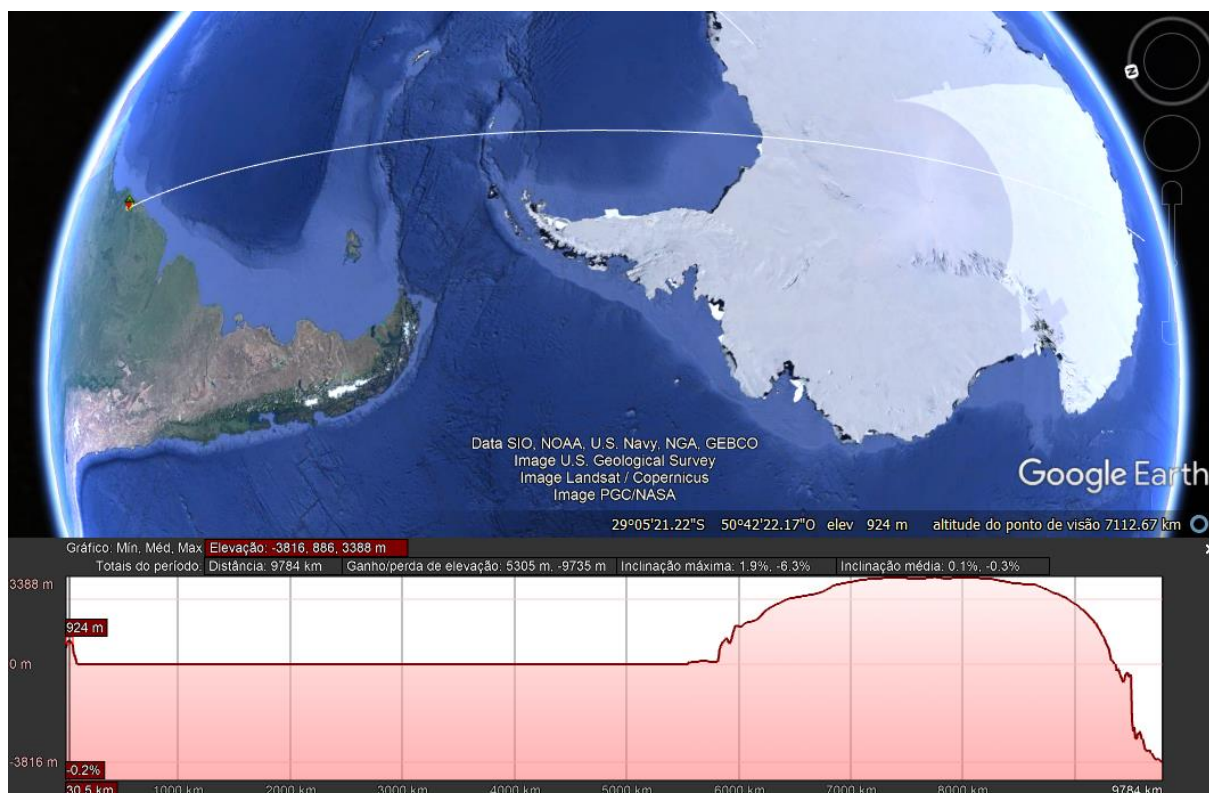
Figura 6: Mapa do continente Antártico (A) e perfil de um corte Oeste – Este, mostrando a superfície de gelo e do substrato rochoso (B).



Fonte: Centro Polar e Climático UFRGS (2022).

<sup>2</sup> Define-se a forma da Terra como **geóide**, que tem uma superfície irregular e, portanto, não corresponde a uma esfera perfeita (<https://atlasescolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia/forma-da-terra.html>).

Figura 7: Perfil de elevação de um traçado Rio Grande do Sul – Antártica



Fonte: *Google Earth*, elaborado por Klein (2022).

A partir do perfil apresentado na Figura 7 é possível observar a altitude da Antártica em relação ao continente americano. O traçado inicia no município de São Francisco de Paula, no estado do Rio Grande do Sul com altitude de aproximadamente 900 metros acima do nível do mar. O perfil mostra boa parte da Antártica acima de 3 mil metros de altitude. Ou seja, novamente é possível inferir que um continente relativamente grande, com uma grande altitude média e com temperatura bastante frias ao longo do ano, interfere diretamente na atmosfera terrestre e por consequência, no Clima do planeta.

Com relação à extensão territorial da Antártica, ela tem 14.000.000 km<sup>2</sup> de tamanho: isso a torna o quinto maior continente do mundo, depois da Ásia, África, América do Norte e América do Sul (ANTARTIC GLACIERS, 2022). Também pode-se afirmar que é o continente mais frio, mais seco, mais ventoso e mais alto do planeta (AMNH, 2022)

#### 4. A ANTÁRTICA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Segundo Brasil (2018) a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos estudantes devem ter acesso ao longo de todas as etapas da educação básica. Esse direito, essencial a todos alunos, está garantido no Plano Nacional de Educação (PNE), na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Lei N° 9.394/1996) e é orientado pelos preceitos éticos, políticos e estéticos que se propõem “à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, conforme está fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica” (DCN) (BRASIL, 2018, p. 07). Neste sentido a BNCC tem como objetivo diminuir a fragmentação das políticas educacionais e alinhar os currículos de todas as redes de ensino.

A BNCC foi construída de forma colaborativa e está dividida em 10 competências gerais. Estruturada em etapas, apresenta uma organização por área de conhecimento, unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades conforme a Figura 8 abaixo.

Figura 8: Estrutura de organização da BNCC por unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades

CIÊNCIAS - 1º ANO		
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Vida e evolução	Corpo humano Respeito à diversidade	(EF01CI02) Localizar, nomear e representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano e explicar suas funções. (EF01CI03) Discutir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas etc.) são necessários para a manutenção da saúde. (EF01CI04) Comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade e a importância da valorização, do acolhimento e do respeito às diferenças.

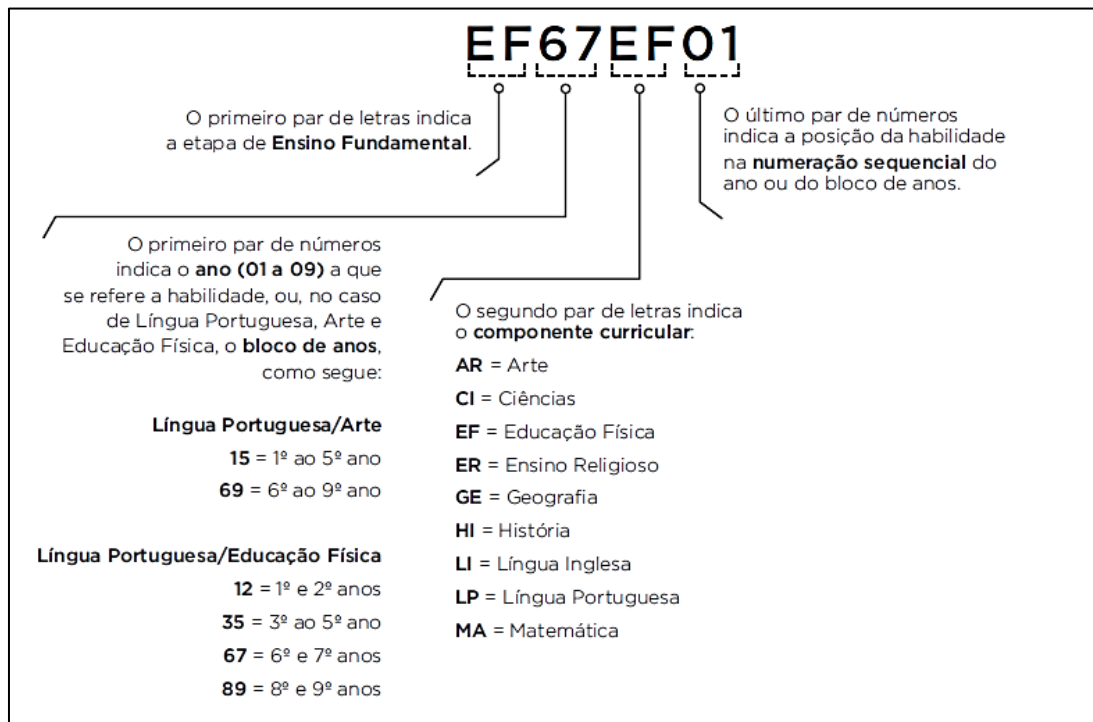
Fonte: Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

Nota-se que cada habilidade possui um identificador alfanumérico cujo objetivo é indicar a etapa, o ano, o componente curricular e a posição de cada uma delas na



numeração sequencial do ano ou do bloco de anos conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9: Exemplo de indicador alfanumérico das habilidades da BNCC



Fonte: Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

Baseado nessa estrutura foi feita uma busca pelo termo “Antártica” e “Continente Antártico” em todo o documento, chegando no seguinte resultado: apenas a palavra “Antártica” foi encontrada no texto da BNCC e uma única vez. A habilidade EF08GE21 apresenta a proposição de “Analisar o papel ambiental e territorial da Antártica no contexto geopolítico, sua relevância para os países da América do Sul e seu valor como área destinada à pesquisa e à compreensão do ambiente global” (BRASIL, 2018). Ou seja, o continente Antártico e toda a sua complexidade é mencionado apenas uma única vez em uma competência da unidade temática “Natureza, ambientes e qualidade de vida” do oitavo ano, no componente curricular de Geografia. Gera inquietação, saber que uma temática tão importante, conste em apenas uma competência de todo o ensino fundamental. Dessa forma os alunos podem, com sorte, debaterem sobre o assunto em apenas uma aula, com conteúdo fornecido somente no livro didático ou no conhecimento do professor.

Neste sentido, entendendo a necessidade de trabalhar de forma mais profunda e relacionada com a realidade dos alunos, elaboramos uma sequência didática de

dois planos de aulas sobre a Antártica. Inclusive, podem ser trabalhados em conjunto com outros componentes curriculares ou tornarem-se um projeto interdisciplinar sobre a temática.

## 5. UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA SOBRE A ANTÁRTICA

Nos capítulos anteriores foi possível ter uma noção da importância da Antártica para o sistema climático do planeta, sobretudo para o Hemisfério Sul e principalmente para o estado do Rio Grande do Sul. A partir de agora o tema é aprofundado com algumas especificidades a partir de dois planos de aula de dois períodos cada.

### 5.1 AULA 1 – DESCOBRINDO A ANTÁRTICA

**Tema:** O continente Antártico

**Componente curricular:** Geografia e Ciências

**Ano:** 8º ano do Ensino Fundamental

**Unidade Temática (BNCC):** Natureza, ambientes e qualidade de vida

**Objetivos:** Conhecer as principais características sobre o continente Antártico e compreender a sua importância para o planeta.

**Habilidade (BNCC):** EF08GE21 “Analisar o papel ambiental e territorial da Antártica no contexto geopolítico, sua relevância para os países da América do Sul e seu valor como área destinada à pesquisa e à compreensão do ambiente global”

**Duração da aula:** 2 períodos de 50 minutos

**Conhecimentos Prévios:** No início da aula o professor deve questionar a turma sobre o que eles sabem sobre a Antártica. Anotar no quadro todas as ideias que a turma apresentar.

Sugestão: uma forma de fazer com que todos alunos participem sem ficarem tímidos ou com medo de expressarem alguma informação incorreta é fazer o uso de aplicativos de respostas. Neste caso pode-se usar o aplicativo Mentimeter (disponível em <https://www.mentimeter.com/pt-BR>). O professor cadastra as questões no aplicativo e fornece um código gerado no sistema para que os alunos respondam as questões instantaneamente através de seus aparelhos celulares. O professor recebe todas as respostas no seu aplicativo em forma de gráfico ou nuvens de palavras. Se tiver um projetor disponível na sala, a projeção instantânea animará a turma a responder. O professor saberá quantos alunos responderam e ninguém saberá de quem é cada resposta. Dessa forma a turma é instigada a participar do processo de construção do conhecimento.

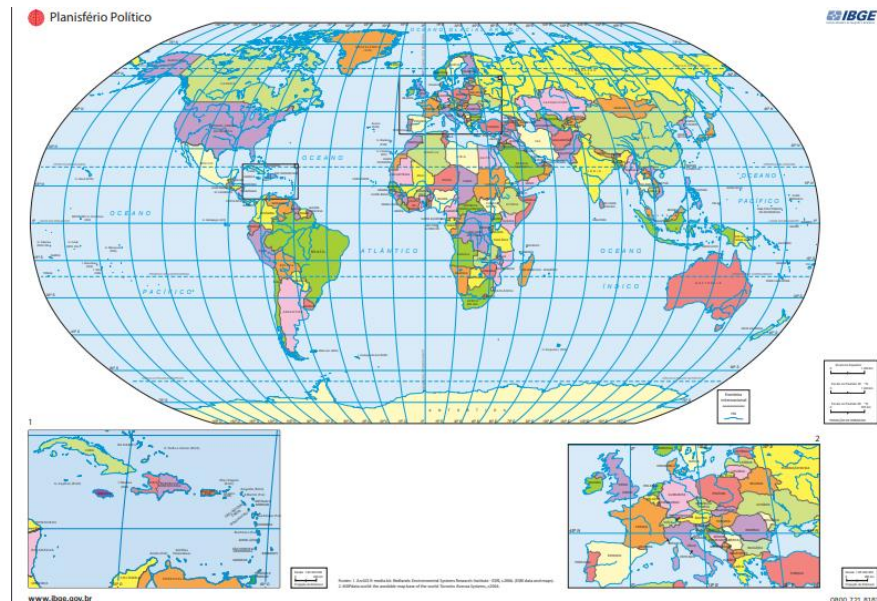
**Aspectos Conceituais - contextualização:** Reunidas essas primeiras informações o professor deve sistematizá-las a fim de que a turma possa assimilar estes conceitos: Antártica, Pólo Sul, Criosfera.

**Recursos Necessários:** Notebook, projetor multimídia, internet, celulares dos alunos.

**Descrição das Atividades - Desenvolvimento/Metodologia:**

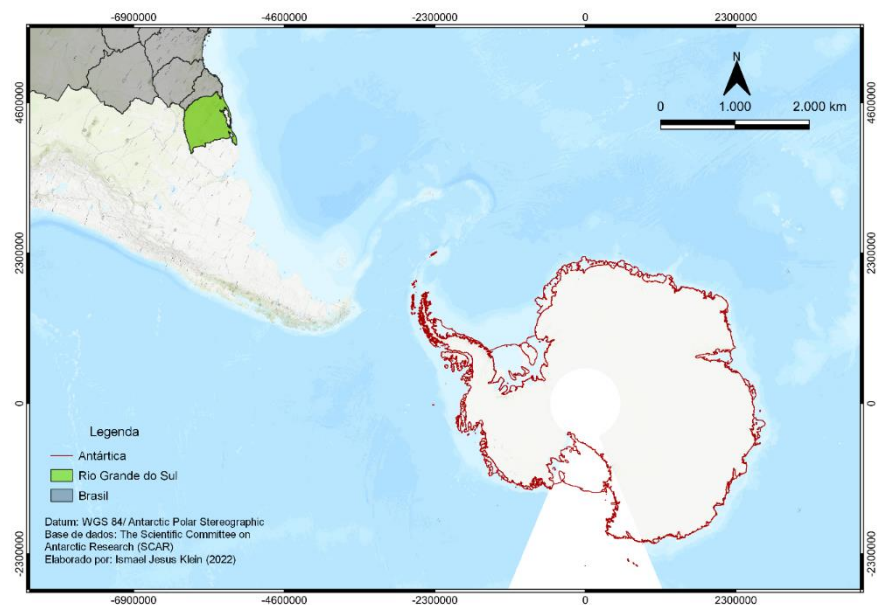
- a) Os alunos serão convidados a analisar os dois mapas a seguir e discutirem sobre eles.

Mapa 1



Fonte: IBGE (2022).

Mapa 2

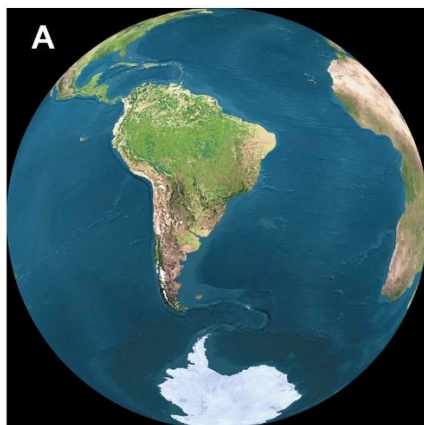


Fonte: Elaborado por Ismael Jesus Klein, 2022.

Os alunos serão convidados a fazer interpretações sobre o formato real do Continente Antártico, a partir dos mapas.

b) A seguir, para enriquecer ainda mais o debate, o professor pode apresentar 5 curiosidades sobre a Antártica.

1- A Antártica tem 14.000.000 km<sup>2</sup> de tamanho: isso a torna o quinto maior continente do mundo, depois da Ásia, África, América do Norte e América do Sul.



Fonte: Centro Polar e Climático – UFRGS (2022).

As figuras A e B servem para fazer um comparativo entre o tamanho da Antártica e do Brasil.

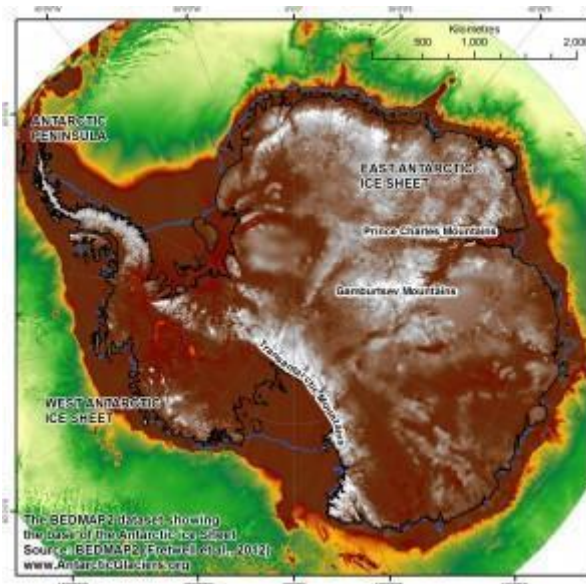
2- Existem 82 bases científicas na Antártica, suportando uma população total em todo o continente de cerca de 4.000 pessoas no verão e 1.000 pessoas no inverno (sem contar as pessoas nos navios). O Brasil também possui a sua estação de pesquisa chamada de Estação Brasileira Comandante Ferraz conforme mostra a figura a seguir.



Fonte: <https://www.marinha.mil.br/secirm/proantar/imagens> (2022).

3- A Antártica é inteiramente cercada pela Corrente Circumpolar Antártica, e essa corrente ajuda a manter a Antártica fria.

4- A Antártica contém gelo suficiente para elevar o nível global do mar em 58 m se tudo derreter. Contém 26,5 milhões de km<sup>3</sup> de gelo. O manto de gelo antártico tem uma espessura média de 2.126 m, e a parte mais profunda é a geleira Bryd, cuja base fica 2.870 m abaixo do nível do mar. A parte mais espessa do manto de gelo antártico é a Bacia Subglacial do Astrolábio, onde o gelo tem 4.776 m de espessura. Os mantos de gelo da Groenlândia e da Antártica combinados contém 99% de toda a água doce do mundo. A figura a seguir mostra a topografia subglacial da Antártica, com as principais cadeias de montanhas.



5 - O Pólo Sul Geográfico na Antártica é o eixo de rotação da Terra. Está diretamente em frente ao Pólo Norte, mas enquanto o Pólo Norte está no Oceano Ártico, o Pólo Sul está em uma enorme camada de gelo. O Pólo Sul está a 2.835 m acima do nível do mar e fica a 1.300 km do mar aberto mais próximo (na Baía das Baleias). Nessa região a camada de gelo da Antártica chega a 2.700 metros de espessura.

**Avaliação/ Ação Propositiva:**

Após a explanação do professor e o debate feito com os alunos, a turma fará uma atividade avaliativa. A atividade será coletiva e consiste na elaboração de um glossário com os principais termos discutidos em aula. O glossário pode ser feito em formato digital através de alguma ferramenta colaborativa (google docs, por exemplo), ou com cartões e fixados em um mural na sala de aula. Este glossário pode ser alimentado por novas informações trabalhadas na próxima aula.

## 5.2 AULA 2 – O QUE SÃO MASSAS DE AR E COMO SE EXPLICA A OCORRÊNCIA DE NEVE NO RS.

**Tema:** As massas de ar e a ocorrência de neve no dia 28/07/2021 em São Francisco de Paula RS.

**Componente curricular:** Geografia e Ciências

**Ano:** 8º ano do Ensino Fundamental

**Unidade Temática (BNCC):** Natureza, ambientes e qualidade de vida

**Objetivos:** Conhecer as principais características sobre o continente Antártico e compreender a sua importância para o planeta.

**Habilidade (BNCC):** EF08GE21 “Analisar o papel ambiental e territorial da Antártica no contexto geopolítico, sua relevância para os países da América do Sul e seu valor como área destinada à pesquisa e à compreensão do ambiente global”

**Duração da aula:** 2 períodos de 50 minutos

**Conhecimentos Prévios:** No início da aula o professor relembra o evento de neve ocorrido no dia 28/07/2021 em São Francisco de Paula e em pelos menos mais 12 municípios do estado do Rio Grande do Sul. Para reavivar a memória da turma o professor pode mostrar imagens do dia e a matéria com vídeo gravado em São Francisco de Paula disponível no site do G1.

<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2021/07/28/cidades-do-rs-tem-neve-e-chuva-congelada-veja-imagens.ghtml>. Este é o momento para os alunos manifestarem as suas dúvidas iniciais que devem ser anotadas pelo professor para serem resolvidas durante a aula. Havendo tempo disponível apresente outros eventos passados além deste, para montar uma linha cronológica e exibir aos alunos o quanto essa influência da Antártica não é nova e como ela vem mudando nos últimos 40 anos.

### **Aspectos Conceituais – contextualização**

Os alunos deverão ao final desta aula terem assimilado o que são massas de ar e quais atuam no RS, e como a neve se forma:

**Recursos Necessários:** Notebook, projetor multimídia, internet, celulares dos alunos. Texto base impresso para discussão em grupos.

### **Descrição das Atividades - Desenvolvimento/Metodologia:**

#### **Avaliação/ Ação Propositiva:**

Resolver as atividades propostas

**Atividade 1:**

A turma é dividida em grupos de quatro alunos. Cada grupo recebe um texto base para leitura e o mapa para montagem das principais zonas e massas de ar que atuam na América do Sul.

**O que são massas de ar e quais atuam na América do Sul.**

Segundo Viana (2006) as condições do tempo meteorológico estão associadas aos mecanismos de circulação geral e secundário da atmosférica. A variação de latitude está relacionada ao balanço geral de radiação atmosférica, sendo a principal causa de circulação global planetária. Este movimento de circulação atmosférica dá origem as principais massas de ar em todo o planeta. Segundo Strahler e Strahler (1989) as massas de ar podem ser definidas como um volume de ar com características de temperatura e humidade bem definidas e uniformes ao longo de extensas regiões.

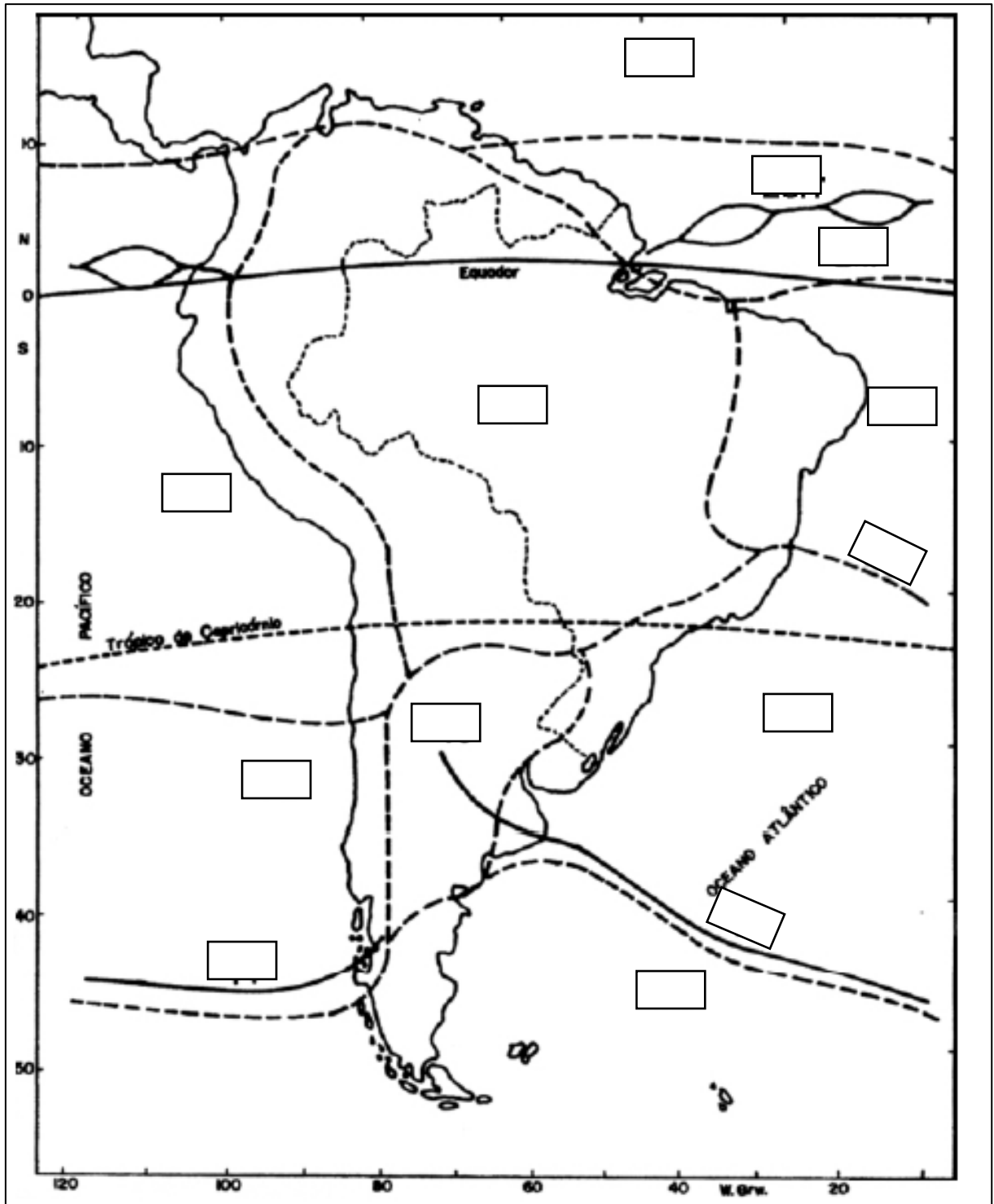
O estado do Rio Grande do Sul localiza-se geograficamente em uma região particular de transição entre as zonas tropical e subtropical. Devido a este posicionamento geográfico, o Clima no RS, é influenciado por sistemas atmosféricos tanto de baixas latitudes, quanto de altas e médias latitudes. Nesse sentido há influência das massas de ar oriundas das regiões subpolar e tropical, tanto marítima, quanto continentais.

A partir destas informações, preencha os quadros em branco no mapa com as informações disponibilizadas na legenda. Atenção! As mesmas massas de ar podem atuar tanto no Oceano Pacífico, quanto no Oceano Atlântico.

Após a inserção das informações, a turma e o professor discutem sobre as informações colocadas no mapa resolvendo eventuais dúvidas.



Mapa atividade 1:



Fonte: Viana (2006).

Legenda

ZCIT = Zona de Convergência Intertropical; Em = Equatorial Marítima; Ec = Equatorial Continental; ZD = Zona de Descontinuidade; Tm = Tropical Marítima; Tc = Tropical Continental; Pm = Polar Marítima; FP = Frente Polar

**Atividade 2: Como se explica a formação da neve é porque a região de São Francisco de Paula está suscetível a ocorrência deste fenômeno. Leia o texto a seguir e responda as questões.**

### **A ocorrência de neve no estado do Rio Grande do Sul**

Para a ocorrência de neve o céu precisa estar coberto de nuvens e carregado de umidade, isso em qualquer parte do planeta. Nos países do hemisfério norte a ocorrência de neve é mais comum porque a maior parte do território está localizado em altas latitudes. Quanto mais próximo dos pólos, mais frias são as camadas superiores da atmosfera. Na figura abaixo é possível observar as principais faixas de latitude do planeta. Observe que a maior parte do território brasileiro se localiza em baixas latitudes, exceto parte do Rio Grande do Sul que se encontra abaixo do paralelo 30.



Fonte: <https://brainly.com.br/tarefa/32525205> (2022).

No Brasil, a ocorrência de neve é mais provável nas regiões mais altas do sul do país. No inverno, frentes frias acompanhadas de ciclones extratropicais chegam ao sul do país. Seguindo as frentes frias, massas de ar polar diminuem drasticamente a temperatura. Os ventos do ciclone sopram em direção ao continente levando muita umidade conforme pode ser observado na figura seguinte. Temos então a condição ideal para a ocorrência de neve.



Fonte: ClimaTempo Meteorologia, adaptado por Ismael Jesus Klein (2022).

As nuvens que se encontram na alta atmosfera onde a temperatura é inferior a  $0^{\circ}\text{C}$  tem vapor d'água condensado que formam cristais de gelo em diversos formatos. Dentro das nuvens os cristais se juntam, formam flocos que caem. A precipitação destes flocos é o que chamamos de neve. Como os flocos são formados por água congelada, possuem uma grande capacidade de absorção da luz resultando em uma coloração branca. Embora o Brasil apresente a maior parte do seu território na zona tropical, principalmente a região sul do país é afetada diretamente pelas massas de ar polares durante o inverno. No planalto do Rio Grande do Sul em municípios com altitude acima dos 900 metros, a possibilidade de queda de neve é maior. Esse é o caso do município de São Francisco de Paula que tem diversos registros de queda de neve nas últimas décadas. O último registro ocorreu no dia 28/07/2021 possibilitando inclusive que a neve acumulasse no solo conforme pode ser visto na figura a seguir.



Fonte: Ismael Jesus Klein (2021).

Com base no texto apresentado responda as seguintes questões: Sugere-se também que novos termos sejam incorporados ao glossário iniciado na aula anterior.

1. Quais as condições necessárias para a ocorrência de neve? Explique. Esquemas e desenhos são bem-vindos.
- 2 Por que São Francisco de Paula é considerado um local que pode haver ocorrência de precipitação de neve? O que este fenômeno tem a ver com a Antártica? Explique com base no texto.
- 3 Este fenômeno já ocorreu mais vezes? Tente fazer um cronograma histórico consultando seus familiares de mais idade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou sintetizar de forma simples e objetiva a relação entre o Continente Antártico e as condições climáticas no Hemisfério Sul da América, sobretudo no estado do Rio Grande do Sul. Esta relação é bastante evidente para a comunidade científica que pesquisa sobre essa temática, o que não quer dizer que este conhecimento chegue até os alunos da educação básica.

Ao analisar a Base Nacional Comum Curricular verificou-se que em apenas uma habilidade, na disciplina de geografia do oitavo ano do ensino fundamental, há a possibilidade de trabalhar com os alunos sobre o Continente Antártico.

Partindo do pressuposto que há uma lacuna de conhecimento, foi elaborado uma sequência didática de duas aulas, totalizando 4 períodos. Na primeira aula o professor deverá trabalhar em conjunto com a turma noções gerais sobre a Antártica. Distância, área, altitude, curiosidades e etc serão abordados neste primeiro momento. Como atividade avaliativa os alunos devem criar um glossário com os principais temas estudados.

Na segunda aula a turma deve trabalhar em grupos com a finalidade de entender o que são massas de ar e como atuam sobre o estado do Rio Grande do Sul. Em um segundo momento da aula a turma discutirá como se forma a neve e porque os municípios com maior altitude no estado estão mais suscetíveis a ocorrência do fenômeno. Esta é uma excelente oportunidade para dialogar com os alunos sobre a ocorrência de neve nos últimos anos.

Entende-se que a partir de assuntos relacionados ao cotidiano dos alunos, exista a possibilidade de maior interação e produção de conhecimento.

Sugere-se que novas atividades sejam elaboradas e atualizadas conforme o andamento das turmas. Dependendo do resultado inicial e do interesse dos docentes e discentes é possível que este assunto se torne um projeto educacional interdisciplinar tendo em vista a quantidade de outros temas correlatos que podem ser trabalhados. A ocorrência de diversos fenômenos climáticos relacionados a Antártica como ciclones extratropicais, ciclone bomba, neve, geada, entre outros pode enriquecer cada vez mais o aprendizado dos alunos.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN MUSEUM NATURAL HISTORY – AMNH. The Coldest, Driest, Windiest, Highest Continent. Disponível em: [https://www-amnh-org.translate.goog/learn-teach/curriculum-collections/antarctica/the-coldest-driest-windiest-highest-continent?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=pt&\\_x\\_tr\\_hl=pt-BR&\\_x\\_tr\\_pto=op,sc](https://www-amnh-org.translate.goog/learn-teach/curriculum-collections/antarctica/the-coldest-driest-windiest-highest-continent?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=op,sc). Acesso em 31 jan 2022.

ANTARTIC GLACIERS. Ten Antarctic Facts. Royal Holloway University of London. Disponível em: <https://www.antarcticglaciers.org/wp-content/plugins/antarcticglaciers-pdf/download.php?p=3925>. Acesso em 31 jan 2022.

AQUINO, Francisco Eliseu. Conexão climática entre o modo anular do hemisfério sul com a península antártica e o sul do Brasil. 2012. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

AYOADE, J.O. Introdução a Climatologia para os trópicos. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 332p.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. 600 p. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 16 out. 2021.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. 600 p. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 16 out. 2021.

BRASIL. Programa Antártico Brasileiro. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/secirm/proantar/imagens>. Acesso em: 31 jan 2022.

IBGE: [https://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas\\_mundo/mundo\\_planisferio\\_politico\\_a3.pdf](https://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_mundo/mundo_planisferio_politico_a3.pdf). Acesso em: 31 jan 2022.

INCT da Criosfera. Mapas e dados geográficos. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/inctcriosfera/mapas.html>. Acesso em: 31 jan 2022.

CARMELLO et. Al. Ciência polar e a comunicação entre estudantes, educadores e cientistas. Revista Eletrônica Científica UERGS. Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 340 - 371, 2017. Disponível em: <http://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/952>. Acesso em: 01 jul. 2021.

CARPENEDO, Camila Bertoletti. Climatologia das massas de ar formadas sobre o Mar de Weddell – Antártica, entre 1949 e 2008. Monografia Geografia UFRGS. Porto Alegre, 2009. 95 p.

Clima Tempo. Como a neve acontece. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WoPnzalYJtA>. Acesso em 08 mar. 2022.

Ciência e Clima. O que é Tempo, Clima e sistema climático? Disponível em:

<https://cienciaeClima.com.br/Tempo-Clima-e-sistema-Climatico/>. Acesso em: 28 jan. 2022.

CRUZ, Franklin Nelson da; BORBA, Gilvan Luiz; ABREU, Luiz Roberto Diz de. Ciências da natureza e realidade: interdisciplinar. Natal: EDUFRN, 2005.

LOVELOCK, James. Gaia: a new look at life on Earth. Oxford University Press. 2000. 176 p.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do; SOUSA, Flávio Luís Leite. Metodologia da Pesquisa Científica: Teoria e Prática. 2. ed. Fortaleza: Inesp, 2016. 390 p.

OLIVEIRA, Kyssyanne Samihra Santos; SILVA, Maria Gertrudes Alvarez Justi da. Onda Circumpolar Antártica: Influência na Variabilidade Climática do Estado do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Meteorologia. v. 31, n. 4, p. 403-414, 2016. DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/0102-778631231420150010>

VIANA, Denilson Ribeiro. Avaliação da precipitação e desastres naturais associados a Complexos Convectivos de Mesoescala no Rio Grande do Sul entre outubro e dezembro de 2003. Monografia Geografia UFRGS. Porto Alegre, 2006. 135 p.

WMO – World Meteorological Organization. What is Climate? Disponível em: <https://public.wmo.int/en/about-us/frequently-asked-questions/Climate>. Acesso em: 28 jan. 2022.

