

NAVEGANDO NA MAQUETE DA ANTÁRTICA: PRÁTICAS DE ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CARTOGRÁFICO POLAR

Carina Petsch¹
Natália Lampert Batista²
Beatriz da Silva França³
Janine Borges Fernandes⁴

Resumo: O artigo tem como objetivo apresentar uma oficina realizada com 16 alunos do sexto ano, fomentando aspectos da alfabetização e do letramento cartográfico polar. A oficina foi dividida em três momentos: o primeiro, visando diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos em relação ao continente; o segundo, em que foram mostradas fotografias, mapas e dados da Antártica; e o terceiro, que se constituiu em um jogo com a maquete do continente e validação da aprendizagem. Os participantes demonstraram ter conhecimento prévio do continente e apresentaram mais dificuldades em questões que mobilizaram noções de Cartografia. No segundo momento, os participantes relataram que estavam acostumados com a Antártica representada por uma faixa branca “embaixo” no mapa. No terceiro momento, demonstraram avanços no conhecimento em relação à atividade prévia, com exceção de algumas noções de Cartografia. Destaca-se, a necessidade de desenvolver mais atividades voltadas para a alfabetização e letramento cartográfico polar.

Palavras-chave: Alfabetização Cartográfica Polar; Educação Polar; Cartografia Escolar.

NAVIGATING THE ANTARCTIC MODEL: PRACTICES OF POLAR CARTOGRAPHIC LITERACY

Abstract: The paper aims to present a workshop carried out with 16 sixth year students, promoting aspects of Literacy and Polar Cartographic Literacy. The workshop was divided into three moments: the first, aiming to diagnose the students' prior knowledge in relation to the continent; the second, in which photographs, maps and data from the continent were shown; and the third, which consisted of a game with a model of the continent and validation of learning. The participants demonstrated that they had prior knowledge of the continent and had more difficulties in questions that mobilized notions of Cartography. In the second moment, participants reported that they were used to Antarctica represented by a white band “below” on the map. In the third moment, they demonstrated advances in knowledge in relation to the previous

¹ Professora adjunta da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Email: carinapetsch@gmail.com

² Professora adjunta da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Email: natalia.batista@ufsm.br

³ Graduanda em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Email: beatrizsfranca@gmail.com

⁴ Graduanda em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Email: janineb-fernandes@outlook.com

activity, with the exception of some notions of Cartography. The need to develop more activities aimed at literacy and polar cartographic literacy stands out.

Keywords: Polar Cartographic Literacy; Polar Education; School Cartography.

INTRODUÇÃO

A Antártica e o Ártico são, comumente, apresentados à sociedade como distantes de sua realidade vivida e fisicamente isolados em extremos do planeta (MOON et al., 2019; GOLD, PFIRMAN E SCOWCROFT, 2021). Nesse viés, ambos são representados, no imaginário da maioria dos alunos, como espaços vazios, reduzidos a presença de gelo, neve e com pouca biodiversidade. Além de que os discentes não compreendem a conexão dos polos com outras zonas do planeta (XAVIER et al., 2016; PETSCH et al., 2017a; PETSCH, 2017b). Nesse viés, Gold et al. (2021) salientam que a ausência de uma alfabetização polar, frente a emergência dessas problemáticas, evidencia “[...] a necessidade da criação de materiais e experiências educacionais envolventes e eficazes que tragam pesquisas e descobertas científicas para os alunos nas latitudes mais baixas” (GOLD, PFIRMAN e SCOWCROFT, 2021, p. 97, tradução nossa).

Assim sendo, é preciso que a educação polar seja fomentada em todos os níveis, alcançando profissionais da educação, estudantes de todas as idades e o público em geral (WALTON et al., 2013; GOLD, PFIRMAN E SCOWCROFT 2021). Dessa maneira, para compreender as dinâmicas desses locais e contribuir com o desenvolvimento de noções espaciais dos alunos, a educação polar, atrelada à Geografia, pode ser alcançada com a interpretação e elaboração de mapas (PETSCH et al., 2020a). Salienta-se que o ideal é articular a Cartografia e a Geografia, buscando o desenvolvimento do pensamento espacial e do raciocínio geográfico dos alunos (CASTELLAR, 2017; RICHTER, 2017).

O mapa, sem uma conexão real com o espaço, é meramente uma ilustração sem sentido e sem significado para o estudante, pois os elementos apresentados não são efetivamente apreendidos e compreendidos como formas espaciais. Nesse viés, Cavalcanti (2002) salienta, sobre a Cartografia, que ela não pressupõe necessariamente um conteúdo para o ensino de Geografia, mas corresponde a uma linguagem que pode permear todas os conteúdos programáticos.

Portanto, reflete-se que a escola pode abordar a linguagem cartográfica, instrumentalizando os alunos para utilizarem esse recurso (BATISTA, 2015). Nesse contexto, surge a Cartografia escolar, tendo como base a preocupação em articular esta ciência à Geografia e ao Ensino. Assim sendo, Castellar (2017) reflete que “ensinar a ler o mundo com um olhar geográfico é um processo que se inicia desde os primeiros anos de vida quando se reconhecem os lugares, identificam-se os objetos e vivenciam-se os percursos e se reconhecem as distâncias” (CASTELLAR, 2017, p. 212).

Nesse viés, Petsch et al (2020a) já haviam proposto a adoção do termo alfabetização e letramento cartográfico polar, no sentido de desenvolver estudos que visam compreender a importância do uso dos mapas na educação polar. No que tange a alfabetização cartográfica, Richter (2017, p. 291) destaca que o termo está relacionado “ao processo metodológico de aprendizagem do mapa a partir dos seus elementos e conteúdos básicos, como signos, escalas, normativas, simbologia,

orientação, etc”. Enquanto o letramento cartográfico se refere ao uso do mapa voltado para as práticas sociais dos alunos, com o objetivo de observar e representar o espaço vivido, as ações cotidianas (CASTELLAR, 2017; RICHTER, 2017). Portanto, “quando o aluno consegue vincular a representação cartográfica a uma prática social, a Cartografia desempenha uma função social” (RIZZATTI, 2022, p. 163).

O letramento cartográfico, nesse sentido, refere-se à decodificação da informação e a compreensão dos elementos representados em articulação com os elementos reais, fazendo com que o pensamento apreenda o significado aos signos presentes no mapa (BATISTA, 2019; RIZZATTI, 2022). O letramento cartográfico polar possibilitaria, desse modo, um saber que vai além de reconhecer onde há gelo, pinguins e ursos utilizando convenções cartográficas adequadas, mas, sobretudo, entender os processos e as interrelações existentes nos polos mediante as representações expressas nos mapas, bem como suas influências no cotidiano dos estudantes.

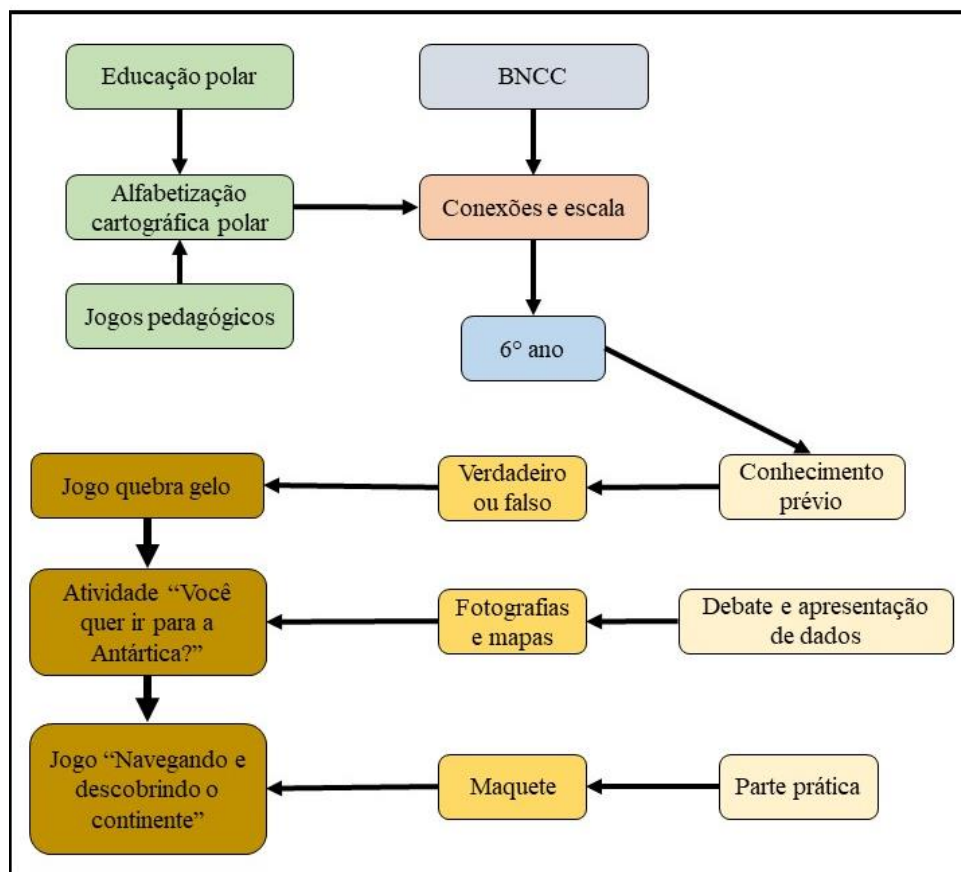
Diante do apresentado, é fundamental discutir a respeito da importância da alfabetização e do letramento cartográfico, além do uso de representações cartográficas como mapas e modelos tridimensionais para a educação polar. Como a educação polar é incipiente, em termos de educação brasileira, considera-se que sua estruturação e difusão deve ser pautada no ensino em sala de aula, criando e testando recursos didáticos e metodologias, portanto, promovendo oficinas e a articulação da escola com a Universidade. Dessa forma, o artigo tem como objetivo apresentar uma oficina, realizada com alunos do sexto ano, fomentando aspectos da alfabetização e do letramento cartográfico polar.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa é de cunho qualitativo e busca apresentar as principais impressões e relatos das ministrantes da oficina, assim como os dados quantitativos em relação aos acertos e erros das perguntas feitas aos discentes na aplicação dos jogos geográficos. Breda et al (2012) afirmam que os jogos, além de proporcionarem um ensino-aprendizagem descontraído e espontâneo, contribuem para o desenvolvimento de noções cartográficas. Assim, esse recurso didático, associado à linguagem cartográfica, foi utilizado como estratégia de alfabetização e letramento cartográfico polar.

Dessa maneira, a oficina foi estruturada em três momentos distintos (Figura 1): primeiro, o jogo “quebra gelo” visou diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos em relação ao continente; o segundo momento, chamado de “você quer ir para a Antártica?”, no qual as ministrantes mostraram fotografias, mapas e dados do continente; e o terceiro, intitulado de “navegando e descobrindo o continente”, que se constituiu em um jogo de manuseio da maquete da Antártica e validação da aprendizagem.

Figura 1. Fluxograma do método adotado para o desenvolvimento da atividade de alfabetização e letramento cartográfico



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Salienta-se que a oficina foi aplicada por uma docente e duas graduandas do curso de Geografia Licenciatura. Esta atividade faz parte do projeto “Pensando em estratégias pedagógicas para o ensino de Antártica: como aproximar o Brasil do continente gelado e significar as mudanças climáticas?”, que tem como propósito desenvolver materiais didáticos e aplicar oficinas nas escolas da educação básica para fomentar discussões sobre a educação polar. Nesse viés, a pesquisa foi realizada com 16 alunos de duas turmas do sexto ano de uma escola localizada no bairro Presidente João Goulart, ao norte da cidade de Santa Maria (RS). A escolha de uma turma de sexto ano, deu-se em função da unidade temática “conexões e escala” estar proposta para este período escolar, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018).

JOGO QUEBRA GELO

Na primeira parte da oficina, optou-se por fazer um jogo de verdadeiro ou falso, estruturado em um conjunto de 10 frases (Quadro 1) que buscaram mobilizar aspectos relacionados ao pensamento espacial e ao raciocínio geográfico, fomentar algumas

das noções apresentadas por Simielli (2018) para o desenvolvimento da alfabetização e do letramento cartográfico, e avaliar a distribuição dos componentes físico-naturais no continente. A atividade contempla a habilidade EF06GE08, da BNCC (BRASIL, 2018), que aponta para a necessidade de saber “medir distâncias na superfície pelas escalas gráficas e numéricas dos mapas”; também abrange a habilidade EF06GE11 que visa “analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo”.

Quadro 1. Frases apresentadas para o jogo de verdadeiro ou falso. As afirmativas verdadeiras estão destacadas em verde e as falsas em vermelho.

| Questão apresentada | Conhecimento mobilizado |
|--|--|
| Os ursos polares comem pinguins | Espacialidade das espécies em polos diferentes e biodiversidade |
| O gelo das geleiras da Antártica é feito de água doce | Trabalhar com aspectos de localização e compreender se os alunos conseguem diferenciar o Ártico, que possui o mar congelado e é cercado por terra, da Antártica, que é um continente cercado por mares |
| A temperatura mínima já registrada na Antártica é de -89°C^5 | Explorar os conceitos de maritimidade e continentalidade e distribuição de zonas latitudinais com diferentes incidências de radiação solar, e conseqüentemente, diferentes temperaturas |
| Na Antártica é tão frio que até o mar congela | Avaliar se os alunos já tiveram contato com mapas que mostram o fenômeno e se conseguem compreender que o congelamento do mar ocorre nos dois polos, apesar de ser mais comentado em relação ao hemisfério norte |
| A Antártica é um continente somente para pesquisa | Avaliar se os alunos compreendem a importância da pesquisa científica no continente e das conseqüências das mudanças climáticas na Antártica em uma escala global |
| A Antártica é bem menor que o Brasil | Trabalhar com noções de proporção/escala, ao compreender se os alunos observam que os mapas-múndi, em projeções como Mercator, causam distorção nas porções de alta latitude |
| A Estação Brasileira na | Trabalhar com noções de proporção/escala |

⁵ Segundo Marshall (2007)

| | |
|--|--|
| Antártica (EACF) está a mais de 25 mil km de Santa Maria | |
| Na Antártica não há áreas com vegetação | Explorar o raciocínio geográfico, ao verificar se os alunos compreendem que a Antártica não tem só “gelo e neve” |
| O gelo na Antártica se move de acordo com o relevo | Trabalhar com raciocínio geográfico e noções de tridimensionalidade e bidimensionalidade |
| Debaixo do gelo o relevo é plano | |

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Os participantes foram divididos em grupos de dois ou três alunos. Cada grupo ganhou duas placas, uma de informação polar verdadeira e outra de *fake news* polar. Uma das ministrantes da oficina leu as questões e os grupos tiveram cerca de um minuto para, em conjunto, decidirem sobre a veracidade ou falsidade da informação e levantarem a placa escolhida.

VOCÊ QUER IR PARA A ANTÁRTICA?

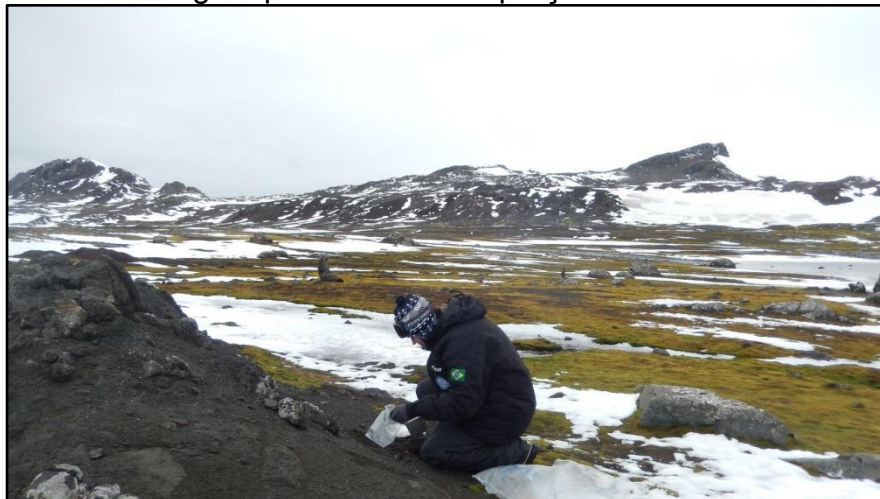
Nesse momento, foram abordadas diversas informações a respeito do continente antártico, buscando debater sobre as frases apresentadas na primeira atividade da oficina, assim como refletir sobre as curiosidades mais comuns entre os alunos: processo de ida ao continente, que envolve o treinamento pré antártico e meios de locomoção utilizados; a rotina de pesquisa que abrange os acampamentos e estações científicas; a presença humana no continente, que evidencia o turismo; as temperaturas extremas e onde foram registradas; a transformação da neve para o gelo e a definição de geleiras, bem como os processos de perda de massa; e os elementos do relevo com e sem as geleiras. Esclarece-se que todos os dados apresentados são de artigos científicos ou retratam a rotina de pesquisadores do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), promovendo, assim, o processo de divulgação científica nas escolas.

Foram apresentados diversos recursos visuais como mapas, globo terrestre, fotografias e dados de distância para fomentar a alfabetização e o letramento cartográfico dos alunos. Entre os mapas apresentados, estavam os que representam as principais expedições ao continente; os de localização das estações científicas; pontos onde foram registradas as temperaturas mais altas e mais baixas; esquemas tridimensionais mostrando o relevo por baixo de uma geleira de vale e demonstrando o relevo embaixo do manto de gelo antártico; a elevação e o fluxo de gelo na Antártica; a movimentação do A68, um dos maiores *icebergs* do planeta, que se despreendeu em 2017 da plataforma de gelo Larsen C; e um mapa comparando as dimensões territoriais da Antártica e do Brasil.

Por fim, foram inseridas fotografias de registro de um trabalho de campo realizado pela professora ministrante da oficina, na Antártica Marítima, buscando desmistificar informações, como por exemplo, a respeito da existência de uma cobertura homogênea de neve e gelo, uma vez que já é possível observar, em alguns

pontos, a presença de vegetação (Figura 2). Destaca-se que, durante toda a apresentação, as ministrantes da oficina motivaram os alunos a participarem desta etapa.

Figura 2. Pesquisadora realizando coleta de sedimentos. Ao fundo é possível observar os musgos que crescem em porções de áreas livres de gelo



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

NAVEGANDO E DESCOBRINDO O CONTINENTE!

A terceira atividade foi desenvolvida com base em duas habilidades da BNCC, EF06GE08, mencionada anteriormente, e a EF06GE09, que diz respeito à prática de “elaborar modelos tridimensionais, blocos-diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre”. Nesse sentido, foram organizadas 16 questões para este momento da oficina (Quadro 2).

Quadro 2. Questões apresentadas no jogo “Navegando e descobrindo o continente”

| Questão apresentada | Resposta | Conhecimento mobilizado |
|---|--|--|
| A Antártica é maior que o Brasil? | Correto. A Antártica é maior, com quase 14 milhões de km ² , enquanto o Brasil não atinge 9 milhões de km ² | Trabalhar com noções de escala/proporção, orientação e projeções cartográficas |
| A distância entre Santa Maria e Boa Vista (RR) é praticamente a mesma que entre Santa Maria e a EACF? | Sim, a distância entre Santa Maria e Boa Vista é de cerca de 3600 km; a distância entre a EACF e Santa Maria também é de 3600 km (em linha reta) | |
| Na Antártica é possível ver a Aurora Boreal? | Errado. Na Antártica é possível avistar a Aurora Austral | |

| | | |
|--|---|--|
| No livro didático, porque a Antártica sempre aparece como uma faixa branca no extremo-sul do mapa? | Se refere ao tipo de projeção cartográfica adotada | |
| O Brasil possui somente uma estação científica na Antártica? | Correto, se chama Estação Antártica Comandante Ferraz | Trabalhar com o conceito de localização e divulgar a pesquisa brasileira no continente |
| Se o <i>permafrost</i> derreter o que acontece com as casas? | O derretimento do <i>permafrost</i> provoca a ruptura das estruturas das casas | Trabalhar com a questão do raciocínio geográfico e abordar dados científicos que materializam as mudanças climáticas |
| A temperatura máxima da Antártica foi de 18,3°C? | Sim, foi registrada na base argentina Esperanza, em 6 de fevereiro de 2020 | |
| A Antártica está ficando mais verde? | Sim, com a retração de geleiras, maior disponibilidade de água líquida e temperaturas mais altas a área da vegetação tem se expandido | |
| A Antártica e a Groenlândia são mantos de gelo? | Correto, os únicos mantos de gelo do planeta | Explorar a questão de definição de termos glaciológicos e de relevo |
| A geleira se forma a partir da precipitação de neve e geadas? | Errado, a geada se refere ao congelamento da água em superfícies | |
| As morainas são formadas por sedimentos? | Correto, as morainas são formadas por <i>till</i> , sedimentos de diversos tamanhos, que foram carregados pelas geleiras | |
| Na Antártica é proibido explorar ou comercializar produtos? | Correto, de acordo com pressupostos de preservação apresentados pelo Tratado Antártico | Abordar aspectos do Tratado Antártico |
| O turismo é permitido na Antártica | Correto, mas é regido por normas específicas | |
| A travessia entre o Chile e EACF pode ser feita de avião e navio? | Correto, os dois tipos de transporte são utilizados | Evidenciar a rotina dos pesquisadores |

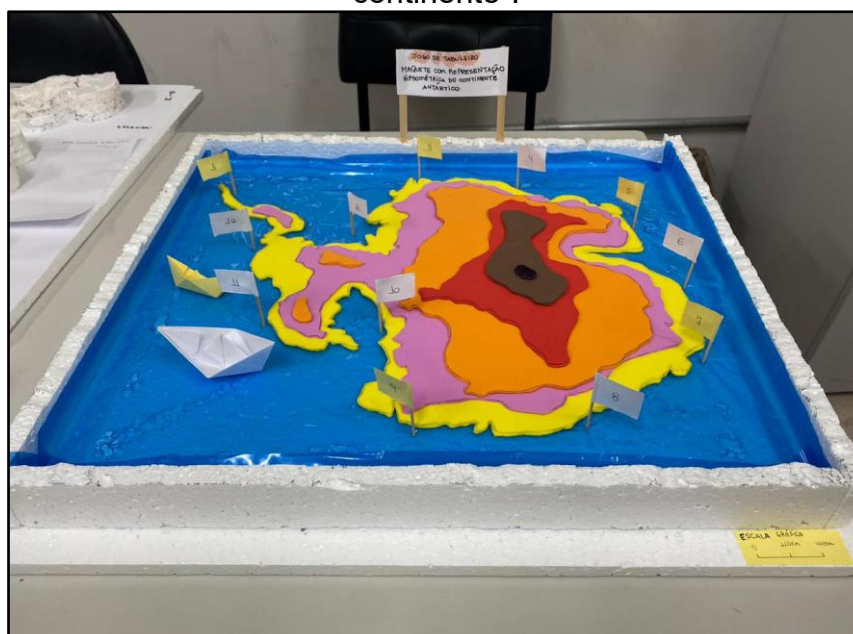
| | | |
|--|---|--|
| Os pesquisadores passam o ano todo na Antártica? | Errado, comumente passam de um mês até quatro meses, no verão | que realizam expedições de campo no continente |
| Por que o alpinista acompanha os pesquisadores? | Para garantir a segurança dos pesquisadores | |

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Para fomentar a alfabetização e o letramento cartográfico polar, além de revisar os conceitos abordados durante o segundo momento e avaliar a efetividade da oficina, foi construída uma maquete do continente (Figura 3). Os dados de elevação do continente foram obtidos por meio do projeto Quantarctica (MATSUOKA, SKOGLUND e ROTH, 2018), que fornece um banco de dados com arquivos *raster* e *shapefile*, prontos para a visualização e manipulação no Sistema de Informação Geográfica QGIS. Foi necessário realizar uma generalização das curvas de nível para permitir o recorte das camadas de EVA, que foram sobrepostas a uma placa de isopor. Em seguida, foram inseridos pontos de parada, utilizando palitos de dente, em toda porção litorânea do continente.

Durante a realização do jogo, o objetivo dos alunos, divididos em grupos, era utilizar um barco de papel para "navegar" no entorno do continente, passando pelos pontos de parada, onde deveriam ser respondidas questões (Quadro 2). Se o grupo acertasse a resposta, poderia seguir para a próxima parada e, em caso de erro, o grupo adversário teria a chance de resposta. Vencia o jogo quem completasse primeiro o circuito. A análise das questões acertadas e erradas foi realizada a partir de gráficos gerados no *software* Excel.

Figura 3 – Maquete elaborada para realizar o jogo “navegando e descobrindo o continente”.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

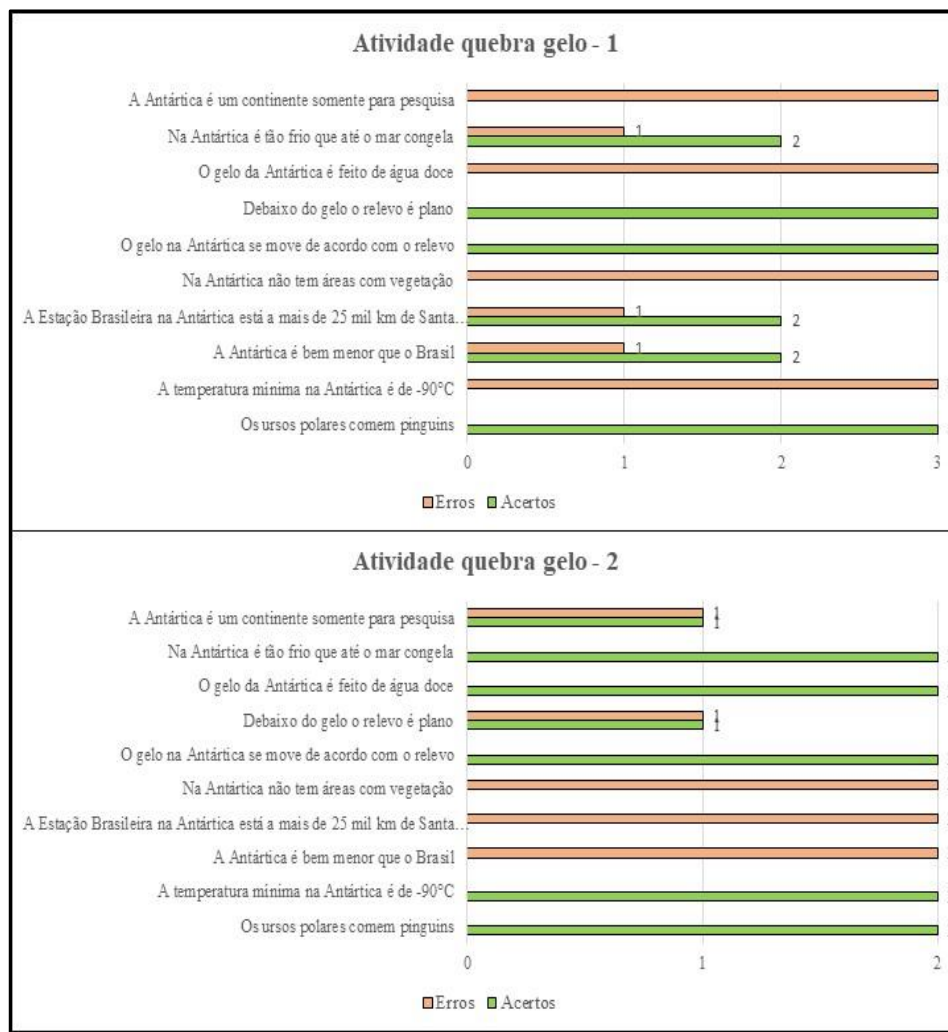
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na chegada das ministrantes da oficina à sala de aula, as duas turmas demonstraram empolgação e interesse para participarem da oficina, pois, a professora de Geografia já havia informado aos alunos qual era a temática escolhida para a realização da atividade. As ministrantes se apresentaram e deram início às atividades.

ATIVIDADE QUEBRA GELO

Após a divisão das turmas em grupos, foi iniciado o jogo. Na primeira turma, os grupos acertaram, de forma unânime, somente três questões, erraram quatro questões e divergiram nas respostas de outras três. Na segunda turma, os dois grupos acertaram, de forma unânime, cinco questões, erraram três e escolheram respostas diferentes em outras duas perguntas (Figura 4).

Figura 4. Número de erros e acertos no jogo inicial, demonstrando o conhecimento prévio dos alunos nas turmas 1 e 2.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

De forma geral, a dinâmica que envolveu o julgamento da veracidade das frases gerou debates, com a participação de todos os alunos. Em diversos momentos, houve divergências entre alguns participantes do mesmo grupo, mas como havia tempo para a resposta, precisaram rapidamente raciocinar e chegar a um consenso. As ministrantes da oficina lembraram aos alunos sobre a importância de respeitar as ideias e opiniões de todos, ainda que, por vezes, a competitividade os motivasse a agir por impulso e responderem sozinhos. Nessa perspectiva, Lopes et al (2022) expõem que os jogos servem como subsídios para a aprendizagem, bem como para que os estudantes treinem o raciocínio e o trabalho em equipe.

Além disso, um aluno da segunda turma comentou que a dinâmica se assemelhava às *fake news*, que são usualmente enviadas por meio das mídias sociais, principalmente o *WhatsApp*. Os demais concordaram com a afirmação e disseram que é difícil perceber quando a afirmação é falsa, porque não tinham tanto conhecimento sobre a Antártica. Petsch et al (2020) utilizaram uma dinâmica similar, ao apresentar supostas *fake news* polares para os alunos e destacaram o interesse dos participantes por se tratar de algo, infelizmente, usual, que é o recebimento e a viralização de mensagens falsas em redes sociais.

A única questão que todos os alunos participantes acertaram faz referência ao fato de os ursos polares e pinguins estarem localizados em diferentes polos (Figura

4). Este fato diverge de outras pesquisas, como a de Petsch e Batista (2022) que realizaram uma oficina com alunos da graduação em Geografia. Ao término, as autoras aplicaram um questionário de validação e identificaram que ainda havia várias dificuldades simples como as diferenças entre o Ártico e Antártica, e apontaram que o papel das mídias e as informações falsas são difíceis de serem desconstruídas, já que constantemente estão sendo consumidas pelos estudantes.

Por outro lado, é possível que as mídias sociais possam trazer aspectos positivos em relação à temática polar, contribuindo para que tenham um conhecimento prévio. Pesquisas apontam que, por exemplo, o YouTube pode ser uma fonte de informações, já que muitos *youtubers* realizam viagens a porções com Criosfera e, ao postarem seus *vlogs*, mostram detalhes daquela paisagem (PETSCH et al., 2020b; PETSCH et al., 2023a). Ademais, os animais como pinguins e ursos polares são símbolos da Criosfera e sempre chamam a atenção dos alunos. Portanto, de acordo com o exposto, é possível que os alunos já tivessem acesso à informação de que os pinguins e os ursos polares se localizam em polos distintos.

No que diz respeito ao gelo das geleiras da Antártica ser feito de água doce, três grupos erraram e dois acertaram a questão. É interessante refletir que, quando a pergunta se referia aos animais, os alunos conseguiram fazer a distinção entre os polos, já em relação à água, o mesmo não ocorreu. Quando as ministrantes lembraram aos alunos de que na Antártica o gelo é feito da neve, e de que a neve é um tipo de precipitação atmosférica, eles conseguiram compreender que o gelo é água doce. Muitas vezes, o fato de não imaginar a origem do “branco que cobre o continente”, pode prejudicar esse raciocínio, portanto, trabalhar o ciclo hidrológico com os alunos é fundamental para entender os diferentes estados da água. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018), o ciclo hidrológico é um objeto de conhecimento do sexto ano.

Todos erraram a questão a respeito da vegetação, o que pode ser explicado, segundo os debates dos alunos na oficina, pelo fato deles terem a visão de que a Antártica é totalmente coberta por neve e gelo. Menos de 1% do continente é constituído por áreas livres de gelo (LEE et al., 2017), assim, possivelmente é mais fácil que os alunos tenham acesso a fotografias das porções do manto de gelo. Ainda, no que tange ainda a vegetação, a pesquisa de Petsch et al. (2017b) corrobora com os dados encontrados, sendo que os autores avaliaram 40 desenhos de alunos do quarto ano, e somente dois representaram a vegetação, visto que um era uma árvore de grande porte. Isso pode ocorrer em função dos alunos associarem a vegetação com árvores de grande porte, tendo como referência, no Brasil, a Mata Atlântica e a Amazônia. Ainda que admitam a existência de vegetação em porções de menor temperatura, irão relatar a presença das coníferas, e não de musgos e líquens.

A respeito das pesquisas na Antártica, somente um grupo respondeu a questão de forma correta, que o continente é destinado somente à ciência. Quando perguntados sobre a possibilidade de o Brasil atuar na pesquisa científica no continente, vários se questionaram sobre o assunto e outros afirmaram já terem ouvido falar algo a respeito da EACF na Antártica. Petsch e Batista (2022) também reforçam a ideia de que a pesquisa polar realizada pelo Brasil é pouco conhecida. Portanto, é fundamental desenvolver redes de divulgação científica e extensão entre universidades e escolas, levando informações confiáveis (BECK et al., 2014; SHABUDIN et al., 2016), como foi feito no projeto de extensão que abrange esta oficina.

No que se refere à questão de a temperatura negativa ter chegado a -89°C ,

três grupos erraram a resposta, relatando que “era frio demais”. Por outro lado, quanto ao congelamento do mar, somente um grupo errou. Alguns alunos, que acertaram a primeira questão, relataram que, “se era tão frio, -89°C, então teria como a água do mar congelar também”. Portanto, a maioria usou seu raciocínio geográfico para encontrar uma resposta para essa questão, relacionando a localização polar ao frio intenso. Castellar (2019, p. 11) observa que “a localização não é apenas um ponto no espaço, mas uma sobreposição de sistemas complexos (CASTELLAR, 2019, p. 11)”.

Quanto ao relevo, somente um grupo errou a questão de que abaixo do gelo o terreno é plano, à medida que todos afirmaram que o gelo se move de acordo com o relevo. Acreditava-se, inicialmente, que os alunos teriam dificuldade com este tema. Por conseguinte, acabou se optando pela inserção de uma maquete na oficina, mostrando as diferenças de altitude. Silveira et al. (2014) enfatizam que o relevo do continente é pouco visto em mapas, e quando é representado em livros didáticos, somente a localização de pontos mais altos são mostrados, juntamente com fotografias desta paisagem, mas sem explorar a interpretação do ambiente.

As questões envolvendo os aspectos de Cartografia geraram dúvidas nos alunos. Na primeira turma, dois grupos acertaram dizendo que as afirmações que comparavam a área do Brasil e Antártica e a distância entre Santa Maria (RS) e a EACF eram falsas, enquanto o outro grupo errou. Na segunda turma, os dois grupos erraram. Isso pode ocorrer em razão de que os alunos memorizam e fixam pontos no Brasil ou RS, buscando entender os mapas, não tendo condições de se projetar em porções de alta latitude. Dessa forma, os elementos constituintes da alfabetização e do letramento cartográfico podem atuar para responder questões comumente proferidas pelos alunos nas oficinas como: “a Antártica fica lá em cima ou lá embaixo”, “a Antártica é maior ou menor que o Brasil?”, “a Antártica está muito longe”, “a Antártica não tem relevo, é tudo plano e coberto de gelo” (SILVEIRA et al., 2014; PETSCH et al., 2017; PETSCH et al., 2023a).

VOCÊ QUER IR PARA A ANTÁRTICA?

A etapa de apresentação dos dados, mapas e figuras contou com a participação ativa da maioria dos estudantes. Considerando que os participantes nunca foram ao continente e possuem pouca ou nenhuma identidade com este ambiente (PETSCH et al., 2017b), diferentes linguagens visuais podem ser uma maneira de aproximar os alunos deste espaço pouco estudado. A multiplicidade de linguagens empregadas no ensino de Geografia pode dar conta das diferentes demandas e curiosidades dos estudantes, fazendo-os compreender, de forma mais ampla e aprofundada, os conhecimentos que estão sendo abordados.

Algumas vezes, os alunos se remeteram a informações e curiosidades que foram obtidas na mídia, e assim, foram surgindo questões como: “os pesquisadores podem pegar nos pinguins?”, “lá tem aeroporto?”, “fizeram uma nova estação do Brasil?”, entre outras. Isso demonstra que, naturalmente, os alunos possuem curiosidade em relação à Antártica, conforme exposto por Beck et al (2014) e Petsch et al (2023a). Portanto, esse interesse pode ser usado a favor do professor quando esta temática for trabalhada.

Isto posto, destaca-se que, possivelmente, será mais fácil trabalhar a partir da perspectiva de lugar do aluno do que buscar apenas representar o espaço da Antártica. O estudo do lugar se baseia nas vivências, portanto, no ensino de

Geografia, trata-se de olhar em volta, observar e analisar o que já faz parte da rotina dos alunos (CALLAI, 2005; DEON e CALLAI, 2018). Nesta oficina, buscamos a conexão entre os alunos e a professora que já fez expedições ao continente. Dessa maneira, criando uma maior significação para os participantes, ou seja, a Antártica não era mais um continente intangível, já que estavam conversando com alguém que esteve lá.

Por conseguinte, quando as fotografias de campo foram mostradas, os alunos se sentiram confortáveis para intervirem em diversos momentos. Várias perguntas foram realizadas a respeito da sensação de frio que era sentida; como era passar tanto tempo em um navio; ou então, o que fazíamos lá “se não tem nada, só gelo”. A partir disso, a professora conseguiu descrever algumas sensações para os alunos, pois, eles estavam interessados principalmente nos relatos sobre a vivência dos pesquisadores. De certa forma, a Antártica se torna um lugar para os pesquisadores que passam dias neste ambiente, já que se torna sua rotina. Callai (2005, p. 234) relata que “um lugar é sempre cheio de história e expressa/mostra o resultado das relações que se estabelecem entre as pessoas, os grupos e das relações entre eles e a natureza”. Portanto, histórias de um lugar foram contadas para os alunos.

No que se refere aos mapas, houve um menor interesse dos alunos, que relataram que era mais comum ver os mapas representando a Antártica como “uma faixa branca embaixo do mapa”. Isto corrobora com a dificuldade de alguns deles em relação às questões sobre cartografia, apresentadas no primeiro jogo. Segundo Pissinatti e Archela (2007), a falta de habilidades cartográficas pode levar os alunos a dizerem que o Norte é em cima e o Sul é embaixo. Por fim, eles ficaram surpresos ao verem o mapa comparando a área do Brasil com a Antártica, e um aluno destacou que, de acordo com a projeção cartográfica adotada, poderia haver muita distorção em alta latitude, portanto, não se poderia ter a noção real do tamanho da área do continente.

NAVEGANDO NA ANTÁRTICA

A maquete chamou a atenção dos alunos, que prontamente se posicionaram à sua volta. O momento inicial no qual se passou gel para representar o mar envolveu todos os alunos de forma ativa. Nessa hora, as ministrantes aproveitaram para discutir com os alunos, indagando se já haviam visto muitos mapas ou maquetes da Antártica e se sabiam que a Antártica era tão grande, procurando continuar com o debate iniciado no momento anterior. Todos afirmaram que nunca haviam visto mapas impressos da Antártica, apenas no livro didático, e que era a primeira vez que viam uma maquete representando este local.

Em seguida, procurou-se direcionar a atenção dos alunos para os elementos da maquete, sendo que a cor foi o elemento que mais chamou a atenção. A maioria afirmou que compreendia que as cores mais escuras remetem à porção mais alta do continente e que as camadas se referiam a altitude. Desta forma, Batista (2015) reflete que “é preciso explorar os diversos elementos que compõem a representação cartográfica. Os símbolos, as cores e as relações que existem com o mundo (BATISTA, 2015, p. 89)”. Ademais, especificamente a respeito da maquete, pode-se dizer que este recurso didático proporcionou uma aprendizagem significativa, já que reduz e representa elementos do real sem perder a característica da tridimensionalidade, estimulando a ideia de que na Antártica as geleiras se movem de acordo com o relevo.

No que se refere às questões que envolviam dados científicos apontando as mudanças climáticas no continente, os termos glaciológicos, os termos referentes ao relevo, os aspectos do Tratado Antártico e a rotina dos pesquisadores foram respondidas corretamente por todos os grupos (Figura 5). Como o envolvimento no segundo momento aconteceu de forma intensa com os alunos, acredita-se que este fato tenha contribuído para as respostas corretas nesta fase, inclusive em questões que foram erradas por alguns grupos, anteriormente, no que se refere à temperatura e à vegetação.

Ademais, como muitos alunos já haviam demonstrado um bom nível de conhecimento a respeito do continente, no questionário prévio, houve somente uma acomodação destas informações. Petsch et al (2017a), na aplicação de outra oficina, expõem que, a partir do momento em que os ministrantes da oficina passaram a demonstrar dados sobre os aspectos físicos (temperatura, relevo, solos), assim como explicaram sobre a importância do continente antártico no âmbito global, os alunos passaram por um processo de assimilação do conhecimento prévio com acomodação dos novos dados apresentados. Dessa maneira, puderam somar novas informações a conhecimentos que já possuíam sobre a Antártica.

À vista disso, faz-se necessário apontar algumas observações quanto aos alunos presentes na oficina. Na primeira turma, havia um aluno com altas habilidades que, durante a discussão dos dados, soube explicar conceitos de maritimidade, continentalidade, ciclo de transformação da neve em gelo, aspectos do relevo do continente e as consequências das mudanças climáticas para o *permafrost*.

Muitas vezes, os colegas recorreram ao aluno com altas habilidades, buscando auxílio para escolherem as respostas. Contudo, foi visível que alguns alunos se sentiam constrangidos em tentar responder as questões, já que o colega acabava se antecipando e mostrando a opção correta. Os estudantes com altas habilidades prescindem de apoio pedagógico e, de forma especial, atividades de reforço para suprirem suas demandas por estímulos pedagógicos. Por outro lado, a convivência com os colegas pode ser conflituosa, uma vez que, em muitos casos, seu pensamento é mais acelerado e suas respostas mais rápidas aos desafios. Cabe ao docente mediar esse contexto, da melhor maneira possível.

Figura 5. Respostas corretas e erradas para o jogo “Navegando na Antártica”.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Salienta-se que as questões que foram respondidas incorretamente se referem ao uso de noções de Cartografia. Na pergunta envolvendo as projeções cartográficas, os alunos responderam corretamente que a Antártica é representada nos livros didáticos, comumente, como “uma faixa branca embaixo”, pois já havia sido tema de debate no momento anterior da oficina. Embora tenham acertado a questão, ressalta-se que alguns não souberam explicar por que a projeção cartográfica causa essa distorção, fato comentado ao longo da oficina. Nesse sentido, outras pesquisas já haviam apontado a necessidade de debates no âmbito da educação polar, em decorrência do uso frequente de projeções como Mercator, nos livros didáticos (SILVEIRA et al., 2014; PETSCH et al., 2020a).

A questão a respeito da aurora boreal causou várias inquietações nos alunos, que debateram sobre o porquê de só terem ouvido do fenômeno para o hemisfério norte. Além disso, não sabiam o significado de “boreal”, mesmo tendo sido explicado anteriormente. Ainda que o mapa que mostra a Antártica maior do que o Brasil tenha sido debatido no segundo momento da oficina, todos os grupos erraram. A questão sobre a distância entre a EACF e Boa Vista (RR), e entre a EACF e Santa Maria (RS), também foi errada por todos.

Observa-se que os alunos apresentam dificuldades com as noções de orientação, projeções e proporção/escala. Quanto aos dois últimos conceitos, Rizzatti (2022) cita que “A escala cartográfica é de difícil entendimento porque é abstrata, ou seja, precisa se ter a dimensão real de um objeto e imaginar (ou calcular) a quantidade necessária de vezes que é preciso reduzi-la para caber no papel” (RIZZATTI, 2022, p. 161).

Cabe questionar: como fomentar a alfabetização e o letramento cartográfico polar nas escolas? Onde os alunos poderiam ter contato com os mapas polares? Levantamentos realizados em livros didáticos demonstram a escassez ou ausência da temática Antártica nestes recursos didáticos. Bertotti et al. (2013) demonstraram que a Criosfera é pouco apresentada em livros didáticos do sexto ano, público-alvo desta pesquisa. Silveira et al. (2014) relatam que os livros didáticos trazem pouco material sobre o continente e, quando o assunto é retratado, baseia-se em mitos, em informações da mídia e em dados desatualizados. Recentemente, Petsch et al (2023b) avaliaram 30 livros didáticos e em somente seis havia conteúdos sobre a Criosfera, destacando que também foram encontrados termos usados incorretamente e dados desatualizados.

Petsch et al. (2020a), ao realizarem uma pesquisa, com aplicação de questionário, para 65 professores, mais de 40% apontaram que conhecem o tema Antártica, porém mais de 30% apontam que o livro didático não apresenta muitas informações. Portanto, é preciso que haja a interação entre a Universidade e a escola, buscando a produção de material didático de alfabetização e letramento cartográfico polar.

Não se trata de apresentar mapas prontos para os alunos pintarem, assim como Richter (2017) aponta, que é comum que o mapa seja apresentado de forma acabada e sem possibilidade de alteração. Isso faz com que o estudante não perceba que os elementos presentes nesse mapa têm ligação direta com o mundo em que ele vive. Desta forma, destaca-se que “a sala de aula não é mais o lugar de repasses de conteúdos prontos, e sim o *lócus* das muitas possibilidades para a circulação e a construção de conhecimentos” (AZAMBUJA, 2013, p. 166).

Assim sendo, práticas pautadas em decorebas e memorizações de qual é o animal que vive em cada polo, por exemplo, não formam estudantes cidadãos e muito menos colaboram para o conhecimento espacial e para o desenvolvimento do raciocínio geográfico. A aula de Geografia precisa permitir que “[...] se produzam novas e atualizadas representações para o dinâmico espaço geográfico e não somente se reproduzam os dados dos mapas prontos que permeiam a sala de aula” (BATISTA, 2019, p. 77).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa em questão permitiu entender mais detalhadamente alguns aspectos da alfabetização e letramento cartográfico polar. Observa-se, segundo o jogo inicial da oficina, que os participantes possuem um conhecimento razoável a respeito do continente e que conseguem localizar corretamente o Ártico e a Antártica, além de correlacionar alguns aspectos, como quando afirmaram que se a temperatura do ar era tão baixa no inverno, haveria também o congelamento do mar. Porém, dados de outras pesquisas, assim como o relato dos alunos participantes, demonstram que o conhecimento polar não provém da escola, dos livros didáticos ou da educação formal. Muitos apontam a mídia como a principal fonte de informação, expondo uma grave lacuna em termos de desenvolvimento da educação polar.

No segundo momento da oficina, foram mostrados e debatidos diversos mapas temáticos do continente, contudo as fotografias foram o recurso visual que mais chamou a atenção dos alunos, já que eram registros da professora ministrante da oficina. Os alunos relatam que dificilmente costumam observar mapas da Antártica e que nunca haviam visto, por exemplo, um produto cartográfico impresso do continente. Porém, quando a maquete foi apresentada, o entusiasmo dos alunos foi marcante, sendo que procuraram entender as camadas de altitude. Isso pode ocorrer devido ao fato de a maquete manter a tridimensionalidade, o que auxilia na compreensão do real, e por ser um produto que permitiu interação com os alunos, ao contrário de mapas que são apresentados prontos.

Os alunos afirmaram que quando observam mapas do continente estão acostumados a ver “aquela faixa branca embaixo do mapa”. Alguns alunos compreendem que essa distorção é resultado do uso de uma projeção cartográfica, enquanto outros acabam tendo sua noção de distância, orientação e proporção afetadas devido a essa disposição do continente nos mapas-múndi. Portanto, o que foi evidenciado nessa pesquisa é que houve falhas neste processo de alfabetização cartográfica na educação básica, já que ao término da oficina ainda continuaram com dificuldades neste aspecto. Também foram diagnosticados tensionamentos frente ao letramento cartográfico, pois as informações do mapa não conduzem diretamente a um entendimento do espaço. Ressalta-se que a compreensão efetiva da linguagem cartográfica passa inicialmente pela alfabetização (compreender os elementos que compõem o mapa e o alfabeto cartográfico), passando, posteriormente, para o letramento cartográfico (a partir da alfabetização, compreender como os signos se conectam com o mundo real).

As representações cartográficas, neste contexto, precisam ultrapassar a mera descrição do espaço. Prescinde que elas sejam articuladas com a busca pela compreensão do espaço em análise, para que contribuam com o estímulo ao raciocínio geográfico. Por isso, articular alfabetização e letramento cartográfico polar é preponderante para o uso adequado da linguagem cartográfica na educação polar. Neste sentido, o entendimento das representações espaciais da Antártica ainda precisa de contínua sistematização e aprofundamento para o desenvolvimento do pensamento espacial.

Ademais, a questão de haver uma ministrante da oficina com experiência em trabalhos de campo no continente antártico é algo que somou durante a apresentação dos *slides*, contudo, a maioria dos professores não terá esta mesma condição. Nesse sentido, evidencia-se a necessidade de fomentar cursos de formação continuada,

estimular a inserção de disciplinas optativas nos currículos dos cursos de graduação em Geografia e incentivar a produção de material didático, visando criar uma rede de desenvolvimento da educação polar no Brasil.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, L. D. de. A população na geografia e no ensino de geografia do Brasil. In: CAVALCANTI, L. de S. **Temas da Geografia na escola básica**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

BATISTA, N. L. **A Cartografia Escolar no processo de ensino-aprendizagem: o Hipermapa e sua utilização na Educação Ambiental, em Quevedos/RS**. 139 f. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

BATISTA, N. L. **Cartografia Escolar, Multimodalidade e Multiletramentos para o ensino de Geografia na contemporaneidade**. 181 páginas (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, RS, 2019.

BECK, I.; HUFFMAN, L. T.; XAVIER, J. C. C.; WALTON, D. W. H. Education and Polar Research: Bringing Polar Science in to the Classroom. **Journal of Geological Resource and Engineering**, n. 4, p. 217-221, 2014.

BERTOTTI, A. P.; ROSA, K. K. da; HOLGADO, F. L. Criosfera e mudanças climáticas: uma abordagem para o ensino fundamental. In: **Encontro de práticas de ensino de geografia da região Sul**, n. 1, 2013, Porto Alegre. Anais ... Porto Alegre: UFRGS, 2013, p. 38-44.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Conselho Nacional de Educação. **Base nacional comum curricular: educação é a base**. Brasília: MEC; SEB; CNE, 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versao_final_site.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2023.

BREDA, T. V.; PICANÇO, J. de L.; ZACHARIAS, A. A. Possibilidades para a alfabetização cartográfica a partir de jogos e sensoriamento remoto. **TERRÆ**, n. 9, p. 41-48, 2012.

CALLAI, H. C. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Cadernos Cedes**, v. 25, p. 227-247, 2005.

CASTELLAR, S. M. V. Cartografia escolar e o pensamento espacial fortalecendo o conhecimento geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 7, n. 13, 207–232, 2017.

CASTELLAR, S. M. V. Raciocínio geográfico e a teoria do reconhecimento na formação do professor de Geografia. **Signos Geográficos**. v. 1, p. 2-20, 2019.

CAVALCANTI, L. de S. **Geografia e prática de ensino**. Goiânia: Alternativa, 2002.

DEON, A. R.; CALLAI, H. C. A educação escolar e a geografia como possibilidades de formação para a cidadania. **Revista Contexto & Educação**, v. 33, n. 104, p. 264–290, 2018.

GOLD, A. U.; PFIRMANN, S.; SCOWCROFT, G. A. The imperative for polar education. **Journal of Geoscience Education**, v. 69, n. 2, p. 97-99, 2021.

LEE, J.; RAYMOND, B.; BRACEGIRDLE, T. et al. Climate change drives expansion of Antarctic ice-free habitat. **Nature**, n. 547, p. 49–54, 2017.

LOPES, M. I.; SANTOS, V. C.; FELTRIN, T.; BATISTA, N. L. As bacias hidrográficas e a memética no ensino de Geografia: uma experiência na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Hylda Vasconcellos. **Revista Tocantinense de Geografia**, v. 11, p. 1-20, 2022.

MARSHALL, G. J. Temperature, in: **Encyclopedia of the Antarctic**, editado por B. Riffenburgh, p. 986– 988, Routledge, New York, 2007.

MATSUOKA, K.; SKOGLUND, A.; ROTH, G. **Quantarctica** [Data set]. Norwegian Polar Institute. 2018.

MOON, T. A.; OVEREEM, I.; DRUCKENMILLER, M.; HOLLAND, M.; HUNTINGTON, H.; KLING, G., et al. The expanding footprint of rapid Arctic change. **Earth's Future**, n. 7, p. 212– 218, 2019.

SHABUDIN, A. F. A.; RAHIMA, R. A.; FOO, N.G.A T. Strengthening Scientific Literacy on Polar Regions Through Education, Outreach and Communication (EOC). **International Journal of Environmental & Science Education**, v. 11, n. 12, p. 5498 - 5515, 2016.

SIMIELLI, M. E. R. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, A. F. A. (org.). **A Geografia na sala de aula**. 9. ed. São Paulo: Contexto. 2018.

RICHTER, D. A linguagem cartográfica no ensino de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 7, p. 277 - 300, 2017.

PETSCH, C.; SILVEIRA, P. da C.; HOLGADO, F. L.; ROSA, K. K. da; VELHO, L. F.; SIMÕES, J. C. Sentindo os polos: experiências sensoriais para o aprendizado de Antártica e Ártico. In: PESSOA, V. L. S.; RUCKERT, A. A.; RAMIRES, J. C. de L. (org.) **Pesquisa Qualitativa: Aplicações em Geografia**. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2017a.

PETSCH, C.; SILVEIRA, P. da C.; SIMÕES, J. C.; COSTELLA, R. Entre frio, gelo e pinguins: o que mais têm na Antártica? **Revista Geografia, Ensino & Pesquisa**, v. 21, n.1, 2017b.

PETSCH, C.; VELHO, L. F.; BONA, A. S. de. Alfabetização e letramento cartográfico polar: por que a Antártica não “aparece” nos mapas? In: **Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares**, 2020a, Pelotas. Anais... Pelotas, 2020, p. 125-137.

PETSCH, C.; VELHO, L. F.; COSTA, R. M. ROSA, K. K. da. Verdades e *Fake News*: uso da dinâmica de comunicação do WhatsApp no ensino de regiões polares para o ensino superior em Geografia. **Revista Ensino de Geografia (Recife)**. v. 3, n. 2, p. 180-199, 2020b.

PETSCH, C.; BATISTA, N. L. Educação polar e contação de histórias: as narrativas dos “Casos de Antártica”. **PerCursos**, Florianópolis, v. 23, n. 52, p. 395 -422, 2022.

PETSCH, C.; BATISTA, N. L.; VELHO, L. F.; FRANÇA, B. da S.; FERNANDES, J. B.; BONA, A. S. de. O que os livros didáticos trazem sobre o continente antártico e a Criosfera? **Caderno de Geografia**, v. 33, n. 74, 2023b.

PETSCH, C.; VELHO, L. F.; BATISTA, N. L.; BONA, A. S. de; SIMÕES, J. C. Estudantes blogueiros: interagindo com a educação polar. **Revista Tamoios**, v. 19, n.1, p. 223-241, 2023a.

PISSINATI, M. C.; ARCHELA, R. S. Fundamentos da alfabetização cartográfica no ensino de geografia. **GEOGRAFIA** (Londrina), n. 16(1), p. 169–195, 2007.

RIZZATTI, M. **Cartografia escolar, inteligência escolar afinada e neurociências no ensino fundamental**: a mediação (geo) tecnológica e multimodal no ensino de geografia. 2022. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2022.

SILVEIRA, P. da C.; PETSCH, C.; SIMÕES, J. C. Entre os altos e baixos do livro didático: a Antártica não é plana. **Revista Geonorte**, Edição Especial 4, v. 10, n. 1, p. 74-79. 2014.

WALTON, D.; XAVIER, J.; MAY, I.; HUFFMAN, L. Polar Educators International – a new initiative for schools. **Antarctic Science**, n. 25(4), p. 473-473, 2013.

XAVIER, J. C.; FUGMANN, G.; BECK, I.; HUFFMAN, L.; JENSEN, E. Education on Biodiversity in the Polar Regions. In: CASTRO, P.; AZEITEIRO, U.; BACELAR-NICOLAU, P.; LEAL FILHO W.; AZUL, A. M. (eds). **Biodiversity and Education for Sustainable Development**. World Sustainability Series. Springer, 2016.