

**MODELAGEM DE GELEIRAS E MANTOS DE GELO**  
Modelagens numéricas

**VIII SIMPÓSIO APECS-Brasil**  
40 anos do Brasil na Antártica

**INFORMATIVO**



**APECS  
BRASIL**

**SEMANA POLAR INTERNACIONAL**  
Relato de experiência

**NOVA DIRETORIA APECS-BRASIL**  
Gestão 2025-2027



# SUMÁRIO

Palavra dos **Editores**  
Quem somos



03



04

Palavra do **Mentor**

Palavra da **Presidência**



06



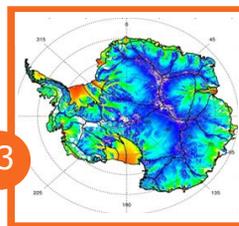
08

Apresentação Nova  
Gestão **APECS-BR**

**Simpósio**  
APECS-Brasil



11



13

**Modelagem** de  
geleiras e mantos de  
gelo

**Semana Polar**  
Internacional



17



19

**Dicas e Eventos**  
Nacionais e  
Internacionais

Trabalhos  
apresentados no  
**Simpósio**  
**APECS-Brasil**



20

**Fotos de capa e ilustrações da edição:**

Joseline Manfroí, Paola Barros Delben e acervos pessoais dos autores.

## Conselho APECS-Brasil

Raphael Fernandes Vieira Moreira Gonzaga (Universidad Nacional de La Plata) | Paola Barros Delben (Universidade Federal de Santa Catarina) | Janayna Cynthia de Medeiros Galvão (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Criosfera) | Gustavo Souza dos Santos (Universidade do Estado da Bahia) | Maria Jimena Cruz (Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas) | Júlia Lopes Lorenz (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) | Joseline Manfroí (Centro de Pesquisa CIAHN Atacama) | Amanda Leal da Silva Teodoro (Universidade Paulista) | Taluany Silva do Nascimento (Universidade Federal de Pernambuco) | Guilherme Afonso Kessler de Andrade (Universidade Federal do Pampa) | Júlia Victória Grohmann Finger (Universidade do Vale do Rio dos Sinos) | Stephan Machado Dohms (Universidade Católica de Brasília) | Anna Beatriz Jones Oaquim (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) | João Paulo Felizardo (Universidade Federal do Rio de Janeiro) | Mônica Munareto Minozzo (Universidade Federal do Pampa) | Renan Costa de Lima (Universidade Federal do Rio Grande)



**APECS**  
**BRASIL**

## Editores

Joseline Manfroí | Editora-chefe  
Júlia Lopes Lorenz | Karina Bruno Lima | Marcela Alves de  
Castro | Anna Beatriz Jones Oaquim

**Diagramação:** Coordenação Científica APECS-Brasil



# QUEM SOMOS

A Associação de Pesquisadores e Educadores em Início de Carreira sobre o Mar e os Polos (APECS-Brasil) é o Comitê Brasileiro da *Association of Polar Early Career Scientists* (APECS), uma organização internacional e transdisciplinar, com mais de 6 mil membros (sendo 578 pertencentes ao comitê nacional), dedicada à formação de novas lideranças em ciência polar e educação. A APECS-Brasil foi estabelecida em 2008 e oficializada em 2013 quando ganhou um Estatuto e uma diretoria. É destinada à participação de estudantes dos diversos níveis de ensino, pesquisadores em início de carreira, pós-doutorandos, docentes universitários, professores da Educação Básica, e outras pessoas com interesse nos mares, regiões polares, criosfera e regiões andinas (constituída pela extensão da Cordilheira dos Andes, abrangendo desde a Venezuela ao Chile do Continente Sul Americano). Entre os principais objetivos da APECS-Brasil estão: 1) estimular a colaboração entre pesquisadores do Brasil e do exterior; 2) incentivar a formação de futuros líderes em educação, governança, pesquisa, gestão da ciência e divulgação científica; 3) participar ativamente da tomada de decisões pelos órgãos que coordenam a pesquisa científica do mar e polar brasileira, defendendo a inclusão de oportunidades para pesquisadores e educadores em início de carreira; 4) promover a divulgação, gestão e comunicação da ciência nos diversos setores da sociedade, sem custos para os envolvidos; 5) promover a participação de todos os setores de ensino, pesquisa e extensão nas atividades propostas pela APECS-Brasil, sem custos para os envolvidos.

## Palavra dos editores

Estimados leitores, sejam muito bem vindos a mais uma edição da Revista Polos. Esperamos que vocês apreciem os conteúdos apresentados neste volume, repleto de Ciência Polar e novidades.

Queremos lhes contar que esta é uma edição muito especial da Revista Polos, em primeiro lugar porque além de apresentar os tópicos habituais que vocês já conhecem: como artigos e relatos de experiências, esta edição tem o orgulho de publicar os trabalhos científicos apresentados durante o Simpósio APECS-Brasil: 40 anos do Brasil na Antártica. E preparem-se porque os trabalhos estão muito interessantes, apreciem as últimas páginas

da revista. A segunda novidade é que a edição deste volume da Revista Polos é compartilhada entre a Coordenação Científica da chapa Bipolares (Gestão APECS-Brasil 2022-2024) e a chapa Endurance (Gestão APECS-Brasil 2025-2027), uma forma de integrar e dar as boas-vindas para as novas coordenadoras.

Esperamos que este volume possa realmente te inspirar e te surpreender: Através das palavras da mentora Dra. Daniela Portella Sampaio; Com as pesquisas sobre geleiras e mantos de gelo; Por meio de relatos de pesquisadores polares sobre eventos de divulgação e popularização da Ciência como o Simpósio APECS-Brasil e a Semana Polar Internacional. Além disso, prezados leitores, vocês terão a oportunidade de conhecer as caras novas que estarão a frente da gestão dos próximos dois anos da Associação de Pesquisadores e Educadores em Início de Carreira sobre o Mar e os Polos – Brasil, na qual lhes desejamos muitas boas-vindas e vida longa a REVISTA POLOS!

Conheça nosso estatuto:  
[www.apecsbrasil.com/estatuto-apecs-brasil](http://www.apecsbrasil.com/estatuto-apecs-brasil)

## Posicionamento, ciências humanas e a internacionalização da pesquisa polar brasileira

Ao receber o convite da APECS-Brasil para escrever as Palavras do Mentor para a Revista Polos, minha primeira reação foi orgulho: é lisonjeiro saber que gerações mais jovens de pesquisadores desejam ouvir o que seus antecessores têm a dizer. Essa primeira reação vem da percepção do impacto positivo que temos sobre a pesquisa polar brasileira não só através da construção de uma comunidade de pesquisadores polares engajada, respeitosa e produtiva; mas também, na importância de se deixar um legado para que novos cientistas possam continuar a expandir o conhecimento sobre as regiões polares e avançar a ciência brasileira.

Em um segundo momento, minha sensação de orgulho passou para a de dúvida: como e com o quê contribuir? Escrever as Palavras do Mentor pressupõe que temos de fato algo relevante a ser dito. E acredito que a minha maior contribuição seja compartilhar a minha experiência em estabelecer uma agenda de pesquisa em ciências humanas em uma área predominantemente vinculada às ciências naturais. Onde pesquisar tudo menos nós mesmos se coloca como mais importante, logo, a prioridade dos programas científicos polares em todo mundo – sem exceção. É por essa razão que adotei a primeira pessoa do singular neste texto: um hábito que me foi exigido ao trabalhar em outros contextos para além do Brasil onde a gramática não me provia um sujeito indeterminado (na terceira pessoa do singular) que normalmente nos auxilia a revestir nossas produções acadêmicas em ciências humanas de uma certa objetividade. O “sujeito indeterminado” nos protegeria da principal crítica que outras ciências nos fazem: qual a diferença entre fato e opinião uma vez que nosso objeto de pesquisa somos nós mesmos? Busca-se, verifica-se, afirma-se, conclui-se... o que se enseja a partir deste recurso estilístico é que o leitor encontre no texto somente a mensagem que nós autores queremos passar.

**Dra. Daniela Portella Sampaio**  
*Helmholtz Institute for Functional Marine Biodiversity*



**APECS  
BRASIL**



Nada mais. O autor, isto é, o sujeito, não estaria lá e os fatos falariam por si. Ledo engano.

Quando avançamos na carreira acadêmica e passamos a produzir em outra língua para que o alcance do nosso trabalho se amplie, nossas inseguranças nos levam a uma nova armadilha. Para além de tentarmos desaparecer em nossas produções textuais como uma forma de legitimá-las, o desafio subsequente – e comum a todas as áreas da pesquisa polar – é como nos desvencilhar do nosso modo de escrever e, assim, mimetizar as produções dos principais centros de pesquisa, de modo que nosso trabalho seja integrado e referenciado nos principais debates internacionais. Não se engane: a qualidade dos métodos e a robustez dos resultados não são suficientes. Eles passam a brilhar menos quando outros aspectos do texto são inconscientemente levados em conta. É o que os cientistas sociais nomeiam como “*unconscious bias*”. Um texto mesmo que gramaticalmente correto pode estar escrito de uma maneira não familiar para um determinado leitor, porque sim, a maneira como elencamos ideias em nosso argumento varia de lugar para lugar, e de momento a momento. É também o que os cientistas sociais chamam de “cultura”. E se há uma estranheza com relação ao texto, infelizmente, essa sensação de estranhamento interfere na maneira como o leitor se detém em qualquer falha ou imprecisão dos argumentos que o texto lhe apresenta. São as longas frases com inúmeras

orações, ou mesmo o uso excessivo da voz passiva (nosso recurso automático quando ainda insistimos em desaparecer do texto)... Infelizmente a barreira para nossa internacionalização está além do domínio sobre a língua franca da ciência. É claro que não podemos generalizar, mas essa é a realidade da maioria dos pesquisadores nacionais (ainda que estes representem uma ínfima minoria em nossa sociedade, dado que o privilégio é também interseccional).

E o que fazer? O que vincula a cisão entre ciências humanas e naturais e a internacionalização da pesquisa antártica nacional? Como pesquisadores que somos, nós provemos hipóteses a serem testadas e, a partir de nossos resultados, elaboramos mais novas perguntas. Talvez, uma tentativa de resposta que eu possa prover baseada na experiência e não no experimento controlado seja posicionamento. Uma dura lição que ainda estou a aprender há mais de dez anos. A robustez das conclusões que chegamos em nossos trabalhos das ciências humanas estão na clareza das nossas escolhas metodológicas e na honestidade com a qual compartilhamos o nosso processo analítico. Estar presente em um texto, na primeira pessoa do singular, evidencia a nossa confiança de que produzimos a melhor ciência daquele momento, pois bancamos as nossas conclusões a partir da certeza sobre a qualidade dos nossos processos. E o mesmo se dá para nós brasileiros quando compartilhamos nossas produções científicas em círculos internacionais. Precisamos urgentemente fortalecer a nossa autoconfiança: não, o texto não estará perfeito e jamais escreveremos como um historiador britânico especializado em criminologia vitoriana; ou um glaciologista com um grande laboratório financiado pela *National Science Foundation* (e sim, uso o gênero masculino para os personagens do meu exemplo, pois a ciência polar é ainda majoritariamente masculina).

Ao nos colocarmos vulnerável a críticas, nós nos abrimos para o aprendizado, pois o erro nos ensina. E a coragem de se vulnerabilizar está em assumirmos orgulhosamente a nossa identidade como cientistas brasileiros, cientistas sociais ou cientistas sociais brasileiros. A autoconfiança do posicionamento nos permite abrir espaço e sedimentar a nossa posição no âmbito da pesquisa polar em qualquer lugar que quisermos estar. A tentativa de fugir de quem nós somos para sermos aceitos via a tentativa de desaparecimento textual (mesmo que na prática isso seja impossível) só nos leva a reforçar complexos de inferioridade. Tanto com relação a áreas do conhecimento, quanto as nossas origens. E não podemos esperar que o outro nos reconheça e legitime a partir da qualidade do nosso trabalho – isso pode levar muito tempo, caso algum dia aconteça. A autovalorização deve partir de nós mesmos e essa força motriz que gerará a transformação dos espaços para a nossa inclusão, quando não a criação dos nossos próprios espaços que queremos ocupar.



APECS  
BRASIL

*"A importância de se deixar um legado para que novos cientistas possam continuar a expandir o conhecimento sobre as regiões polares e avançar a ciência brasileira".*

# PALAVRAS DA PRESIDÊNCIA

Gestão Bipolares 2022-2024

Raphael Fernandes Vieira Presidente |  
Paola Barros Delben. Vice-presidente

Esta é a última edição da Revista Polos realizada sob a nossa gestão. No dia 16 de dezembro, o bastão foi passado para a chapa vitoriosa na eleição realizada no último novembro, a Endurance, encabeçada por Anna Beatriz Jones Oaquim e Ana Beatriz Ramos de Oliveira, e que conta com integrantes da atual gestão para continuidade dos trabalhos que foram destaque e a renovação de ideias, sempre bem-vindas.

Em pouco mais de dois anos, nos dedicamos ao máximo para dar seguimento ao trabalho iniciado na gestão que nos antecedeu, liderada por Graciéle Cunha Alves de Menezes e Hugo Alves Mariz de Moraes, e para cumprir as metas que nos propusemos. Nem tudo saiu como o esperado, porém foram muitas as boas mudanças de rumos. Logramos avançar na estruturação da APECS-Brasil, identificando mais e com maior profundidade pontos que precisam ser melhorados, bem como os nossos associados, através do primeiro censo, realizado no ano passado.

Estreitamos e estendemos nossos laços com outros Comitês Nacionais APECS, como os que representam os pesquisadores da Argentina, Chile, Colômbia, Espanha, México, Portugal e Uruguai, com quem formamos o núcleo APECS Iberoamérica. Além disso, fizemo-nos presentes na SCAR SC-HASS Biennial Conference – “*The Antarctic for a Better World*” (Lisboa, 2023), na Conferência Internacional sobre Soberania e Clima (Brasília, 2023), na SCAR *Open Science Conference 2024* – “*Antarctic Science: Crossroads for a New Hope*” (Pucón, 2024), e no 1º Simpósio de Saúde e Desempenho Humano em Ambientes Extremos (Salvador, 2024).

As relações junto a órgãos de Estado foram aprimoradas, em especial com aqueles responsáveis pelo Programa Antártico Brasileiro ou envolvidos com o mesmo, como o Ministério das Relações Exteriores (MRE),

O Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), a Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM), a Marinha do Brasil e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, e com a Escola Superior de Defesa (ESD).

Os pontos de destaque desses contatos e articulações foram a realização do VIII Simpósio APECS-Brasil, em comemoração aos 40 anos da presença brasileira na Antártica, na sede da ESD, com a presença de representantes de todos os entes mencionados, e nossa participação na XXXV Reunião de Administradores de Programas Antárticos Latino-Americanos (RAPAL), também em Brasília, a convite do MCTI e da SECIRM, onde colaboramos na coordenação do workshop científico.



# APECS BRASIL

# PALAVRAS DA PRESIDÊNCIA

O VIII Simpósio APECS-Brasil, foi destaque na circulação de mídias do governo e contou com o patrocínio da Universidade Católica de Brasília. Foram mais de 40 convidados, do Brasil e do exterior, que prontamente aceitaram integrar a celebração no modo presencial ou remoto. Mantivemos os princípios de diversidade e inclusão, com a tradução para LIBRAS, assim como para inglês e espanhol, e debatemos sobre uma maior presença de jovens pesquisadores, tema central da APECS-Brasil, demonstrando competência e entusiasmo para realizações de grande porte.

Na última edição da revista Polos, que nasceu com esta gestão, juntamente da nova identidade visual da APECS-Brasil, queremos agradecer por todo o apoio ao trabalho voluntário e, muitas vezes, invisível de diretores e diretoras e dos membros participativos. Cada vez mais a ciência polar e dos mares chega aos mais distintos locais do Brasil, alcançando regiões pouco conectadas com projetos e ações acadêmicas e logísticas. Cada Semana Polar Internacional (SPI) imprime os esforços de pessoas comprometidas, que pouco a pouco se tornam também referência em suas áreas. Exemplo disso é o resultado do último edital do PROANTAR, com uma área específica para pesquisadores em início de carreira, em que destacamos professores contemplados que já integraram gestões da APECS-Brasil.

Não temos dúvidas que a chapa Endurance seguirá com o mesmo empenho e paixão, ampliando ainda mais o reconhecimento da APECS-Brasil. Desejamos todo o sucesso à nova diretoria e aqueles que se despedem permanecerão vestindo a camisa e apoiando todas as causas dessa importante instituição nacional.

*"Na última edição da revista Polos, que nasceu com esta gestão, juntamente da nova identidade visual da APECS-Brasil, queremos agradecer por todo o apoio ao trabalho voluntário e, muitas vezes, invisível de diretores e diretoras e dos membros participativos. Cada vez mais a ciência polar e dos mares chega aos mais distintos locais do Brasil, alcançando regiões pouco conectadas com projetos e ações acadêmicas e logísticas".*



APECS  
BRASIL

# Nova Diretoria APECS-Brasil

A **diretoria da APECS-Brasil** se altera a cada 2 anos. Conheça os integrantes da chapa *Endurance*, que foi eleita no final de 2024, e será responsável pela gestão da APECS-Brasil pelos próximos dois anos (2025-2027).

**Marcela Alves de Castro**  
2ª Coordenadora Científica



**Maria Clara Gil  
Laydner**  
2ª Secretária



**Anna Beatriz  
Jones Oaquim**  
Presidente



**Karina Bruno Lima**  
1ª Coordenadora  
Científica



**José Carlos  
Barbosa Neto**  
1º Secretário



# Nova Diretoria APECS-Brasil



APECS  
BRASIL

**Mayanne Karla da Silva**  
1ª Coordenadora de  
Educação



**Julieta Denise Cebuhar**  
Coordenadora de Relações  
Internacionais

**Ana Beatriz Ramos de  
Oliveira**  
Vice-Presidente



**Ana Carolina Pont**  
2ª Coordenadora de Educação



**Flávia Alves Tavares**  
2ª Coordenador de Cursos



# Nova Diretoria APECS-Brasil



**Daniel de Quadros dos Santos**  
1º Coordenador de Captação de Recursos

**Ana Júlia da Matta Maciel**  
1ª Coordenadora de Multimídia



**Ygor Antônio Tinoco Martins**  
1º Coordenador de Cursos



**Maria Eduarda Jardim Gerbasi**  
Tesoureira



**Veridiana Ribeiro**  
2ª Coordenadora de Multimídia

**Káríta Cristine Rodrigues dos Santos**  
2ª Coordenadora de Captação de Recursos



# SIMPÓSIO APECS-Brasil:

40 anos do Brasil na Antártica



APECS  
BRASIL

**Raphael Fernandes Vieira<sup>1</sup> e Paola Barros Delben<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Associação de Pesquisadores Polares em Início de Carreira - Apecs Brasil (Gestão 2022-2024)

Entre os dias 17 e 19 de julho, o Comitê Nacional Brasileiro da Associação de Pesquisadores Polares em Início de Carreira (APECS-Brasil), realizou, em formato híbrido, a oitava edição de seu simpósio, na Escola Superior de Defesa (ESD), em Brasília. O "VIII Simpósio APECS-Brasil: 40 anos da presença do Brasil na Antártica", contou com a ESD como coorganizadora, com a Universidade Católica de Brasília como patrocinadora, e com o apoio do Ministério das Relações Exteriores (MRE); do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI); da Secretaria Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM); do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR); das Forças Armadas brasileiras; do Centro Soberania e Clima; da Associação Brasileira de Medicina de Áreas Remotas e Esportes de Aventura (ABMAR); do Instituto Galo; e da comunidade APECS, através da APECS Internacional, e dos Comitês Nacionais de Argentina, Chile, México, Portugal e Uruguai.

Durante os três dias de evento, contamos com quase 80 palestrantes do Brasil e de outros sete países, e foram apresentados 30 trabalhos de estudantes de graduação e pós-graduação, das mais diversas áreas do conhecimento. Entre os especialistas, estiveram presentes não só pesquisadores e educadores, mas, também, representantes de órgãos governamentais, membros da Frente Parlamentar Mista de Apoio ao PROANTAR, militares e pessoal técnico e logístico. Agradecemos a todos que colaboraram para que o nosso simpósio fosse o maior evento de ciências polares da história do país! Sem nossos parceiros e apoiadores e, principalmente, sem a participação de nossos associados, isso não teria sido possível. Ficamos muito honrados e orgulhosos por termos sido capazes de realizar o evento.

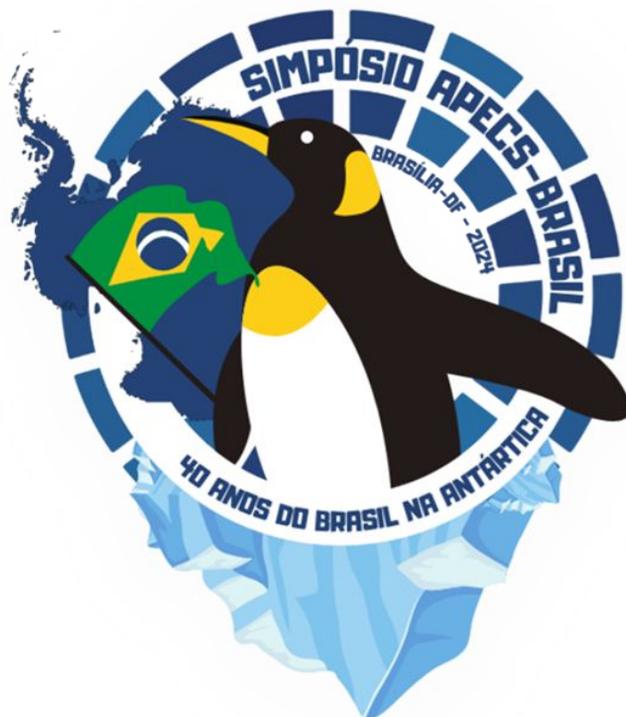
Quando decidimos, a diretoria e membros participativos, que faríamos um evento híbrido e definimos Brasília, por uma questão estratégica de acesso a participantes de vários estados (embora também fosse o desejo realizar o simpósio em um estado ainda não contemplado, especialmente no norte ou no nordeste), ouvimos de muitos que isso era ambicioso. Também, a considerar o tema do evento, que seria uma síntese dos 40 anos, além do número de convidados, do Brasil e do exterior. É importante ressaltar, que recebemos os aceites de todos os convidados, com exceção de poucos que estariam ou em outra atividade, incompatível com o formato, ou que não poderiam por razões justificáveis participar. Tentamos alguns editais de fomento, mas o escopo da proposta não era estritamente de ciências geofísicas, as mais tradicionais, tampouco se enquadrava meramente em história da presença brasileira na Antártica e mais recentemente no Ártico. A dificuldade para nos enquadrarmos em uma área, quando somos relativamente poucos em termos de cientistas polares brasileiros, mesmo com os em início de carreira que somam mais

Mais de 500 pessoas, e com um censo que destacou com nossa amostra um perfil bastante interessante de apaixonados ou inseridos de alguma forma na pesquisa polar. Se sobra boa vontade e disponibilidade, além de entusiasmo de tantos para fazerem parte de um evento organizado por pesquisadores em início de carreira, muitos deles com o sonho de um dia se tornarem eles próprios coordenadores de projetos, ainda esbarramos em aspectos burocráticos da estrutura nacional para novos campos de atuação e de fazer ciência, mesmo que a polar seja um dos programas mais longevos da história do país e com mais investimentos recorrentes ao longo dessas 4 décadas.

Os editais de fomento exigem que nos adequemos a

aspectos que não são viáveis. Não realizamos, como um grupo organizado, ciência interdisciplinar, embora muitas parcerias multi e inter e até transdisciplinar sejam observadas com projetos que querem somar e não competir entre si. Somos voluntários e as fontes de fomento, embora a necessidade de ações de divulgação científica no plano decenal, são reduzidas. Seguimos, gratos, motivados, também mais experientes e cientes de que nossa contribuição também é ímpar para o país e para todos que estão envolvidos de alguma forma na ciência, na política e na logística polar. Confirmam as gravações do evento na página da APECS-Brasil no youtube, com tradução simultânea para LIBRAS.

*"Durante os três dias de evento, contamos com quase 80 palestrantes do Brasil e de outros sete países, e foram apresentados 30 trabalhos de estudantes de graduação e pós-graduação, das mais diversas áreas do conhecimento".*





# Modelagem numérica de geleiras e mantos de gelo

visões gerais e impressões pessoais

**Thiago Dias dos Santos**<sup>1</sup>

1. Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro

A modelagem numérica de geleiras e mantos de gelo é uma área de estudos mais recente do que a modelagem de oceano e atmosfera. Embora haja trabalhos já na década de 1950, foi a partir da década de 1990 que alguns modelos em escala continental (Groenlândia e Antártica) começaram a surgir. Essa época também marca o emprego de dados de satélite, principalmente InSAR, para aquisição das velocidades do gelo na Antártica e Groenlândia.

Mas, o que é a modelagem e para quê serviria? Assim como existem modelos numéricos para previsão de tempo (modelos atmosféricos), os modelos de geleiras e mantos de gelo buscam entender como essas massas de gelo evoluíram e evoluirão com o tempo. Mas essas grandes massas de gelo mudam com o tempo? Como assim? Essa é a parte interessante. O gelo glacial (ou seja, consolidado, há muito tempo nas regiões alpinas, na Groenlândia e na Antártica) escoar, flui, com o tempo. Mas o gelo não é sólido? Pois é, é curioso, mas o gelo glacial, numa escala de tempo de anos e sob alta pressão, flui, escoar como um fluido viscoso. Ele flui, desliza, por conta da gravidade, de uma região mais alta (onde geralmente há acúmulo de neve) para uma região mais baixa, onde o gelo glacial derrete, ou para a atmosfera, ou para o oceano, fechando o ciclo da água no planeta. Mas ele flui como numa avalanche? Não. Ele de fato escoar em uma velocidade muito, muito lenta. Se pudesse ser visto em uma câmera, parece que o vídeo teve sua velocidade reduzida. Destaco, no entanto, que não é um rio congelado. Uma geleira ou um manto de gelo tem propriedades específicas (ex: viscosidade não linear, fendas) que os diferenciam de um rio, o que torna a modelagem numérica um tanto quanto desafiadora, porém divertida. Quando falamos de escoamento, estamos falando de velocidade e a consequente alteração do formato da geleira (sua geometria). Basicamente, para realizarmos o cálculo da evolução de uma geleira, seguimos os seguintes passos: para um dado formato de uma geleira, calculamos a velocidade de cada ponto na massa de gelo; com essa velocidade calculada, e com estimativa de acumulação de neve que os glaciologistas fornecem, calculamos como o formato da geleira vai se alterar em um intervalo pequeno de tempo (ex.: em 1 ano); com esse novo formato, calculamos novamente a velocidade; e com esse novo valor de velocidade e dados de acumulação, estimamos o formato seguinte, e assim por diante. É importante notar aqui a interação com a atmosfera, que fornece massa (neve) para a geleira. Em geleiras de maré ou mantos de gelo que drenam para um lago pro-glacial ou oceano, por exemplo, também temos que considerar o quanto de gelo derrete e/ou desprende em forma de icebergs (interação com oceano).

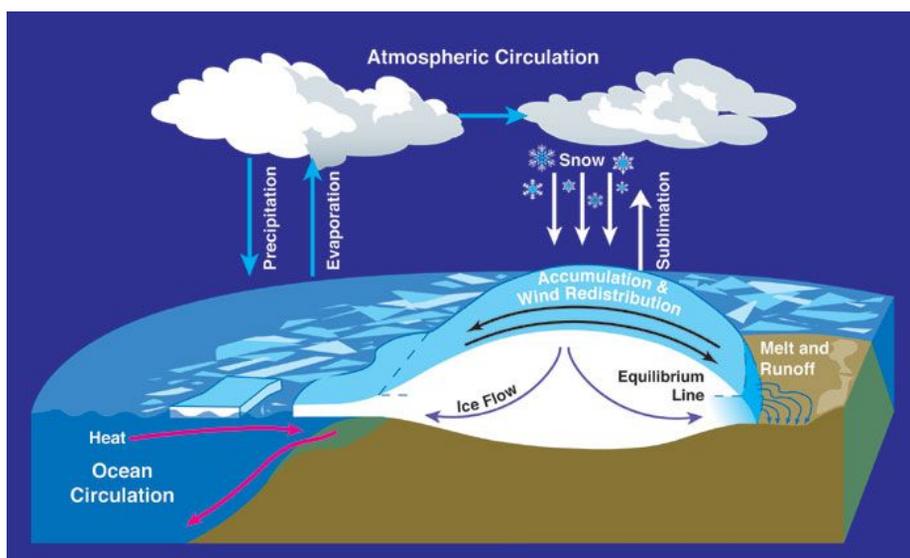


Figura 1: Ilustração do balanço de massa de um manto de gelo e ilustração do escoamento do gelo glacial.

Figura extraída de:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mass\\_balance\\_atmospheric\\_circulation.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mass_balance_atmospheric_circulation.png)

Essas duas etapas de cálculo da evolução das geleiras representam, basicamente, dois princípios físicos importantes: conservação de massa e equilíbrio de forças (i.e., conservação de momento linear). Essa nada mais do que uma abordagem comumente realizada em simulação numérica, como modelagem de oceano e/ou atmosfera. Partimos de leis de conservação, por exemplo, de massa, de forças, de energia, que são descritos matematicamente por equações diferenciais parciais. Então, a solução dessas equações nos dará grandezas de interesse, tais como velocidade, temperatura, espessura da geleira, etc. E para chegarmos nessas soluções, nessas grandezas, empregamos métodos numéricos, tais como método dos elementos finitos, método dos volumes finitos, ou método das diferenças finitas. Quando queremos considerar outro fenômeno (uma outra "física") na modelagem, como por exemplo a hidrologia da geleira, nós acrescentamos no modelo as equações que descrevem tal fenômeno e a resolvemos em conjunto com as outras. Perceba aqui que as interações entre as diferentes físicas (massa, força, energia, etc) se dão através das soluções das diferentes equações; a solução de uma equação pode ser o dado de entrada para solução de outra equação. O desafio da modelagem aqui é manter a coesão e consistência entre essas grandezas, de forma a não contaminar as soluções com erros.

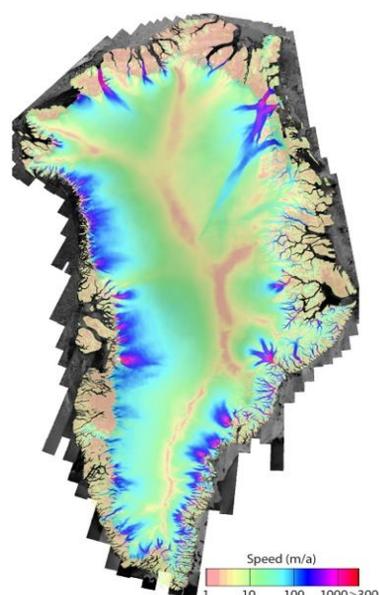
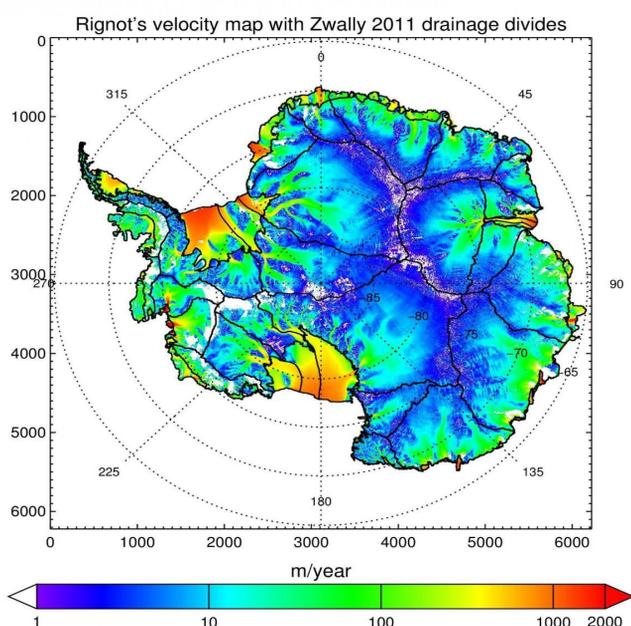


Figura 2: Mapa de velocidades da Antártica e da Groenlândia.

Figuras extraídas respectivamente de:

<https://earth.gsfc.nasa.gov/cryo/data/polar-altimetry/antarctic-ice-velocity-maps> <https://nsidc.org/grimp>

Mas como sabemos se o modelo numérico está representando uma geleira de forma adequada? Nós usamos dados da glaciologia para ajustar o modelo e também para comparar com seus resultados. Os dados de altimetria e radar nos fornece a superfície e a base da geleira; os dados de InSAR nos fornecem a velocidade da superfície da geleira, os dados de perfuração nos dá a temperatura ao longo da espessura da geleira, os dados de acumulação nos fornecem o quanto de neve se transforma em gelo glacial, e os dados de oceano (ex.: temperatura) nos fornece o derretimento e a formação de icebergs (desprendimento). Com esses dados, podemos inferir aqueles outros que não podemos medir diretamente, como por exemplo, o atrito que ocorre na base da geleira quando essa escorrega, desliza sobre o leito rochoso. Aqui entram técnicas matemáticas e computacionais de assimilação de dados e inversão de parâmetros. Sem esses dados ou com dados incompletos, a modelagem fica um tanto quanto comprometida, embora o modelo possa sempre ser usado para análise de sensibilidade, por exemplo.

O breve resumo sobre modelagem e interação com observações reais mostra a multidisciplinaridade da modelagem de geleiras: o emprego e domínio de técnicas matemáticas e computacionais, dados de satélite e de expedições in-situ, interação com atmosfera e oceano. Isso exige a interação entre diferentes especialidades, tais como engenharia, matemática, computação, oceanografia, sensoriamento remoto, climatologia, e claro, glaciologia. A aplicação desse conjunto de disciplinas pode ser ilustrado pelo projeto ITGC (Internal Thwaites Glacier Collaboration), conforme ilustrado na Figura 3, apresentada na página seguinte. Esse é um projeto internacional focado na dinâmica do manto de gelo Thwaites (Antártica Oriental) e de seus vizinhos. Devido ao seu potencial contribuição para o aumento no nível dos mares em algumas décadas, 8 projetos ligados ao ITGC têm buscado

entender toda a complexidade que envolve a dinâmica e o futuro desse manto. Alguns desses projetos estudam o oceano em frente e embaixo da plataforma flutuante de Thwaites, outros estudam a evolução da linha de encaixe (a região onde o gelo começa a flutuar), outros focam na obtenção de dados de satélite (variação de altimetria e velocidade da superfície), e outros focam na modelagem numérica, assimilando os dados obtidos pelos outros projetos. Em particular, participei como pós-doc no PROPHET (Processes, drivers, Prediction: modeling the History and Evolution of Thwaites), o projeto do ITGC focado na modelagem numérica de Thwaites com o objetivo de estimar sua evolução nos próximos séculos. Esse projeto emprega três modelos numéricos de geleira diferentes. A motivação em empregar mais um de um modelo é justamente lidar com as possíveis incertezas relacionadas à modelagem, diminuindo possíveis vieses nos resultados. É também uma forma de melhor entendermos os processos envolvidos na modelagem: aprendemos mais quando os modelos começam a divergir entre si.

Um dos desafios que senti durante esse trabalho como pós-doc foi garantir que os resultados dos modelos fossem confiáveis, no sentido de não terem erros numéricos, por exemplo. A comparação e interpretação dos resultados dos três modelos também foi algo desafiador, por demandar diversos testes numéricos e estatísticos com uma quantidade relativamente grande de dados. É só a partir de todas essas análises que poderíamos concluir algo científico com relação à dinâmica de Thwaites. Dentre tantos aprendizados com a experiência no PROPHET, destaco a importância do trabalho em conjunto e determinado para o avanço técnico científico.

Acredito que os principais desafios atuais na modelagem da dinâmica de geleiras recaem no entendimento de certos processos que ainda temos dificuldade em observar. Por exemplo, como se dá e evolui o atrito basal? Como se dá a interação entre o gelo e o oceano na proximidade da linha de encaixe? Como evolui a hidrologia da geleira num

Acredito que essas são questões abordadas à medida em que novas tecnologias de observação são desenvolvidas em paralelo ao desenvolvimento de novas teorias sobre tais fenômenos. Outra tendência contemporânea de estudos na área é o acoplamento entre modelos de geleiras com modelos de atmosfera e de oceano (os chamados modelos de circulação geral ou modelos do sistema terrestre). Acoplar esses modelos é um desafio tanto do ponto de vista numérico quanto do ponto de vista computacional. Cito ainda uma outra frente de desenvolvimento atual na modelagem, que é o emprego de aprendizagem de máquina (ex.: redes neurais artificiais) para parametrizar determinados aspectos físicos da dinâmica; essa parametrização via redes neurais poderia diminuir o custo computacional dos modelos.

O avanço na modelagem da dinâmicas das geleiras e mantos de gelo contribuirá para o melhor entendimento tanto do ciclo de água do planeta quanto da contribuição dessas massas de gelo para o aumento no nível dos mares nas próximas décadas e séculos. Com melhores previsões sobre o nível dos mares, podemos melhor nos prepararmos contra suas consequências.

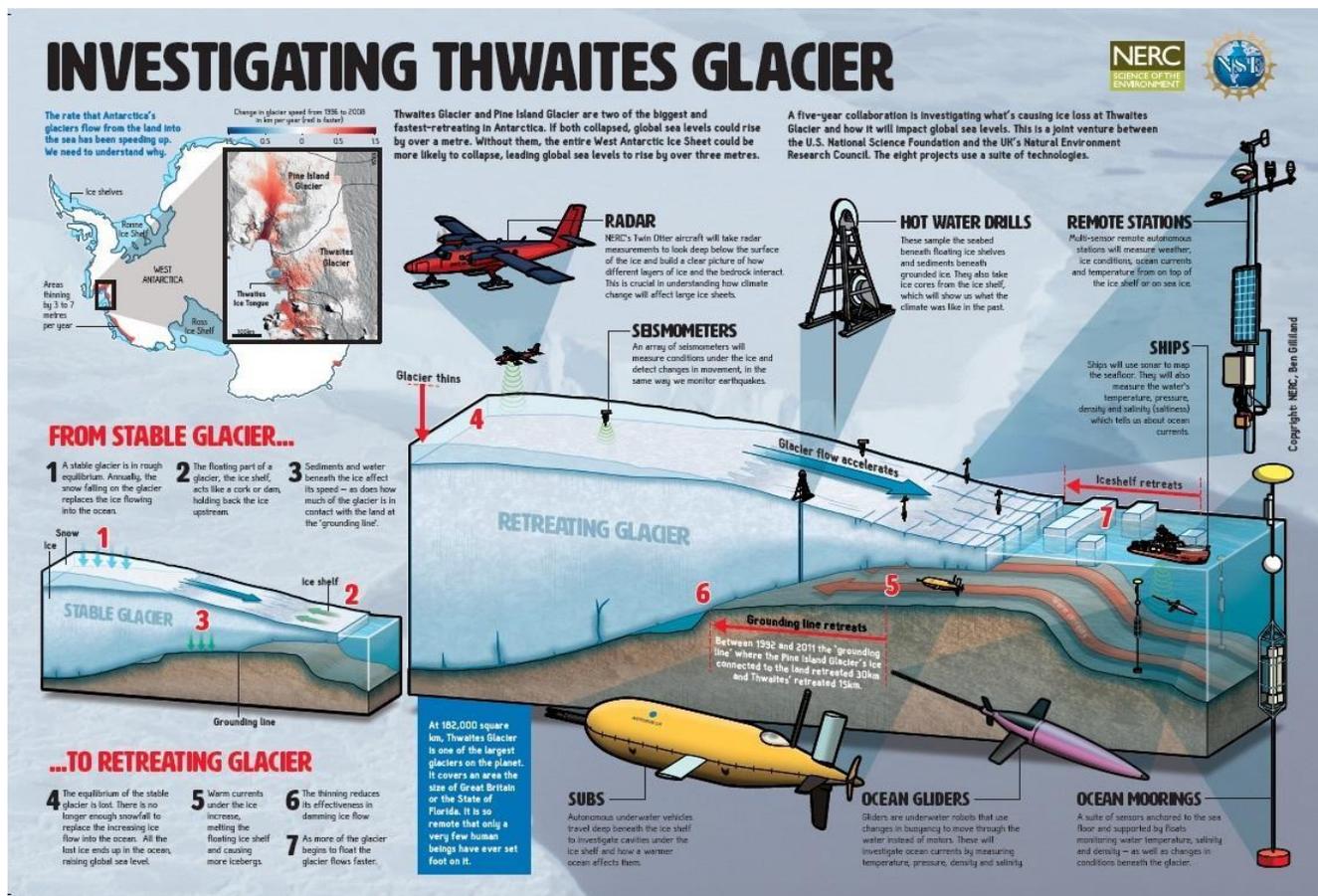


Figura 3: Ilustração do projeto ITGC e suas diversas frentes de trabalho (8 projetos no total) para investigação do manto de gelo Thwaites, Antártica Oriental.

Figura extraída de <https://thwaitesglacier.org/>.



**APECS  
BRASIL**



APECS  
BRASIL

## Gustavo Souza dos Santos<sup>1</sup>, Ian Castro-Gamboa<sup>1</sup>, Denise Bevilaqua<sup>1</sup>, Pico Colepicolo<sup>2</sup>, Lara Durães Sette<sup>3</sup>, Marcelo A. de Lira Mota<sup>4</sup>, Priscilla Teles de Oliveira<sup>5</sup>

1 Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Campus Araraquara. 2 Instituto de Química, Universidade de São Paulo – USP. 3 Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Campus Rio Claro. 4 Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo – USP. 5 Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Campus Bauru.

A Primeira Semana Polar Internacional, promovida pelo Instituto de Química da UNESP (IQ-UNESP), aconteceu no dia 27 de setembro de 2024, no Auditório da Biblioteca do IQ-UNESP, Campus Araraquara. O evento reuniu pesquisadores, alunos da graduação e pós-graduação, além de entusiastas das ciências polares, para uma série de palestras e discussões enriquecedoras sobre temas fundamentais e atuais que conectam as mudanças climáticas, a biotecnologia polar e marinha, e a biodiversidade em nossos ecossistemas. Realizar esse evento no IQ-UNESP foi particularmente relevante, pois fortalece o papel da universidade no desenvolvimento de pesquisas de ponta e na disseminação do conhecimento científico, conectando descobertas acadêmicas com a sociedade em prol de soluções para desafios globais, incluindo os relacionados ao clima e à sustentabilidade.

Os principais temas abordados foram: Biotecnologia Polar e Marinha, Biodiversidade e Conservação, Paleontologia e Mudanças Climáticas. Os organizadores, Dr. Gustavo Souza dos Santos e Prof. Dr. Ian Castro-Gamboa, realizaram a abertura oficial do evento, destacando a relevância da ciência polar para o entendimento dos efeitos das mudanças climáticas e suas implicações em escala global, em sintonia com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 13 - Ação contra a Mudança Global do Clima.

O bloco dedicado à biotecnologia polar e marinha e à biodiversidade e conservação trouxe um panorama sobre os potenciais biotecnológicos dos recursos naturais da Antártica e suas aplicações, destacando a importância de preservar ecossistemas marinhos, em consonância com o ODS 14 - Vida na Água. A Profa. Dra. Denise Bevilaqua, do IQ-UNESP, apresentou a palestra “Biominação de

Rejeitos e o que a Expedição Antártica tem a ver com isso?” e discutiu seus principais achados sobre a biominação de rejeitos, mostrando como as expedições à Antártica podem contribuir para soluções sustentáveis no manejo de resíduos, alinhadas com as diretrizes nacionais e internacionais de sustentabilidade, como a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e os compromissos do Acordo de Paris.

Em sua palestra, o Prof. Dr. Pico Colepico, do IQ-USP, sobre “Algas da Antártica e Seus Produtos Naturais com Aplicação Biotecnológica”, explorou as substâncias bioativas das macroalgas e suas possíveis aplicações, reforçando a conexão entre o uso sustentável de recursos marinhos e o desenvolvimento tecnológico. Sua palestra revelou o potencial de uso de substâncias produzidas por essas algas no desenvolvimento de novos medicamentos e suplementos alimentares.

A Profa. Dra. Lara Durães Settes, do Instituto de Biociências da UNESP, apresentou o “Acervo de Fungos Antárticos do Biobanco CRM-UNESP”, ressaltando a importância da preservação desses organismos com alto potencial biotecnológico, um aspecto fundamental para o ODS 15 - Vida Terrestre, considerando que a conservação da biodiversidade é essencial para a exploração sustentável.

A professora destacou que o potencial dos organismos presentes no acervo e sua preservação representam uma ferramenta crucial para a pesquisa em diversas áreas e para a conservação de organismos de elevado valor biotecnológico.

No bloco de paleontologia a palestra “O Papel do Carbono na Formação e Estabilidade da Calota de Gelo na Antártica: Evidências do Passado para Entender o Futuro”

## Primeira Semana Polar Internacional do Instituto de Química – UNESP em parceria com a APECS-BRASIL



APECS  
BRASIL

ministrada pelo Dr. Marcelo A. de Lira Mota (IGc-USP), a palestra discutiu a importância do carbono na formação e estabilidade dos mantos de gelo Antártica, fornecendo uma perspectiva histórica que ajuda a prever os impactos futuros das mudanças climáticas sobre a Antártica. Essa abordagem, segundo o professor, é crucial para compreender como alterações no carbono atmosférico podem influenciar a manutenção do man-

to de gelo. A palestra de encerramento da Profa. Dra. Priscilla Teles de Oliveira, da Faculdade de Ciências da UNESP, Campus Bauru intitulada "As Mudanças Climáticas têm Efeito Direto na Minha Vida? Elas Influenciam o Meu Dia a Dia?" trouxe uma abordagem prática sobre os impactos das mudanças climáticas no cotidiano, reforçando a necessidade de uma conscientização ampla e proativa perante os desafios climáticos globais, um ponto crítico para o cumprimento de metas dos ODS e outras diretrizes internacionais, como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC).

Ainda, alunas da graduação do curso em Meteorologia da UNESP, apresentaram um panorama do curso e os serviços meteorológicos disponibilizados pela UNESP. Para concluir, a Primeira Semana Polar Internacional do Instituto de Química da UNESP demonstrou com sucesso a importância do estudo das ciências polares no contexto das mudanças climáticas, biotecnologia e conservação da biodiversidade, com um forte alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Com palestras inspiradoras e discussões multidisciplinares, o evento destacou a conexão da ciência polar com metas globais, como a Ação contra a Mudança Global do Clima (ODS 13), Vida na Água (ODS 14) e Vida Terrestre (ODS 15). Além disso, promoveu a conscientização sobre o papel das pesquisas em mitigar os efeitos das mudanças climáticas e em desenvolver soluções biotecnológicas inovadoras e sustentáveis. Perspectivas futuras incluem o fortalecimento das parcerias entre instituições nacionais e internacionais, o desenvolvimento de tecnologias voltadas para a sustentabilidade e a ampliação do impacto científico e social das descobertas, em sintonia com a Agenda 2030, contribuindo para um futuro mais resiliente e equilibrado.



Figura 1: Registros fotográficos das atividades realizadas na Primeira Semana Polar Internacional do Instituto de Química – UNESP.

**APECS  
BRASIL**

Participe do X Congresso Latinoamericano de Ciência Antártica que realizará na cidade de Valdivia - Chile, entre os dias 28 de julho e 1 de agosto de 2025.

Para mais informações:  
<https://site.inach.cl/congresosantarticos2025//>

Vem aí o *International Glaciological Society* que promove o *Ice Streams and Outlet Glaciers Symposium 2025* em Durham, Inglaterra dos dias 20 a 25 de julho de 2025.

Para mais informações:  
<https://www.igsoc.org/event/ice-streams-and-outlet-glaciers>

Confira também as informações sobre o Busan IAMAS-IACS-IAPSO Joint Assembly (BACO-25) que ocorre dos dias 20 a 25 de julho de 2025.

Para mais informações:  
<http://www.baco-25.org/new/>

#### Fique por dentro das ações do Governo do Brasil na Antártica e Oceanos:

- **Ciência Antártica:** <http://cienciaantartica.mcti.gov.br/>
- **Ciência no Mar:** <https://ciencianomar.mctic.gov.br/>
- **Década dos Oceanos:** <https://ciencianomar.mctic.gov.br/decada-pesquisa-oceanica-brasil/>

## Envie seu material para a APECS-Brasil

Siga as dicas abaixo e envie seu material para [infoapecsbrasil@gmail.com](mailto:infoapecsbrasil@gmail.com) referindo-se ao informativo no assunto do e-mail ou no corpo do mesmo.

1. No caso de envio de textos descrevendo atividades (científicas ou relatos de atividades de Educação e Difusão da Ciência) os mesmos devem estar em linguagem clara e concisa e não devem ultrapassar três páginas formato A4, letra Arial tamanho 11, espaçamento simples. Margens com 2 cm. Originais das fotografias devem ser enviados em formato JPEG ou outro formato de figura e não no documento do word. Devem conter título curto. A instituição dos autores deve ser informada logo após os nomes dos mesmos.
2. As imagens sem texto devem ter resolução suficiente para impressão (200 DPIs) e o autor da mesma deve ser informado para constar nos créditos. Um título ou legenda para a mesma é requerido. Podem ser enviadas imagens de atividades relacionadas aos ambientes polares, sejam elas científicas ou de Educação, comunicação e difusão da ciência.
3. Os textos e imagens podem ser enviados a qualquer tempo, sendo que a publicação do informativo é semestral, realizada em janeiro e Julho de cada ano. O ideal é que seu texto/ imagem, chegue até nós sempre com antecedência – 10 de junho e 10 de dezembro.
4. Preste atenção nas chamadas realizadas na página APECS-Brasil e na FanPage no Facebook e Instagram

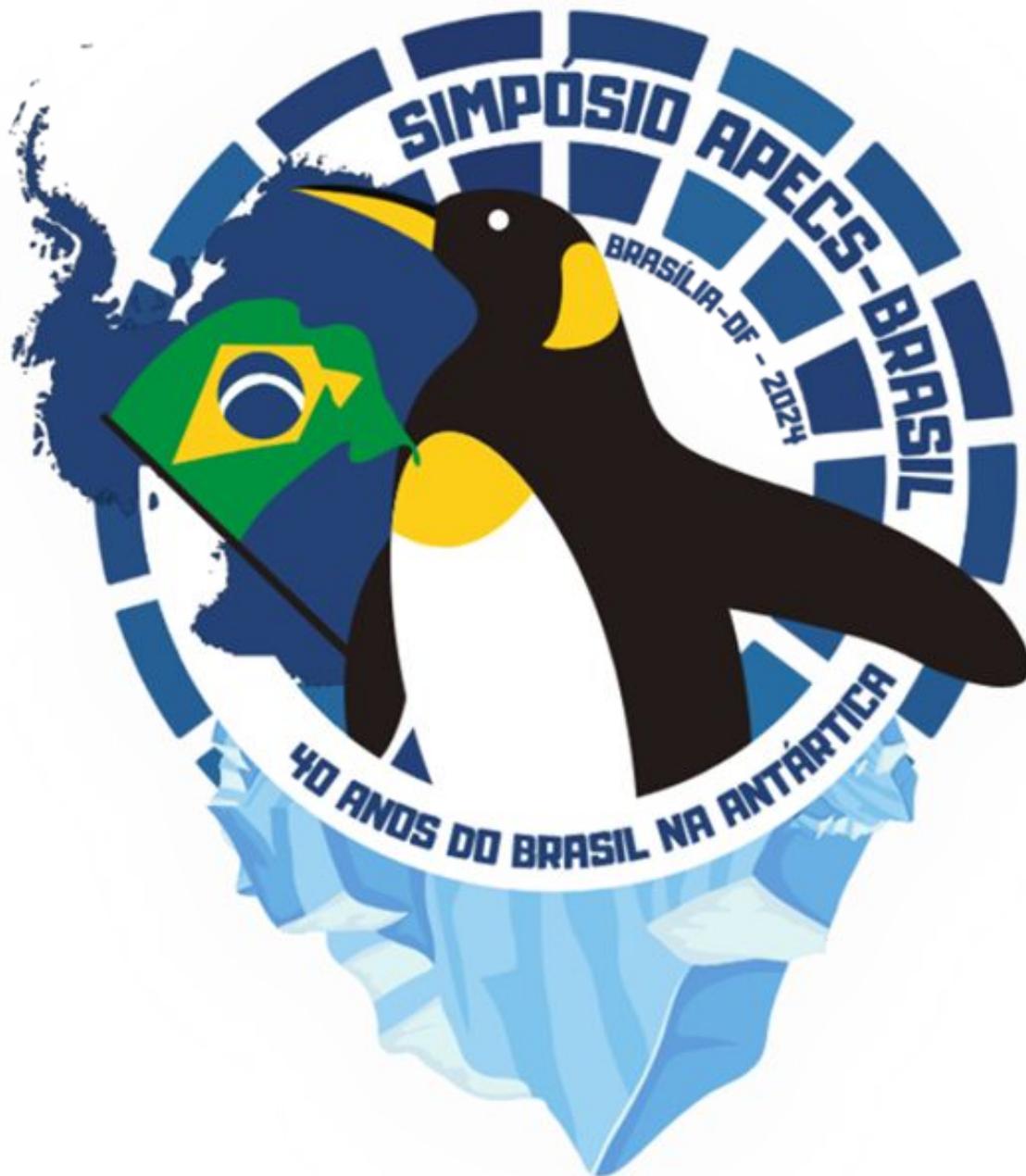
Todos podem enviar material para o informativo APECS-Brasil para divulgar suas atividades científicas, de educação e difusão da ciência, bem como imagens, sugestões de atividades para divulgação, reportagens, entrevistas, eventos e o que mais considerarem de interesse da comunidade em geral.



APECS  
BRASIL

RESUMOS APRESENTADOS NO

# VIII SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 anos do Brasil na Antártica





## ARCHAEOGAMING E ARQUEOLOGIA PÚBLICA: INTERATIVIDADES DIGITAIS EM TEMPO REAL EMPREGADAS NA CONSTRUÇÃO COLETIVA DE CONHECIMENTO DE PESQUISAS ANTÁRTICAS (ARISE-FURG/LEACH-UFMG/NAP- UFPI)

MARTIRE, ALEX DA SILVA<sup>1</sup>, ZARANKIN, ANDRÉS<sup>2</sup> & SOARES, FERNANDA CODEVILLA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande (FURG/ICHI), Av. Itália, km 8, Rio Grande - RS, Brasil, *alexmartire@gmail.com*; <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG/FAFICH), Av. Antônio Carlos, 6.627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, *zarankin@yahoo.com*; <sup>3</sup>Universidade Federal do Piauí (UFPI/NAP), Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Teresina, Piauí, Brasil, *codevilla2005@hotmail.com*

O projeto de pesquisa intitulado "Archaeogaming e Arqueologia Pública: interatividades digitais em tempo real empregadas na construção coletiva de conhecimento de pesquisas antárticas" é uma colaboração entre a Universidade Federal do Rio Grande (ARISE-FURG), a Universidade Federal de Minas Gerais (LEACH-UFMG) e a Universidade Federal do Piauí (NAP-UFPI). O principal objetivo é explorar e relatar os impactos da implementação de novas tecnologias digitais interativas na Arqueologia Pública, utilizando a ocupação humana da Antártica como estudo de caso. O projeto visa destacar histórias e pessoas muitas vezes negligenciadas pelos discursos oficiais através de produtos digitais inovadores: o videogame "Aventura Antártica – Arqueologia no continente gelado" e uma aplicação imersiva para óculos de Realidade Virtual intitulada "Arqueologia na Antártica – Uma experiência em Realidade Virtual". Esses produtos têm como objetivo democratizar o conhecimento arqueológico e proporcionar ao público não especializado uma maneira acessível e envolvente de explorar a história antártica. O conceito de Archaeogaming, introduzido por Andrew Reinhard, é central para o projeto. Esta área de estudo investiga tanto os jogos eletrônicos como objetos de análise arqueológica quanto a aplicação de métodos arqueológicos no ambiente virtual dos jogos. Reinhard identifica cinco temas principais no Archaeogaming: estudo físico de consoles e mídias de jogos, representação da arqueologia nos





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



jogos, aplicação de métodos arqueológicos no espaço virtual, análise do design dos jogos, e a arqueologia das mecânicas de jogo. Além disso, o projeto se baseia na abordagem da Arqueologia Pública para promover a interação entre a academia e a comunidade, utilizando tecnologias como escaneamentos 3D, impressões 3D, registros visuais de drones e bancos de dados digitais. Estas ferramentas são vistas como potenciais mediadores na comunicação com o público, oferecendo formas não lineares de reescrever a história da Antártica e contestar o autoritarismo dos arqueólogos tradicionais. Os objetivos específicos do projeto incluem a construção e difusão de conhecimento arqueológico através de plataformas digitais interativas, incentivando a colaboração do público na criação de narrativas históricas sobre a Antártica. Dessa forma, busca-se não apenas educar, mas também engajar a comunidade em uma reflexão crítica sobre o passado e o presente do continente antártico, promovendo uma arqueologia mais inclusiva e participativa. Em suma, este projeto representa uma inovação significativa na forma como o conhecimento arqueológico pode ser produzido e compartilhado, utilizando tecnologias digitais para conectar a academia e o público de maneira dinâmica e interativa.

[<sup>1</sup>CNPq Processo: 440862/2023-0]

Archaeogaming; Arqueologia Pública; Antártica; Realidade Virtual; Interatividade Digital



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## MONITORAMENTO DA VEGETAÇÃO DA PENÍNSULA KELLER, ANTÁRTICA, COM IMAGENS DE DRONE

AUGUSTO ALVES BOLSON<sup>1,1</sup>, KÁTIA KELLEM DA ROSA <sup>2,2</sup>, LUIZ FELIPE VELHO<sup>3,3</sup> & CARINA PETSCH<sup>1,4</sup>. <sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima nº 1000 Cidade Universitária, Camobi, Santa Maria, RS, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves nº 9500, Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil, <sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Rua Cel. Vicente nº 281, Centro Histórico, Porto Alegre, RS, Brasil. <sup>1</sup>augustobolson@gmail.com; <sup>2</sup>katiakellem@gmail.com; <sup>3</sup>luz.velho@poa.ifrs.edu.br; <sup>4</sup>carinapetsch@gmail.com.

As mudanças climáticas ocasionam, sobretudo, o aumento da temperatura do ar de forma mais acelerada nas regiões polares, e diversas pesquisas conduzidas nessas regiões indicam um constante recuo das geleiras, e a consequente expansão das áreas livres de gelo. Com a expansão das áreas livres, pode ocorrer a colonização pela vegetação própria da região, como líquens, musgos, algas e gramíneas. Assim, como possibilidade para a identificação e o monitoramento destas comunidades vegetais, os drones podem ser utilizados na aquisição de dados dessas superfícies livres de neve e gelo. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é testar o uso de índices de vegetação do visível em fotografias obtidas por um drone em uma área costeira da península Keller, localizada na Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica. As fotografias foram obtidas durante a OPERANTAR XLI (verão austral de 2023), e o drone utilizado foi o MAVIC 2. Os planos de voo foram elaborados e executados usando o aplicativo Drone Deploy, e as fotografias foram processadas no *software* Agisoft Metashape Professional. Como resultado, foi obtido um ortomosaico com resolução espacial das ortofotos de 1 centímetro. Posteriormente, foram calculados, a partir do ortomosaico, três Índices de Vegetação, sendo estes: *Normalized Green-Red Difference Index* (NGRDI), *Visible Atmospherically Resistant Index* (VARI) e *Green Leaf Index* (GLI). Para o cálculo dos índices foi utilizado o *software* QGIS. Testes iniciais indicam que, entre os índices utilizados, o GLI apresentou resultados mais





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



promissores na identificação de musgos. Entretanto, é necessário investigar melhor o comportamento espectral da vegetação antártica no visível, verificando a aplicabilidade de cada índice e, até mesmo, adaptações para otimizar a identificação dos alvos estudados. Ainda, recomenda-se que os índices sejam testados no ortomosaico reamostrado para resoluções espaciais menores, visando a homogeneização das comunidades vegetais e a melhoria em sua identificação.

Palavra-chave: Sensoriamento remoto da criosfera; retração de geleiras; áreas livres de gelo; mudanças climáticas; UAV.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## VARIABILIDADE INTERANUAL DO MESOZOOPLÂNCTON DA PENÍNSULA ANTÁRTICA OCIDENTAL DURANTE DOIS ANOS ANÔMALOS

CAMILA MÁXIMO LEONOR<sup>1</sup> & ERIK MUXAGATA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Zooplâncton, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália, km 8, Rio Grande, RS, Brasil, país, camilaleonor@hotmail.com; <sup>2</sup> Laboratório de Zooplâncton, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália, km 8, Rio Grande, RS, Brasil, e.muxagata@gmail.com.

O zooplâncton é fundamental na teia trófica Antártica, sendo altamente sensível às variações ambientais e oceanográficas da coluna d'água. A Península Antártica Ocidental (PAO) é considerada um *hot-spot* climático de grande importância científica, influenciada por diferentes massas d'água que compõem suas regiões biogeográficas. O presente estudo caracteriza as comunidades mesozooplancônicas superficiais dos Estreitos de Gerlache (EG) e Bransfield (EB) durante os verões austrais de 2016 e 2017. Os dados foram coletados com um Amostrador Contínuo de Plâncton (Continuous Plankton Recorder, CPR) fornecendo um extenso mapeamento espacial. Em 2016 a Temperatura Superficial (TS) apresentou valores mais baixos e incomuns (média de 0,57°C), enquanto que em 2017 a TS aumentou significativamente, alcançando um máximo de 2,13°C. A Salinidade Superficial (SS) foi menor em 2017 (média de 33,86). Altos valores de clorofila-*a* foram registrados em EG em 2016 (43,78mg m<sup>-3</sup>). Análises PERMANOVA indicaram diferenças significativas da comunidade entre os anos e entre os estreitos. Análises de Diversidade Alfa e Beta indicaram maior diversidade específica e um aninhamento ecológico em 2016, com Copepoda dominando o mesozooplâncton, onde *Metridia gerlachei* e *Metridia longa* corresponderam a 85% dos organismos registrados em 2016. Menores diversidades específicas e um processo de *turnover* ecológico foram registrados para 2017, com dominância de organismos da ordem Salpidae em EB. Maiores abundâncias foram registradas em EB durante os dois anos, relacionado ao período de amostragem crepuscular e indicando padrões de migração nictemeral, confirmadas pelo ANOVA. A Análise de





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



Correspondência Canônica indicou correlações significativas entre a abundância dos organismos e os fatores ambientais (TS, SS e Clorofila-a). Nossos resultados revelaram diferentes padrões na estruturação do zooplâncton da PAO, relacionados às condições ambientais e oceanográficas distintas entre os dois anos estudados, os quais foram afetados por importantes eventos climáticos globais: ENSO e SAM. Nesse sentido, retratamos como as comunidades zooplanctônicas respondem às variações ambientais da PAO, fornecendo importantes *insights* ecológicos considerando o cenário atual de mudanças climáticas.

[Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT-APA)]

CPR; Composição Taxonômica; Oceano Austral; Zooplâncton.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BAÍA DO ALMIRANTADO E ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA MARÍTIMA

PERONDI, CLEIVA<sup>1</sup>, ROSA, KÁTIA KELLEM<sup>2</sup>, VIEIRA, ROSEMARY<sup>3</sup> & SIMÕES, JEFFERSON C.4  
<sup>1</sup>Centro Polar e Climático, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre - RS, Brasil. E-mail: cleivaperondi@gmail.com; <sup>2</sup> Centro Polar e Climático, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre - RS, Brasil. E-mail: katia.rosa@ufrgs.br. <sup>3</sup> Instituto de Geociências. Departamento de Geografia da Universidade Federal Fluminense. Av. Gal. Milton Tavares de Souza, s/n 24210-346, Niterói/RJ. Brasil. E-mail: rosemariyvieira@id.uff.br. <sup>4</sup> Centro Polar e Climático, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre - RS, Brasil. E-mail: jefferson.simoese@ufrgs.br

Desde o Último Máximo Glacial, as geleiras recuaram para o interior dos fiordes, nas ilhas Shetlands do Sul, deixando registros geomorfológicos importantes no ambiente submarino. O mapeamento das feições de relevo glaciais, erosivas e deposicionais, nessa região polar proporciona informações sobre a resposta das geleiras e os fiordes às mudanças climáticas. Diante disso, esse trabalho visa apresentar a geomorfologia da baía do Almirantado e adjacências (ilha Rei George) e compreender alguns condicionantes para a flutuação das geleiras desde o início do Holoceno até as últimas décadas. Com base em dados geomorfométricos (relevo sombreado, hipsometria e declividade) integrados para os ambientes subaéreo e submarino, perfis topográficos, trabalho de campo, imagens de satélite, registros sísmicos e coletas sedimentares foi realizado o mapeamento geomorfológico da área de estudo. No ambiente submarino foram identificados bancos morânicos, lineações glaciais e montes submarinos e no ambiente subaéreo cristas morânicas, macroformas de erosão glacial, nunataks e circos glaciais. Essas formas de relevo mostraram características do paleofluxo glacial que ocupava a baía do Almirantado e adjacências, como períodos de retração glacial acelerado, períodos longos de estabilização glacial frontal, direção do fluxo glacial e regime termal basal. O mapeamento geomorfológico integrado permitiu avançar na compreensão da





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



continuidade de processos proximais e distais à margem glacial atual e entender fatores que condicionam a retração glacial, como a oscilação de temperatura atmosférica e do oceano, a presença de pontos de ancoragem, a geometria e profundidade do fiorde, o substrato rochoso e a elevação do campo de gelo. As informações acerca da variabilidade climática durante o Holoceno para a península Antártica e região, evidenciam que a ilha Rei George passou por eventos de aquecimento e resfriamento. E os períodos de longa estabilização frontal, reflexo de longos períodos de resfriamento, estão registrados no ambiente submarino através de extensos bancos morânicos. Além desse fator há a presença de pontos de ancoragem, geometria e profundidade do fiorde que influenciam na resposta glacial. As geleiras aterradas em áreas mais profundas do fiorde e em vale mais largo retraem mais rápido comparadas àquelas ancoradas em áreas rasas e com vales estreitos. Outro elemento que condiciona o comportamento das geleiras é o substrato rochoso, que explica a área que a geleira ocupa dentro do vale. Além dos fatores já mencionados anteriormente que controlam a retração e estabilização glacial há a elevação do campo de gelo que alimenta a bacia glacial e pode explicar os contrastes entre a perda de espessura glacial das geleiras e sua retração. [CAPES; CNPq] Palavra-chave: Fiorde, formas de relevo, geleiras, mapeamento geomorfológico, variabilidade climática.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## CROSTAS BIOLÓGICAS DE SOLO DA ANTÁRTICA: MAPEAMENTO E DINÂMICAS DA COBERTURA PIONEIRA

CARLA LISIANE WEBBER<sup>1</sup>, ULISSES FRANZ BREMER<sup>1</sup> & JEFFERSON CARDIA SIMÕES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Polar e Climático, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, Brasil, carlawebbergeo@gmail.com, bremer@ufrgs.br, jefferson.simoese@ufrgs.br.

Desde Tem-se observado uma expansão das áreas cobertas por vegetação na Antártica ao mesmo tempo em que se verifica o aumento da temperatura da região. Isto corrobora afirmações sobre esta ser uma essa região que responde rapidamente ao aquecimento global. Deste modo, monitorar a sua biodiversidade nesse contexto é importante para conhecer a sensibilidade de sua biota às mudanças climáticas e aos impactos antrópicos locais. A vegetação Antártica se constitui atualmente por algas, fungos, líquens, briófitas e duas plantas vasculares, observa-se pouca variação em suas comunidades vegetais. Dentre elas, as comunidades de crostas biológicas de solo (CBS), que são compostas por três classes dominantes de organismos: algas e cianobactérias; musgos; e líquens que podem se encontrar concomitantes ou separados, e podem dar suporte às espécies de plantas vasculares. A área a ser mapeada é composta por terrenos com permafrost sujeitos a dinâmicas geomorfológicas oriundas de processos paraglaciais, proglaciais e periglaciais sob clima de transição entre as zonas marítima e continental da Antártica. Estudos recentes de mapeamento de CBS em diferentes locais da Antártica embasam esta pesquisa, muitos deles se apoiam em dados obtidos por técnicas de sensoriamento remoto orbital, ou aéreo e/ou por medições radiométricas in situ. Para a validação dos dados espectrais utilizaremos a metodologia e padrão desenvolvido por Da Rosa et al. (2022) com dados coletados em 2019, usando um espectrorradiômetro FieldSpec Hand Held. Reclassificaremos as imagens obtidas por meio de aeronaves remotamente pilotadas (ARP) eBee modelo Ag. As sub classes de tipos de vegetação, serão classificadas por método de classificação supervisionada Random Forest (RF) e



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



atribuídos a três classes de organismos (algas + cianobactérias; líquens; e musgos), mais três classes de controle (sombra; gelo; e solo exposto). Os segmentos de treinamento serão selecionados com base em interpretação da imagem do ARP e a base metodológica de Sotille et al. 2022. Sendo assim, se apresentará um mapa completo da área de estudo como um instrumento importante para os que procuram a distribuição espacial das áreas de biocrostas no norte da Península Antártica. Entende-se que gerar uma base cartográfica sobre CBS se faz imprescindível para o conhecimento de um possível aumento destas áreas vegetadas e um controle de base para pesquisas que prosseguirão monitorando a vegetação com o avanço das mudanças climáticas.

[<sup>1</sup>Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq; <sup>2</sup>Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - FAPERGS ]

Cobertura vegetal, crostas biológicas de solo, mapeamento, Antártica, sensoriamento remoto.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## VARIAÇÃO DA COBERTURA GLACIAL DAS ILHAS GREENWICH, LIVINGSTON, ROBERT E SNOW, ANTÁRTICA, NO PERÍODO 1956-2021

DANIELLE DALL AMARIA SOFFIATTI<sup>1</sup>, KÁTIA KELLEM DA ROSA<sup>2</sup>, CARINA PETSCH<sup>3</sup>, FILIPE LINDAU<sup>4</sup>, JÚLIA LOPES LORENZ<sup>5</sup> & JEFFERSON CARDIA SIMÕES<sup>6</sup> <sup>1</sup>Centro Polar e Climático, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil, danielled.soffiatti@gmail.com; <sup>2</sup>Centro Polar e Climático, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil, kátia.rosa@ufrgs; <sup>3</sup>Centro Polar e Climático, Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima, 1.000, CEP 97.105-900, Santa Maria, RS, Brasil, carinapetsch@gmail.com; <sup>4</sup>Centro Polar e Climático, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil, filipelindau@hotmail.com; <sup>5</sup>Centro Polar e Climático, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil, jlopeslorenz@gmail.com; <sup>6</sup>Centro Polar e Climático, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil, jefferson.simoies@ufrgs.br.

A região da Península Antártica apresenta rápidas transformações na paisagem desde a década de 1950. A retração da cobertura glacial nas ilhas Shetlands do Sul, Antártica, possibilita a transformação de geleiras marinhas em geleiras com término em terra, formação e aumento de lagos e aumento da cobertura vegetal. O trabalho teve como objetivo investigar a variação de área das calotas e campos de gelo das ilhas Greenwich, Livingston, Robert e Snow, entre 1956 e 2021, através de sensoriamento remoto. Foram gerados índices espectrais e interpretação de imagens ópticas Landsat 4, 7 e 8 (desde 1989) e aplicados dados secundários de delimitação das margens glaciais disponibilizados pelo GLIMS (1956 e 1957) para as análises temporais da área glacial. O MDE REMA 8 foi aplicado na análise morfométrica (elevação e declividade) das ilhas. Foi gerada uma série de temperatura média do ar anual para as análises de tendência e anomalia. As ilhas Greenwich, Livingston, Robert e Snow apresentam elevações máximas entre 299,5 e 1.688,3 m. Os resultados obtidos indicam que os campos de gelo de todas as ilhas apresentaram variações negativas no período analisado. O total de perda de área





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.

REALIZAÇÃO: APECS BRASIL  
CO-ORGANIZADORA: ESD

glacial foi de 16,34%, ou 203,01  $\pm$ 0,113 km<sup>2</sup>, no período 1956-2021, com taxa de retração de 3,1 km<sup>2</sup>/ano. A ilha Snow, com batimetria rasa nas porções próximas às margens glaciais e com ampla extensão de margens com término em terra, apresentou os menores valores da área de estudo, com uma taxa de retração de 0,16 km<sup>2</sup>/ano, perda percentual de 8,4% e uma perda de área total de 10,3  $\pm$ 0,113 km<sup>2</sup>. A cobertura glacial da ilha Livingston diminuiu (18,4%, equivalente a 153,2  $\pm$ 0,113 km<sup>2</sup>) significativamente nos últimos 76 anos, com uma taxa média de retração de aproximadamente 2,4 km<sup>2</sup> por ano, representando a maior taxa na área de estudo. No entanto, quando se observa o período 1989-2021, as mudanças na cobertura glacial das ilhas Robert e Greenwich foram as maiores. As taxas de retração da ilha Greenwich para os períodos 1989-2014 e 2014-2021 são, respectivamente, 0,41 km<sup>2</sup>/ano e 0,57 km<sup>2</sup>/ano, ou seja, houve um aumento da taxa de retração glacial após 2014. Os setores com geleiras com término marinho, relacionadas a altas amplitudes batimétricas, apresentaram maiores variações em comparação aos demais setores das ilhas, contribuindo para a evolução de baías tipo fiordes. [1Centro Polar e Climático; CNPQ<sup>2</sup>; FAPERGS<sup>3</sup>] Palavras-chave: Geleiras; Retração; Landsat; Índices espectrais; Análise espaço- temporal.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.

REALIZAÇÃO: APECS BRASIL  
CO-ORGANIZADORA: ESD



## GENÔMICA COMPARATIVA DE BRYUM AMBLYODON MÜLL.HALL., POLYTRICHUM JUNIPERINUM (HEWD.) E SANIONIA UNCINATA (HEWD.) LOESKE

CAROLINE DOS SANTOS FERREIRA<sup>1</sup>; MARIA VICTÓRIA MAGALHÃES DE VARGAS<sup>2</sup>; EDUARDA NUNES PALOMEQUE<sup>3</sup>; GUSTAVO GUEDES DE MORAIS<sup>4</sup>; RAYLANE RIBEIRO DA ANUNCIACÃO<sup>5</sup>; TIEGO DE LA VEGA FERREIRA<sup>6</sup>; RAFAEL DE LA VEGA FERREIRA<sup>7</sup> & FILIPE DE CARVALHO VICTORIA<sup>8</sup> <sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, carolinedsf2.aluno@unipampa.edu.br; <sup>2</sup>Núcleo de Estudos da Vegetação Antártica, São Gabriel, RS, Brasil, mariavictoriamagalhaes@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, eduardapalomeque.aluno@unipampa.edu.br; <sup>4</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, gustavomoris.aluno@unipampa.edu.br; <sup>5</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, raylaneanunciacao.aluno@unipampa.edu.br; <sup>6</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, tiegoferreira.aluno@unipampa.edu.br; <sup>7</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, rafaelmendonca.aluno@unipampa.edu.br. <sup>8</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, filipevictoria@unipampa.edu.br

Os polos O continente terrestre antártico é dominado na maioria por líquens e briófitas, em especial os musgos. Eles são componentes essenciais da vegetação terrestre neste bioma, desempenhando um papel crucial em várias comunidades de subformações vegetais das áreas de degelo, servindo também como indicadores de condições ambientais. A Antártica é considerada um ambiente extremo devido a fatores como alta e baixa salinidade, temperaturas extremas, pH, radiação UV, altitude elevada e ventos intensos. Os musgos *Bryum amblyodon*, *Polytrichum juniperinum* e *Sanionia uncinata*, presentes na Antártica, especialmente a dominante *S. uncinata*, são utilizados como modelos experimentais para estudos de impactos ambientais em plantas. Considerando a história evolutiva dos musgos, as relações filogenéticas dessas espécies são relevantes para aumentar a quantidade e a qualidade de dados moleculares filogenéticos, visando compreender melhor essas relações, o trabalho objetivou-se em comparar os genomas de espécies de musgos antárticos. Para isso, foi realizado o sequenciamento do DNA de *B. amblyodon*, *P. juniperinum* e *S. uncinata*, obtidas na OPERANTAR XL (2022), com





a tecnologia de long-reads do sequenciador GridION. Para a montagem e anotação dos genomas, seguiu-se a seguinte pipeline: (1) Minimap2 para filtragem das leituras, (2) CANU e Flye para montagens iniciais, (3) Racon e Medaka, polimento, (4) BUSCO para a avaliação da integridade, (5) Augustus e Maker para predição de genes com dados de RNA seq, (6) DotPlot para análise comparativa com *Polytrichum commune* (Hedw.) e *Physcomitrium patens* (Hedw.) Brunch & Schimp. As montagens iniciais dos genomas resultaram em versões fragmentadas, sem formação de cromossomos. O tamanho do genoma obtido foi: para *B. amblyodon* 542 Mb, *P. juniperinum* 344 Mb e para *S. uncinata* 342 Mb. A análise comparativa frente ao genoma da espécie modelo *P. patens*, mostrou baixa sintonia entre as espécies, apesar de compartilharem algumas regiões em comum. As análises de BUSCO demonstraram que, apesar da fragmentação, os drafts gerados são de qualidade relevante. A montagem dos genomas mitocondrial e plastidial indicou que estão praticamente concluídos, com menor colinearidade e sintonia entre o genoma de *P. juniperinum* com genomas de outras espécies modelo, mas maiores regiões sintênicas quando comparado com *P. commune* da Europa. Observou-se também, uma inversão em partes das CDS do cpDNA de *P. juniperinum*, similar ao encontrado em estudos anteriores com espécies de Polytrichaceae da Antártica. Em comparação com outras espécies de musgos, o genoma de *P. juniperinum* apresentou menos eventos de duplicação, sugerindo uma diferenciação genética significativa. [1Capes, 2CNPq, 3Proantar, 5Fapergs, 6Unipampa e 7NEVA] Palavra-chave; Antártica; Genoma; Musgo; Sequenciamento NGS; EVO-DEVO;





## CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTAR DE AMBIENTES COSTEIROS DA ILHA DECEPTION, ANTÁRTICA MARÍTIMA

DIEGO AUGUSTO PEREIRA DA COSTA PORTELLA<sup>1</sup> & ROSEMARY VIEIRA<sup>2</sup> <sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense, Avenida Gal. Milton Tavares de Souza, s/nº, Niterói, RJ, Brasil, daugusto@id.uff.br; <sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense, Avenida Gal. Milton Tavares de Souza, s/nº, Niterói, RJ, Brasil, rosemaryvieira@id.uff.br

Nos últimos anos, a Antártica Marítima tem experimentado um notável aumento na temperatura local. Como consequência, várias mudanças são observáveis na paisagem da criosfera, como o recuo das frentes das geleiras e modificações nos padrões de precipitação. Em função disso, a região se torna um ponto central para estudos sobre mudanças climáticas, considerando o atual contexto das transformações ambientais globais. A Ilha Deception, situada no arquipélago das Shetland do Sul, possui características únicas por ser um estratovulcão jovem e ativo com aproximadamente 0,75 Ma. Além disso, a ilha tem vivenciado um recuo das geleiras, com áreas de solo exposto se tornando cada vez mais frequentes. Portanto, as interações entre os processos vulcânicos e o aquecimento climático impactam a formação do ambiente sedimentar local. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o ambiente de sedimentação, caracterizando as áreas livres de gelo da Ilha Deception no contexto das mudanças ambientais. Foi realizada uma análise comparativa aplicando metodologias granulométricas, morfoscópicas, geoquímicas, isotópicas e estatísticas em amostras de sedimentos terrestres coletadas em quatro perfis distintos de 85 a 100 cm de profundidade, ao longo da zona costeira em Cross Hill, Pendulum Cove e Whalers Bay durante a OPERANTAR XXXVI (2018). A análise granulométrica revelou uma predominância das frações de areia e cascalho nos quatro locais de amostragem, em detrimento das frações de silte e argila. A análise morfoscópica mostrou que em Whalers Bay, Whalers Sul e Cross Hill predominam clastos muito angulares, angulares e subangulares, enquanto no perfil Pendulum Cove há uma mistura de grãos angulares e arredondados. Essas características indicam uma menor distância de transporte e





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



retrabalho das amostras desde a sua origem, além de uma rápida sedimentação das partículas. O ferro (Fe) foi o elemento encontrado em maior quantidade nas frações finas em todas as camadas dos quatro locais de amostragem, possivelmente associado a depósitos de tefra. Os sedimentos apresentaram intemperismo incipiente. Os resultados isotópicos indicaram contribuições autóctones e alóctones, principalmente de líquens antárticos e excrementos de animais, transportados por fluxos de água de degelo. Com base nisso, conclui-se que a dinâmica atual de sedimentação da Ilha Deception é predominantemente controlada pelas últimas atividades vulcânicas ocorridas entre 1967 e 1970, embora também sejam influenciados pelos processos glaciais e periglaciais. Estes processos, que incluem fluxos de água de fusão, precipitação líquida e sedimentos provenientes das geleiras e do permafrost, contribuem para a formação de depósitos fluvio-glaciais na região. [1CAPES; 2INCT Criosfera] Palavra-chave; Ilha Deception; Antártica Marítima; Mudanças ambientais; Vulcanismo; Sedimentação.

;



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## MONTAGEM E ANOTAÇÃO DOS GENOMAS ORGANELARES: *COCCOMYXA* SP.

EDUARDA NUNES PALOMEQUE<sup>1</sup>; CAROLINE DOS SANTOS FERREIRA<sup>2</sup>; GUSTAVO GUEDES DE MORAIS<sup>3</sup>; RAYLANE ANUNCIACÃO<sup>4</sup>; FRANKLIN VINNY MEDINA NUNES<sup>5</sup> & FILIPE DE CARVALHO VICTORIA<sup>6</sup> <sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, eduardapalomeque.aluno@unipampa.edu.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, carolinedsf2.aluno@unipampa.edu.br; <sup>3</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, gustavomoraes.aluno@unipampa.edu.br; <sup>4</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, raylaneanunciacao.aluno@unipampa.edu.br; <sup>5</sup>Núcleo de Estudos da Vegetação Antártica, São Gabriel, RS, Brasil, franklinnunes.aluno@unipampa.edu.br; <sup>6</sup>Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, Brasil, filipevictoria@unipampa.edu.br.

Microorganismos terrestres precisam de vários mecanismos adaptativos para sobreviverem às diferentes intempéries que estão sujeitos, no continente antártico esses processos são ampliados devido às suas condições extremas. Genomas organelares correspondem a funções essenciais em organismos vegetais, como a respiração celular e fotossíntese. Entender a estrutura destes genomas auxilia no entendimento evolutivo dos organismos que vivem na Antártica. Com base nisso, o objetivo foi mapear e caracterizar a organização genética da mitocôndria e cloroplasto da microalga verde *Coccomyxa* sp. A microalga foi isolada de *Polytrichastrum alpinum* (Hedw.) obtida da OPERANTAR XXVIII no verão austral de 2019/2020 na Ilha Rei George e sequenciada na plataforma GridION. Para a montagem e anotação dos genomas, foi feita a filtragem das leituras com o Minimap2, utilizando genomas acessórios de microalgas de referência, seguido pela correção das *reads* com CANU e montagem com o Flye. O GeSeq foi utilizado para a anotação e obtenção do genoma circular. O draft dos genomas organelares apresentou tamanhos razoavelmente próximos para mitocôndria e cloroplasto, em comparação com o descrito em outras espécies de *Coccomyxa* já sequenciadas. O cloroplasto apresentou um tamanho de 181,651 bp e foram identificados todos os genes que atuam na fotossíntese, como os fotossistemas I (*psaA*, *psaB*) e II (*psbA*, *psbB*), que codificam proteínas para a captura e conversão de energia luminosa, o complexo do citocromo *b6/f* (*petB*, *petD*) e ATP





sintase (atpA, atpB) são componentes críticos na cadeia de transporte de elétrons e na síntese de ATP. Já a mitocôndria apresentou 81.475 bp e genes essenciais para a respiração celular, como os da síntese de ATP (atp6, atp8) que codificam subunidades da ATP sintase, proteínas ribossomais (rps3, rpl16), são fundamentais para a síntese proteica mitocondrial, tRNAs e rRNAs (trnM-CAU, trnG-GCC, rrnS, rrnL), que são importantes para a tradução de proteínas. Outros genes como cox1 e cob estão envolvidos na cadeia de transporte de elétrons e produção de energia. Sugerindo um sistema mitocondrial eficiente, já que menores regiões intergênicas indicam um genoma com eficiência energética. O tamanho reduzido dos genomas comparados a outras espécies demonstra indícios de adaptações dessa espécie de *Coccomyxa* ao continente antártico e sua condição endófito, uma vez que, putativamente, utilizam parte da maquinaria celular do hospedeiro para sua sobrevivência. A partir desses dados será possível elucidar as adaptações evolutivas e funcionais de *Coccomyxa* sp. a diferentes ambientes, abrindo novos caminhos para a exploração de sua capacidade biotecnológica.

[<sup>1</sup>CNPQ; <sup>2</sup>PROANTAR; <sup>3</sup>FAPERGS, <sup>4</sup>NEVA, <sup>5</sup>UNIPAMPA]

EVO-DEVO; Sequenciamento NGS; Endófitos; Alga verde; Antártica.





## QUALIDADE DO SONO DURANTE CONFINAMENTO DE CURTA DURAÇÃO EM NAVIO POLAR NA ANTÁRTICA

GABRIEL JESUS DE SANTANA<sup>1</sup>, LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS<sup>1</sup>, JOÃO PEDRO CRUZ CERQUEIRA<sup>1</sup>, SIDNEI RIBEIRO ALBUQUERQUE JUNIOR<sup>1</sup>, DAWIT ALBIEIRO PINHEIRO GONÇALVES<sup>1,2</sup>, LUCAS SIQUEIRA MORAES<sup>1,2</sup>, MICHELE MACEDO MORAES<sup>1,2</sup>, ROSA MARIA ESTEVES ARANTES<sup>1,2</sup> & THIAGO TEIXEIRA MENDES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Projeto MEDIANTAR / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde (LAFES), Universidade Federal da Bahia, Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Canela, Salvador, BA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com, gabrieljs387@gmail.com;

<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil, rosa.esteves.arantes@gmail.com, michelemacedo.moraes@gmail.com

A pesquisa em regiões polares tem sido explorada devido ao conhecimento que pode proporcionar em diversas áreas devido ao seu clima extremo e características de ambiente ICE (Isolado, Confinado e Extremo). Para a fisiologia humana, o deslocamento e estadia na Antártica é um desafio, devido às viagens prolongadas em navio, exposição a adversidades em acampamentos e permanência em estações de pesquisa e refúgios. Os navios que realizam os deslocamentos para a região antártica são ambientes fechados, com luminosidade artificial em sua maioria, por conta da baixa iluminação natural devido às poucas janelas, incluindo as cabines e áreas principais de convivência. Com isso, os ambientes a bordo do navio podem ser impactantes na saúde e no bem-estar de quem encontra-se embarcado. Para quem trabalha no mar, a quantidade de luz e o ambiente escuro, são estimuladores da secreção de melatonina, sinalizando o início do período noturno, favorecendo o sono e auxiliando o organismo a regular seu ritmo circadiano. Verificar os efeitos do confinamento naval de 4 semanas na qualidade do sono de militares embarcados em navio durante uma expedição antártica. Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (19092819.8.0000.5149), 23 militares se voluntariaram, preencheram o TCLE e responderam ao Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) em 2 diferentes momentos de coleta, sendo o primeiro, logo





após o embarque e o segundo, 4 semanas após o embarque, durante a Operação Antártica XLI, a bordo do navio polar Almirante Maximiano (H-41). Participaram do estudo 23 militares da Marinha do Brasil (21 homens e 2 mulheres) com idade média de  $36,5 \pm 7,1$  anos. Para análise dos dados, inicialmente foi verificada a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk e foi utilizado o teste t de Wilcoxon para comparação dos resultados nos momentos PRÉ e PÓS embarque. Os resultados estão apresentados como mediana e intervalo interquartil (Q1-Q3). Quando comparado o escore global do PSQI, não foi encontrado diferença significativa entre os momentos pré e pós 5,0 (4,0 – 6,5) vs. 4,0 (3,0 – 7,0), respectivamente, ( $p=0.061$ ,  $d=0.360$ ). O confinamento naval não evidenciou relação com alterações nos padrões de sono autorrelatadas por militares embarcados a caminho da Antártica após 4 semanas. Para estudos futuros sugerimos a avaliação da qualidade do sono através de medidas de variáveis relacionadas à duração total do sono, hora de deitar e levantar e eficiência do sono.

Financiamento:

<sup>1</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [440932/2023-8];

<sup>2</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [442645/2018-0];

<sup>3</sup>CNPq/MCTI [408740/2023-0]

Palavras-chave: Confinamento naval, Qualidade do sono, Navio polar, Expedição Antártica, Programa Antártico Brasileiro





## ESTRESSE E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM AMBIENTES EXTREMOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

GUSTAVO DE SÁ OLIVEIRA LIMA<sup>1</sup>, LEONARDO PEREIRA DA SILVA<sup>2</sup>, PEDRO GABRIEL DIAS COELHO<sup>3</sup>, DIANDRA CARVALHO DE SÁ NOLÊTO<sup>4</sup>, JAYANE SANTANA SANTOS<sup>5</sup>, ANGÉLICA GOMES SILVA<sup>6</sup>, THIAGO TEIXEIRA MENDES<sup>7</sup> & MARCOS ANTONIO DO NASCIMENTO<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão, Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís, MA, Brasil, lima.gustavo@discente.ufma.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Maranhão, Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís, MA, Brasil, silva.leonardo1@discente.ufma.br  
lima.gustavo@discente.ufma.br; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Maranhão, R. Hermes da Fonseca, 952 - São Raimundo, São João dos Patos, MA, Brasil, pedrogabrieldiascoelho@gmail.com; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Maranhão, R. Hermes da Fonseca, 952 - São Raimundo, São João dos Patos, MA, Brasil, diandra\_sa@hotmail.com, <sup>5</sup>Universidade Estadual do Maranhão, R. Hermes da Fonseca, 952 - São Raimundo, São João dos Patos, MA, Brasil, jayanesantanasjp@gmail.com, <sup>6</sup>Universidade Federal do Maranhão, Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís, MA, Brasil, angel.gomes@gmail.com, <sup>7</sup>Universidade Federal da Bahia, Avenida Reitor Miguel Calmon s/n - Campus Canela, Salvador, BA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com; <sup>8</sup>Universidade Estadual do Maranhão, R. Hermes da Fonseca, 952 - São Raimundo, São João dos Patos, MA, Brasil, marcosdonascimento@professor.uema.br, Projeto Mediantar / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil

Observar as possíveis respostas fisiológicas sob ambientes extremos, pode ser uma ferramenta poderosa para compreender as respostas adaptativas do corpo humano enquanto exposição neste tipo de ambiente. O objetivo deste estudo foi buscar na literatura as possíveis alterações fisiológicas no controle autonômico cardíaco - através da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) - e marcadores de estresse - como o cortisol -, decorrentes da permanência em ambiente extremo. Através de uma pesquisa qualitativa, do tipo Revisão Integrativa da Literatura, utilizou-se a estratégia PICO, buscando estudos dos últimos 20 anos, disponíveis gratuitamente, com interação a temática, além disso, foram realizadas as buscas nas bases Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), via MEDLINE e PubMed, e utilizados os seguintes descritores DeCS/MeS combinados com o operador booleano "AND": "Confined environment and Antarctica" "Extreme





environment and Antarctica “Isolated and Antarctic environment” “heart rate variability and Antarctica” “stress and Antarctica” “stress and isolated environment” “heart rate variability and isolated environment”. Ao todo foram encontrados 328 estudos, após as etapas de elegibilidades restaram 4 estudos, estes incluídos em síntese qualitativa. É evidente os efeitos neuropsicofisiológicos decorrentes da permanência em ambientes ICE e os resultados dos estudos analisados apontam que há uma redução da ativação parassimpática durante o sono, afetando a qualidade do sono. Bem como, a identificação de alterações do cortisol diurno atrelado a fadiga e dificultar a capacidade de lidar com o estresse, influenciados pela interação entre os diversos fatores, e permanência humana neste tipo de ambiente. Pesquisas futuras podem auxiliar essa compreensão e, portanto, são necessárias, bem como novas abordagens para investigação destes impactos na saúde humana e na qualidade de vida e performance dos sujeitos expostos neste tipo de ambiente.

[Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA; <sup>2</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR 440932/2023-8; <sup>3</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR 442645/2018-0; <sup>4</sup>CNPq/MCTI 408740/2023-0]]

Palavras-chave: Antarctica; Efeitos fisiológicos; Modulação autonômica.





## IDENTIFICAÇÃO DOS GENES PUTATIVOS DE RESPOSTA AO ESTRESSE POR FRIO EM *SANIONIA UNCINATA*.

GUSTAVO GUEDES DE MORAIS<sup>1</sup>, EDUARDA NUNES PALOMEQUE<sup>2</sup>, CAROLINE DOS SANTOS FERREIRA<sup>3</sup>, MARIA VICTORIA MAGALHÃES DE VARGAS<sup>4</sup> & FILIPE DE CARVALHO VICTORIA<sup>5</sup> <sup>1</sup> Universidade Federal Do Pampa, São Gabriel, Rs, Brasil, gustavomoraes.aluno@unipampa.edu.br; <sup>2</sup> Universidade Federal Do Pampa, São Gabriel, Rs, Brasil, eduardapalomeque.aluno@unipampa.edu.br; <sup>3</sup> Universidade Federal Do Pampa, São Gabriel, Rs, Brasil, carolinedsf2.aluno@unipampa.edu.br; <sup>4</sup> Núcleo De Estudos Da Vegetação Antártica, São Gabriel, Rs, Brasil, mariavictoriomagalhaes@gmail.com; <sup>5</sup> Universidade Federal Do Pampa, São Gabriel, Rs, Brasil, filipevictoria@Unipampa.Edu.Br.

Os musgos são um dos principais grupos que compõem a linhagem das plantas terrestres (Embryophytas). São plantas avasculares, onde seu ciclo de vida altera em estágio gametofítico dominante (haplóide) e esporofítico temporário (diplóide). Apresentam uma ampla gama de adaptações fisiológicas e de resposta aos estresses abióticos, como dissecação, salinidade e temperatura. Essas adaptações permitiram aos musgos dominarem regiões polares, pois permite resistir a inúmeras condições ambientais extremas. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske é uma das espécies de musgos mais dominantes na região da Antártica. Entretanto, o mecanismo molecular de resposta ao estresse por frio ainda não foi amplamente estudado. O objetivo deste trabalho foi identificar alguns genes envolvidos na resposta ao estresse por frio em *S. uncinata*. Realizou-se revisão bibliográfica de genes putativos envolvidos na respostas a estresses abióticos, com base nas anotações genômicas da espécie de musgo modelo *Physcomitrium patens* (Hedw.) Bruch & Schimp. Assim, criou-se bancos de dados de sequências nucleotídicas dos genes descritos na bibliografia como responsivos aos estresses abióticos. Os genes homólogos foram obtidos no repositório Phytozome (Joint Genome Institute), e foram alvos de alinhamentos globais e mapeamentos contra o *draft* do genoma de *S. uncinata* sequenciado utilizando a tecnologia Oxford nanopore pelo MinION pelo Núcleo de Estudos da Vegetação Antártica (NEVA). Os contigs de *S. uncinata* que apresentavam





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



similaridade com nosso banco de dados foram filtrados e foram alvo de novos alinhamentos múltiplos com auxílio do algoritmo MAFFT, utilizando cópias homólogas de outras espécies de musgos. Genes de *Ceratodon purpureus*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum magellanicum*, *Arabidopsis thaliana* foram utilizadas como grupo externo. A partir disso foi realizada uma análise de máxima parcimônia e gerada uma árvore filogenética utilizando o Fasttree. Como resultado, foram identificados 9 genes multicópia e um de cópia simples em *P. patens* sob estresse por frio, sendo que *S. uncinata* possui cópias consideradas homólogas para os genes AP2/EREF, PpABI3b, SusA1, PUFA, PpGPX1, PTHR24349:SF81 e PAL-Like. Somente os genes LEA e PpCOR47 não foram encontrados no genoma de *S. uncinata*. Com a identificação dos genes putativos em *Sanionia uncinata* por filogenia foi possível elucidar alguns dos prováveis mecanismos moleculares em resposta ao estresse por frio. Com análises futuras de expressão diferencial dos genes identificados possivelmente gerarão respostas referentes às funções moleculares das cópias presentes em *S. uncinata*, assim como conhecido para as espécies modelo mais estudadas sob condições de estresse por frio.

[CAPES, CNPQ, FAPERGS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA, NEVA]

Palavra-chave: Musgo, Embryophytas, Homólogos, Ortólogos, Filogenia



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## ALTERAÇÕES DE HUMOR DURANTE CONFINAMENTO DE CURTA DURAÇÃO EM NAVIO POLAR NA ANTÁRTICA

JOÃO PEDRO CRUZ CERQUEIRA<sup>1</sup>, LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS<sup>1</sup>, GABRIEL JESUS DE SANTANA <sup>1</sup>, SIDNEI RIBEIRO ALBUQUERQUE JUNIOR <sup>1</sup>, DAWIT ALBIEIRO PINHEIRO GONÇALVES<sup>1,2</sup>, LUCAS SIQUEIRA MORAES<sup>1,2</sup>, MICHELE MACEDO MORAES<sup>1,2</sup>, ROSA MARIA ESTEVES ARANTES<sup>1,2</sup> & THIAGO TEIXEIRA MENDES<sup>1,2</sup> <sup>1</sup>Projeto MEDIANTAR / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde (LAFES), Universidade Federal da Bahia, Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Canela, Salvador, BA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com, prof.pedrocruz37@gmail.com; <sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil, rosa.esteves.arantes@gmail.com, michelemacedo.moraes@gmail.com

Desde as primeiras expedições polares até os dias atuais, as expedições antárticas, definidas pelo acrônimo ICE (isolado, confinado e extremo), ganharam avanços significativos em transporte, alimentação e conforto térmico dos indivíduos. No entanto, as viagens em navios ainda são desafiadoras, especialmente devido aos ambientes de baixa luminosidade, situações de confinamento, balanço constante na embarcação, ruídos e vibrações. Esses fatores podem perturbar a saúde mental dos tripulantes e são potencialmente capazes de promover alterações de estado de humor. Avaliar as possíveis alterações de estado de humor durante a permanência em Navio Polar na Operação Antártica 41. A amostra contou com a participação de 23 voluntários. O critério de inclusão era concordar em participar da pesquisa e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e ser da tripulação embarcada no Navio Polar Almirante Maximiano (H-41) durante OA XLI. Cada participante visitou o laboratório em duas sessões. Na primeira visita realizaram anamnese inicial, avaliação antropométrica, e preencheram a Escala de BRUMS - um questionário derivado do Perfil dos Estados de Humor (POMS), composto por seis dimensões e validado no Brasil para rastreamento de detecção de estados de humor. A segunda visita ocorreu após 5 semanas e os mesmos procedimentos foram repetidos. Foram analisados os escores das 6 dimensões de humor da Escala de BRUMS (fadiga, tensão, depressão, confusão, raiva e vigor). A normalidade dos





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Quando a diferença da variável teve distribuição normal ( $p > 0,05$ ) foram utilizados Testes t de Student Pareado; quando a diferença da variável não teve distribuição normal ( $p < 0,05$ ), foram realizados Testes de Wilcoxon. Foi observado uma redução do escore relacionado ao estado de fadiga ( $p=0,04$ ) e manutenção dos estados de tensão ( $p=0,798$ ), depressão ( $p=0,608$ ), confusão ( $p=0,105$ ), raiva ( $p=0,458$ ) e vigor ( $p=0,871$ ). Cinco semanas de confinamento num navio polar podem induzir alterações no estado de fadiga de militares embarcados. Como limitação, é importante destacar que a medida inicial foi realizada logo após o embarque dos militares no navio, o que pode ter influenciado os resultados encontrados. Sugerimos que em estudos futuros as medidas e avaliações possam ser avaliados em período anterior ao embarque e durante o período embarcado para melhor compreensão dos resultados.

Financiamento:  
1CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [440932/2023-8];  
2CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [442645/2018-0]; 3CNPq/MCTI  
[408740/2023-0] Humor, Confinamento naval, Expedição Antártica, Programa Antártico Brasileiro



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## VARIABILIDADE DO GELO MARINHO ÁRTICO ENTRE 1980 E 2019

JOSÉ CARLOS BARBOSA NETO<sup>1</sup>, JEFFERSON CARDIA SIMÕES<sup>2</sup> & CAMILA BERTOLETTI CARPENEDO<sup>3</sup> <sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná – Núcleo de Estudos sobre Variabilidade e Mudanças Climáticas (NUVEM), Rua dos Funcionários, 1540 – Juvevê, Curitiba, PR, Brasil, barbosaneto.jcbrn@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Centro Polar e Climático (CPC), Av. Bento Gonçalves, 9090 – Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil, jefferson.simoies@ufrgs.br; <sup>3</sup>Universidade Federal do Paraná – Núcleo de Estudos sobre Variabilidade e Mudanças Climáticas (NUVEM), Rua dos Funcionários, 1540 – Juvevê, Curitiba, PR, Brasil, camila.carpenedo@ufpr.br

A concentração de gelo marinho (CGM) tem sido utilizada em estudos sobre variabilidade para avaliar os possíveis impactos das mudanças do clima. Usando dados mensais de CGM, o objetivo deste estudo é analisar possíveis mudanças nos padrões espaciais de CGM ártico de 1980 a 2019. Separamos a CGM em quatro décadas, avaliando março e setembro, meses de máxima e mínima extensão de gelo marinho, respectivamente. A análise da variabilidade da CGM foi feita através do cálculo das Funções Ortogonais Empíricas (EOF). Em março, a década de 1980-89 na EOF1 apresenta padrão espacial de aumento de CGM nos mares Báltico, Okhotsk, Barents, da Groenlândia e no Estreito de Fram, e de diminuição do Estreito de Davis ao mar de Labrador. Há um padrão de dipolo no mar de Bering. Na década de 1990-1999, o padrão é praticamente o mesmo da década anterior, mas com sinal oposto. Na década de 2000-2009 houve aumento da CGM no mar de Okhotsk, Barents e Groenlândia e diminuição do Estreito de Davis ao Mar de Labrador. Na década de 2010-2019, os mares de Bering, Okhotsk, Barents, Báltico e da Groenlândia apresentaram aumento de CGM, enquanto há redução do Estreito de Davis ao mar de Labrador. Para o mês de setembro, a década de 1980-1989 apresenta diminuição dos mares de Beaufort e Chukchi ao mar da Sibéria Oriental e aumento do mar da Groenlândia ao mar de Laptev. Na década seguinte, o padrão espacial exibe aumento de CGM do mar de Kara ao mar da Sibéria Oriental e diminuição no Estreito de Fram e nos mares de Beaufort e Chukchi. A década de 2000-2009 apresenta diminuição de CGM apenas no Estreito de Fram. A década





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



de 2010-2019 mostra principalmente redução da CGM nos mares de Beaufort e Chukchi. Estes resultados podem contribuir para um melhor entendimento da variabilidade da CGM ártico e associá-la a outros fenômenos climáticos e meteorológicos.

[1Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; 2Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Criosfera]

Ártico; Antártica; Variabilidade; Gelo-Marinho; Climatologia;



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## BIOTECNOLOGIA POLAR: FUNGOS ANTÁRTICOS E SUA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO ENZIMÁTICA

JADE NORONHA DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, NATANA GONTIJO RABELO<sup>2</sup> & LUIZ HENRIQUE ROSA<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, ICB, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

<sup>1</sup>jadeno@ufmg.br ;<sup>2</sup>natanagr@gmail.com;<sup>3</sup>lhrosa@icb.ufmg.br

Os micro-organismos provenientes do continente Antártico apresentam adaptações genéticas, metabólicas e fisiológicas únicas, que viabilizam seu desenvolvimento em condições extremas. Entre os micro-organismos extremófilos, os fungos vêm atraindo grande interesse biotecnológico devido à sua capacidade de produção de diferentes compostos de interesse industrial. O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a produção de enzimas extracelulares provenientes de fungos extremófilos isolados de testemunhos rochosos antigos, datados do Eoceno, coletados em cinco pontos distintos, em diferentes profundidades ao longo de um perfil geológico localizado na península de Lions Rump, Ilha Rei George, Antártica. A partir do processamento das amostras coletadas, foram selecionados 127 fungos para prosseguirem para os ensaios, sendo 124 filamentosos e 3 leveduras. Os ensaios foram realizados para as seguintes enzimas: Amilase; Carragenase; Celulase; Invertase; Pectinase e Protease. A atividade enzimática foi determinada a partir da relação entre o diâmetro do halo de degradação e o diâmetro da colônia (Índice Enzimático- IE). Para realização dos ensaios os fungos foram inoculados em placas de Petri contendo os meios de cultura específicos para cada uma das enzimas. Em seguida, as placas foram incubadas a 15°C por 7 dias, após este período realizou-se a aplicação de uma solução reveladora, quando necessário, para aferição do diâmetro do halo e posterior cálculo do IE. Dos 127 isolados, apenas dois não foram capazes de produzir nenhuma das enzimas testadas. As porcentagens de fungos isolados capazes de produzir a enzimas testadas foram: Amilase (21,25%); Carragenase (57,48%); Celulase (75,59%); Invertase (54%); Pectinase (53,54%) e Protease (66,14%). Os resultados obtidos demonstram o potencial biotecnológico, ainda inexplorado, de fungos antárticos para a produção de enzimas de interesse

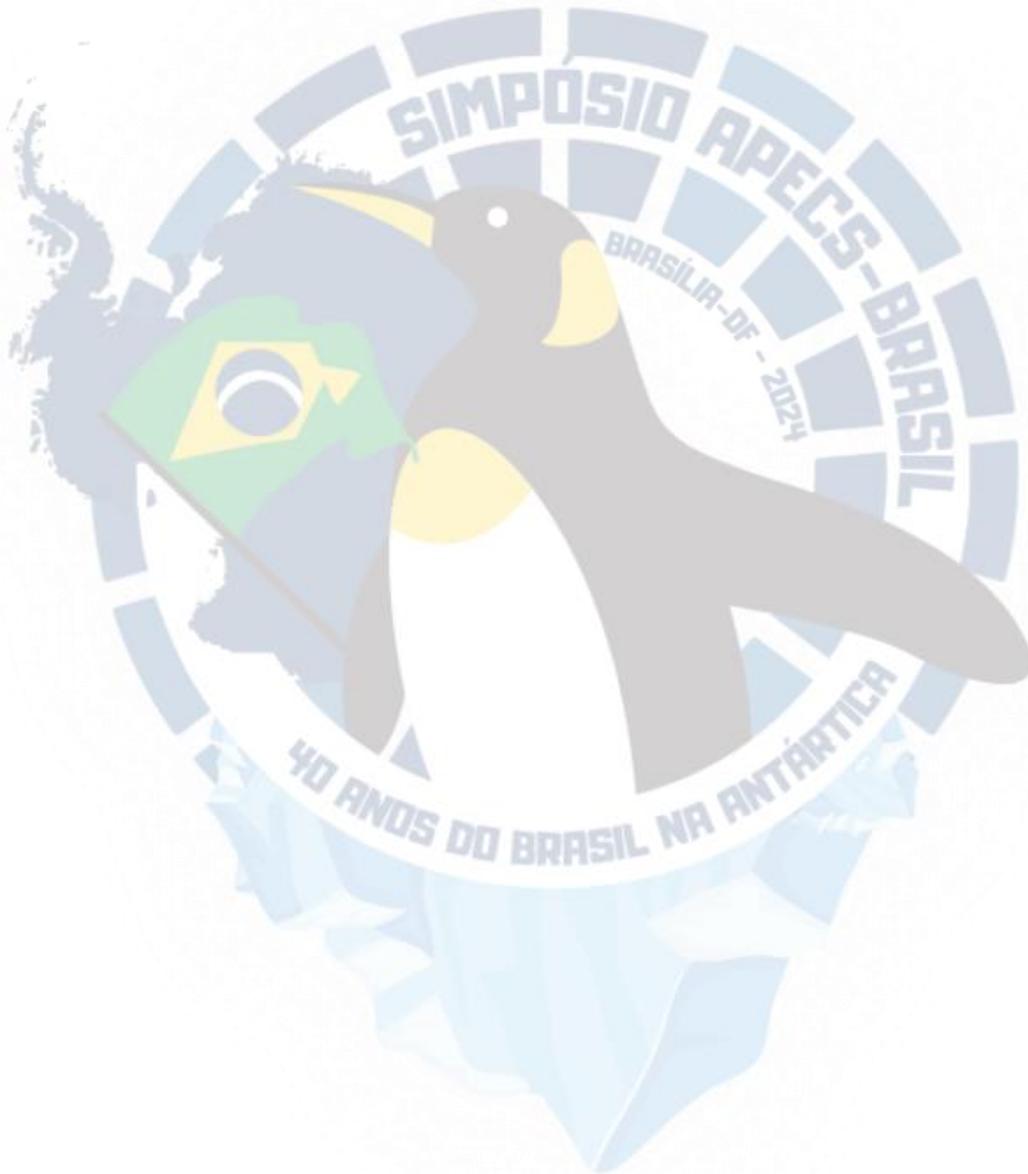




## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.

REALIZAÇÃO: APECS BRASIL  
CO-ORGANIZADORA: ESD

para as indústrias alimentícia, farmacêutica e química. [1FAPEMIG-PIBIC/PROBIC-04/2022, 2CNPQ, 3ProAntar] Antártica; Enzimas; Extremófilos; Fungos; Biotecnologia.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.

REALIZAÇÃO: APECS BRASIL  
CO-ORGANIZADORA: ESD



## ACCESSING TAXONOMIC AND FUNCTIONAL PROKARYOTIC DIVERSITY OF MICROBIAL COMMUNITIES IN ANTARCTIC LAKE SEDIMENTS USING SHOTGUN METAGENOMICS

KÁRITA CRISTINE RODRIGUES DOS SANTOS<sup>1</sup>, LUIZ HENRIQUE ROSA<sup>2</sup>, PAULO EDUARDO AGUIAR SARAIVA CÂMARA<sup>3,4</sup>, MICHELINE CARVALHO SILVA<sup>3</sup> & FABYANO ALVARES CARDOSO LOPES<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade, Ecologia e Conservação (PPGBec), Porto Nacional - TO, Brazil, cristinekarita@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Laboratório de Microbiologia, Belo Horizonte - MG, Brazil, lhrosa@icb.ufmg.br; <sup>3</sup>Universidade de Brasília, Departamento de Botânica, Brasília - DF, Brazil, silvamicheline@gmail.com; <sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Fungos, Algas e Plantas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, Brazil, paducamara@gmail.com; <sup>5</sup>Universidade Federal do Tocantins, Laboratório de Microbiologia, Porto Nacional - TO, Brazil, fabyanoalvares@gmail.com;

Antarctica, despite being predominantly covered by ice and snow, hosts a variety of freshwater lakes that serve as ideal habitats for microorganisms. Studying the microbial communities of these lakes in relation to climate change is important for understanding how these ecosystems respond to rising temperatures. In shotgun metagenomic sequencing, all extracted DNA is fragmented, enabling the identification of several genomes present in the sample, including extremophilic microorganisms that may have biotechnological applications. We analyzed metagenomes from communities originating from sediments of Lakes Florencia and Katerina, James Ross Island, Antarctica, exploring their taxonomic and functional diversity using a specific database for metagenomic data of prokaryotic microorganisms - AnnoTree. In this study, sediment samples were collected in triplicate from two lakes, Florencia and Katerina, on James Ross Island, Antarctica, during the austral summer of 2020/21. Samples were frozen and subsequently subjected to DNA extraction, library preparation, and sequencing. Sequences were overlapped with Fastq-Join v1.3.1 and subjected to quality control with BBDuk v39.06. Subsequently, the sequences were aligned using DIAMOND v2.1.9 with





the Blastx algorithm, using the AnnoTree database and taxonomically and functionally annotated in MEGAN6 v.6.25.9. Two replicates of the Florencia Lake sample did not yield a sufficient quantity of DNA for sequencing. After the quality control, the number of sequences for each lake sample that were assignment were as follows: 38,429,781 for MP183 in Florencia Lake and 40,270,903 for MP186, 37,990,283 for MP187, and 37,950,622 for MP188, all in Katerina Lake. Taxonomic analysis revealed a highly diversified community; all samples showed Terrabacteria group, Proteobacteria, Acidobacteria as the most abundant phyla. Unknown sequences for each sample were around 50%. Additionally, various genera known to include psychrotolerant and psychrophilic strains (e.g *Nocardioides psychrotolerans*, *Gaiella occulta*). Our results also demonstrate biotechnological potential for this microbial community, with functional annotations of several metabolic pathways (e.g Energy Metabolism, Carbohydrate Metabolism). These outcomes highlight the importance of microbiological research in Antarctica to understand community responses to climate change and to discover extremophilic microorganisms with future biotechnological applications.

[<sup>1</sup>Capes; <sup>2,3,4</sup>CNPq; <sup>2</sup>FAPEMIG, <sup>2,3,4</sup>PROANTAR; <sup>5</sup>FAPT]

AnnoTree; Antarctica; Bioinformatics; NGS sequencing; Prokaryotes;





## INVESTIGANDO A DIVERSIDADE BIOLÓGICA DE QUATRO LAGOS NA ILHA JAMES ROSS (ANTÁRTICA) COM USO DE DNA *METABARCODING*

KAUANA BEPLER DE SOUZA<sup>1</sup> & PAULO EDUARDO AGUIAR SARAIVA CÂMARA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, Departamento de Botânica, Distrito Federal, Brasília, Brasil, kau.besouza@gmail.com, <sup>2</sup>Universidade de Brasília, Departamento de Botânica, Distrito Federal, Brasília, Brasil, paducamara@gmail.com

A Antártica é o continente mais austral da Terra, ocupando uma área de cerca de 14 milhões de km<sup>2</sup>, sendo a principal reserva de gelo (90%) e água doce (70%) do mundo. É uma das regiões mais inexploradas do planeta, apresentando um conjunto de condições extremas. Com o aumento da temperatura global e o derretimento das geleiras, ocorre a liberação de água líquida que pode conter material biológico e propágulos viáveis e gerando ambientes propícios para que novos organismos se estabeleçam. A Ilha James Ross está localizada no Mar de Weddell, a nordeste da Península Antártica, onde está localizada a região de Clearwater Mesa, que possui mais de 60 lagos rasos. Os lagos são ambientes extremófilos e intocados, gelados, muito transparentes, recebendo alta incidência de luz solar e raios UV e com baixa disponibilidade de nutrientes. O DNA *metabarcoding* permite a identificação simultânea do DNA de espécies presentes em amostras ambientais (eDNA), através da comparação das sequências obtidas nas amostras com as sequências disponibilizadas nos bancos de dados. O presente trabalho tem como objetivo investigar e caracterizar as comunidades biológicas de quatro lagos da ilha James Ross utilizando a ferramenta de DNA *metabarcoding*. Para tal, amostras de sedimento dos lagos foram coletadas durante o verão austral 2019/2020 e posteriormente o DNA das amostras foi extraído e sequenciado. Como resultados, obtivemos um total de 393.010 DNA reads, representando 107 táxons diferentes, com distribuição em quatro reinos. O reino Plantae foi o mais representativo, com 78 táxons amostrados, seguido por Chromista, com 19 táxons, Protozoa com 8 e Animalia com apenas 1. Dos táxons amostrados, 20 são novos registros de ocorrência para o continente Antártico e





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



outros cinco possuíam registros apenas para o gênero. Dentre as novas ocorrências estão seis taxa de angiospermas, o que pode refletir a ação antrópica no continente Antártico. Análises estatísticas com curva de rarefação, Análise de Agrupamento (Cluster), Análise de Correspondência Destendenciada (DCA) e Escala Multidimensional Não-Métrica (NMDS) foram realizadas a fim de relacionar as características físico-químicas e geológicas dos lagos com a sua composição taxonômica, que se mostrou ser heterogênea.

[<sup>1</sup>FAPESC; <sup>2</sup>CNPq; <sup>3</sup>PROANTAR; <sup>4</sup>Marinha do Brasil; <sup>5</sup>MCTI; <sup>6</sup>IAA]

Biodiversidade lântica; colonização antártica; diversidade críptica; metagenômica; ambientes extremos.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## PERCEPÇÃO DE QUALIDADE DE VIDA DURANTE CONFINAMENTO DE CURTA DURAÇÃO EM NAVIO POLAR NA ANTÁRTICA

LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS<sup>1</sup>, GABRIEL JESUS DE SANTANA<sup>1</sup>, SIDNEI RIBEIRO ALBUQUERQUE JUNIOR<sup>1</sup>, JOÃO PEDRO CRUZ CERQUEIRA<sup>1</sup>, YGOR ANTÔNIO TINOCO MARTINS<sup>1</sup>, MATEUS DA SILVA RUMAO<sup>1,2</sup>, MARCELA RODRIGUES DE CASTRO<sup>1</sup>, DAWIT ALBIEIRO PINHEIRO GONÇALVES<sup>1,3</sup>, LUCAS SIQUEIRA MORAES<sup>1,3</sup>, MICHELE MACEDO MORAES<sup>1,3</sup>, ROSA MARIA ESTEVES ARANTES<sup>1,3</sup> & THIAGO TEIXEIRA MENDES<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Projeto MEDIANSTAR / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde (LAFES), Universidade Federal da Bahia, Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Canela, Salvador, BA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com, leandrodeus@ufba.br; <sup>2</sup> Universidade Federal do Maranhão, (UFMA), Av. dos Portugueses, 1966, Vila Bacanga, São Luís, MA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com; <sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil, rosa.esteves.arantes@gmail.com, michelemacedo.moraes@gmail.com

A Organização Mundial de Saúde define qualidade de vida como sendo a percepção que o indivíduo tem de sua posição na vida, dentro do contexto de sua cultura e do sistema de valores de onde vive, e a percepção em relação a seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. A qualidade de vida abrange um conceito amplo, que incorpora a saúde física, o estado psicológico, nível de dependência, relações sociais, crenças e características proeminentes do ambiente. A exposição prolongada a ambientes isolados, confinados e extremos (ICE) pode alterar essa percepção individual da qualidade de vida. Avaliar a qualidade de vida de militares durante permanência em Navio Polar na Operação Antártica 41. Participaram do estudo 13 militares de ambos os sexos (11 homens e 2 mulheres) embarcados no Navio Polar Almirante Maximiano H-41, com  $38 \pm 5$  anos, massa corporal de  $78,0 \pm 8,6$  kg, e índice de massa corporal (IMC) de  $27,3 \pm 2,5$  kg/m<sup>2</sup>. O critério de participação foi a disponibilidade de tempo para visitas ao laboratório e todos concordaram assinando Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Cada participante visitou o laboratório em duas sessões. Na primeira visita realizaram anamnese inicial, avaliação antropométrica, e preencheram o





questionário de qualidade de vida SF36 - versão brasileira. A segunda visita ocorreu após 4 semanas e os mesmos procedimentos foram repetidos. Foram analisados os escores de oito domínios do SF36. A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Quando a diferença da variável teve distribuição normal ( $p > 0,05$ ) foram utilizados Testes t de *Student* Pareado; quando a diferença da variável não teve distribuição normal ( $p < 0,05$ ), foram realizados Testes de Wilcoxon. O teste t de Student apresentou  $t=0,433$  para a capacidade funcional ( $p=0,673$ ),  $t=0,433$  para limitações por aspectos físicos ( $p=0,673$ ),  $t= -0,760$  para limitações por aspectos emocionais ( $p=0,462$ ); o teste Wilcoxon apresentou  $W=20,00$  para dor ( $p=0,833$ ),  $W=13,50$  para estado geral de saúde ( $p=0,159$ ),  $W=22,50$  para vitalidade ( $p=0,372$ ),  $W=20,00$  para aspectos sociais ( $p=0,335$ ), e  $W=21,00$  para saúde mental ( $p=0,303$ ). Desta forma, parece foram observadas alterações significativas na qualidade de vida de militares embarcados durante um período de quatro semanas de confinamento num Navio Polar. Como limitação, é importante destacar que a medida inicial foi realizada logo após o embarque dos militares no navio, o que pode ter influenciado os resultados encontrados. Sugerimos que em estudos futuros as medidas e avaliações possam ser avaliados em período anterior ao embarque e durante o período embarcado para melhor compreensão dos resultados.

Financiamento:

<sup>1</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [440932/2023-8];

<sup>2</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [442645/2018-0];

<sup>3</sup>CNPq/MCTI [408740/2023-0]

Palavras-chave: Qualidade de vida, Ambiente ICE, Antártica, Expedição Polar





## PRESSÃO ARTERIAL, SONO E EXERCÍCIO FÍSICO EM AMBIENTES EXTREMOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

LEONARDO PEREIRA DA SILVA<sup>1</sup>, GUSTAVO DE SÁ OLIVEIRA LIMA<sup>2</sup>, MARIA KEILIANE FERNANDES DE SOUZA DA SILVA<sup>3</sup>, DIANDRA CARVALHO DE SÁ NOLÊTO<sup>4</sup>, ANGÉLICA GOMES SILVA<sup>5</sup>, JAYANE SANTANA SANTOS<sup>6</sup>, THIAGO TEIXEIRA MENDES<sup>7</sup> & MARCOS ANTONIO DO NASCIMENTO<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão, Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís, MA, Brasil, silva.leonardo1@discente.ufma.br; <sup>2</sup>Universidade Federal do Maranhão, Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís, MA, Brasil, lima.gustavo@discente.ufma.br; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Maranhão, R. Hermes da Fonseca, 952 – São Raimundo, São João dos Patos, MA, Brasil, mariakeilianefernandes@gmail.com; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Maranhão, R. Hermes da Fonseca, 952 – São Raimundo, São João dos Patos, MA, Brasil, diandra\_sa@hotmail.com; <sup>5</sup>Universidade Estadual do Maranhão, R. Hermes da Fonseca, 952 – São Raimundo, São João dos Patos, MA, Brasil, angel.gommes@gmail.com; <sup>6</sup>Universidade Estadual do Maranhão, R. Hermes da Fonseca, 952 – São Raimundo, São João dos Patos, MA, Brasil, jayanesantanasjp@gmail.com; <sup>7</sup>Universidade Federal da Bahia, Projeto Mediantar / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde, Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n - Campus Canela, Salvador, BA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com; <sup>8</sup>Universidade Estadual do Maranhão, Projeto Mediantar / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde, R. Hermes da Fonseca, 952 – São Raimundo, São João dos Patos, MA, Brasil, marcosdonascimento@professor.uema.br

Este artigo apresenta uma revisão integrativa da literatura acerca da pressão arterial, sono e exercício físico em humanos vinculados a ambientes extremos, mais precisamente na Antártica. O objetivo deste estudo foi analisar as pesquisas científicas disponíveis na literatura sobre o impacto do ambiente antártico nos níveis pressóricos, sono e exercício físico em seres humanos. Para a coleta de dados, foi realizada uma busca nas bases de dados LILACS e PUBMED. Foram analisados artigos publicados no intervalo de 2000 a 2024, resultando em uma amostra de 9 estudos selecionados para a revisão. Os principais resultados abordam diversos aspectos dos efeitos da permanência prolongada na Antártica sobre a saúde física dos indivíduos no navio, estação e acampamento. Além disso, salienta-se que os estudos variaram em relação aos períodos de tempo,





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



indo de curta a longa duração. Foram observados distúrbios do sono e pressão arterial elevada durante a noite após um ano nesses ambientes extremos, sugerindo um estresse cardiovascular persistente. Ademais, foram constatadas adaptações termorregulatórias em resposta ao esforço físico e ao ambiente adverso, resultando em alterações na capacidade aeróbia e no padrão de sono dos participantes. Problemas de saúde mental, como sintomas de insônia, foram mais comuns durante o inverno, possivelmente relacionados ao clima extremo e ao isolamento. Além disso, revelaram-se mudanças na sensibilidade à luz, indicando o impacto da exposição prolongada a condições de fotoperíodo extremas na fisiologia humana, destacando a importância de considerar esses fatores ao planejar atividades viventes na Antártica. Dessa forma, os estudos sobre os efeitos do ambiente antártico oferecem uma perspectiva multifacetada sobre os desafios e as adaptações enfrentados pelos indivíduos que vivem ou trabalham nessa região remota.

[<sup>1</sup>Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES; <sup>2</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR 440932/2023-8; <sup>3</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR 442645/2018-0; <sup>4</sup>CNPq/MCTI 408740/2023-0]

Antártica, Atividade Física, Descanso, Tensão Arterial, Ambiente Extremo



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## EFEITO DO TREINAMENTO FÍSICO SOB DESEMPENHO COGNITIVO DURANTE PERMANENCIA EM NAVIO POLAR

LURDILENE DOS SANTOS PINHEIRO<sup>1,2</sup>, ROSANE CONSTANCIA MADEIRA AMORIM<sup>1,2</sup>, MATEUS DA SILVA RUMÃO<sup>1,2</sup>, GABRIEL JESUS DE SANTANA<sup>1</sup>, DAWIT ALBIEIRO PINHEIRO GONÇALVES<sup>1,3</sup>, LUCAS SIQUEIRA MORAES<sup>1,3</sup>, MICHELE MACEDO MORAES<sup>1,3</sup>, ROSA MARIA ESTEVES ARANTES<sup>1,3</sup> & THIAGO TEIXEIRA MENDES<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Projeto MEDIANTAR / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde (LAFES), Universidade Federal da Bahia, Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Canela, Salvador, BA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com, lurdilene.sp@ufma.br; <sup>2</sup> Universidade Federal do Maranhão, (UFMA), Av. dos Portugueses, 1966, Vila Bacanga, São Luís, MA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com; <sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil, rosa.esteves.arantes@gmail.com, michelemacedo.moraes@gmail.com

A Antártica apresenta diferentes ambientes isolados, confinados e extremos (ICE), como navios, nos quais militares e pesquisadores permanecem confinados por semanas a meses ao longo de uma expedição. Algumas características comuns dos navios polares são a baixa luminosidade e o espaço limitado adicionado ao movimento do navio – estas características podem induzir alterações no sono, no humor e na cognição. À vista disso, é primordial buscar alternativas para atenuar essas alterações deletérias. Há evidências científicas de que o exercício físico é um agente benéfico e positivo para vários dos sintomas associados ao isolamento, como a cognição. Este estudo buscou investigar o efeito do treinamento aeróbio no desempenho cognitivo de militares durante deslocamentos e permanências em navios na Antártica. Participaram 17 militares da Marinha do Brasil (protocolo do Comitê de Ética da UFMG nº 19092819.8.0000.5149). divididos em grupo controle (GC) ou grupo treinamento (GT). O GT realizou 4 semanas de treinamento aeróbio com no mínimo 30min, durante 3 sessões/semana em intensidade moderada (50-70%FCreserva), e o GC não realizou nenhum treinamento físico. Todos os testes e treinamento físico foram realizados no navio. Para avaliar o desempenho cognitivo, o tempo de reação (TR) e precisão (%) foram avaliados com tarefa de vigilância psicomotora (PVT) (PsychLab101\_APP). As coletas de dados foram





realizadas no momento PRÉ, quando o navio estava saindo do Rio de Janeiro e no momento PÓS, na Antártica, após 4 semanas. Os dados de normalidade foram verificados (*teste de Shapiro-Wilk*) e foram utilizados ANOVA two-way e o *post hoc de Bonferroni t-test*. Para descrever a magnitude das mudanças, calculamos os tamanhos do efeito  $d$  de Cohen ( $0,2 > 0,5$  para efeito pequeno,  $0,5 - 0,8$  para efeito médio e  $> 0,8$  para efeito grande). Os resultados mostraram que o GT apresentou melhora no desempenho com redução de  $11 \pm 12\%$  no TR (PRÉ:  $469,2 \pm 125$  vs. PÓS:  $405,4 \pm 62,3$ ms;  $p < 0,05$ ;  $d = 0,79$ ), enquanto não foram observadas alterações no GC ( $450,0 \pm 96,6$  vs.  $448,0 \pm 81,7$ ;  $p > 0,05$ ;  $d = 0,03$ ). Quanto ao índice de precisão não houve alterações entre os momentos de ambos os grupos (GT PRÉ:  $0,99 \pm 0,01$  vs. PÓS:  $1,0 \pm 0,0$ ,  $p > 0,05$ ;  $d = 0,01$ ; GC PRÉ:  $0,86 \pm 0,38$  vs. PÓS:  $0,88 \pm 0,35$ ;  $p > 0,05$ ;  $d = 0,07$ ). Concluímos que 4 semanas de treinamento aeróbio podem ter contribuído para a melhora e manutenção do desempenho cognitivo de militares durante o isolamento na Antártica.

Financiamento:

<sup>1</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [440932/2023-8];

<sup>2</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [442645/2018-0];

<sup>3</sup>CNPq/MCTI [408740/2023-0]

<sup>4</sup>CNPq/FUMA/OEG/AGEUFMA

Palavras-chave: Antártica, ICE, Cognição, Exercício físico.





## ESTUDOS DE IMUNOLOGIA HUMANA NA ANTÁRTICA COMO REFERÊNCIA PARA VIAGENS ESPACIAIS – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

MAURICIO HOMEM-DE-MELLO<sup>1</sup>, JOÃO VICTOR CONDE KELLY<sup>2</sup>, GABRIEL MENDONÇA DE SOUZA<sup>3</sup>, ELIANI SPINELLI<sup>4</sup> & JAIRO WERNER JUNIOR<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, Campus Universitário “Darcy Ribeiro” – Faculdade de Ciências da Saúde, Brasília, DF, CEP 70910-900 Brasil, mauriciohmello@unb.br; <sup>2</sup>Fundação Getúlio Vargas, CPDOC - Rua São Salvador, 30, Flamengo, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22231-130, Brasil, jv.conde.kelly@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade de Brasília, Campus Universitário “Darcy Ribeiro” – Faculdade de Ciências da Saúde, Brasília, DF, CEP 70910-900, Brasil gabrielms01@outlook.com; <sup>4</sup>Universidade Federal Fluminense, Centro de Ciências Médicas, Faculdade de Farmácia. Rua Mario Viana 523, Santa Rosa, Rio de Janeiro, RJ, CEP 24241-000, Brasil elianispinelli@id.uff.br; <sup>5</sup>Universidade Federal Fluminense, Av. General Guedes da Fontoura 1265, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, CEP 2221-244, Brasil, jairowerner100@gmail.com.

O isolamento e o confinamento afetam a fisiologia e psicologia humanas. Os efeitos associados à saúde humana têm potenciais impactos tanto no sucesso da missão quanto na integridade do expedicionário. Com base nessa premissa, muitos estudos já foram realizados utilizando a situação vivenciada na Antártica como modelo para a forma do estresse vivenciado em viagens espaciais. Alterações fisiológicas induzidas por agentes estressores presentes nas expedições Antárticas já foram identificados e associados a eventos que podem ocorrer no espaço. O presente trabalho buscou levantar e sistematizar a bibliografia científica a respeito das alterações imunológicas induzidas pela ida ao continente Antártico quando estudadas com o foco de se prever as reações que aconteceriam em ambiente espacial. Para isso, foram acessadas todas as publicações científicas disponíveis (através de termos e operadores booleanos idênticos) nas bases de dados PubMed®, Web of Science™ e ScienceDirect®, em qualquer data até o dia 11 de junho de 2024. As referências foram baixadas para o gerenciador de revisões Rayyan®, onde foi possível identificar e remover duplicatas, além de selecionar os artigos que realmente traziam as informações requisitadas para a presente pesquisa. Foram incluídos 35 dos 401 artigos pesquisados, dos quais 5 foram





publicados após 2020, 8 entre 2010 e 2019, 12 entre 2000 e 2009, 9 entre 1990 e 1999 e 1 em 1987. Ainda, 12 dos estudos referiam-se a artigos que abordavam exclusivamente os parâmetros imunológicos em viagens espaciais e que foram mantidos para fins de comparação. Do total, 11 artigos eram revisões ou capítulos de livro, e, portanto, não incluíram dados novos no estudo. 10 artigos tratavam de processos de reativação viral, sendo analisados os vírus Epstein-Barr, Varicela-Zoster, Herpes-Simplex-1 e Citomegalovírus. A imunidade celular foi avaliada em 3 artigos, todos publicados pelo mesmo grupo de pesquisa, demonstrando uma diminuição da proliferação linfocitária, enquanto a imunidade humoral foi avaliada em outros 3 artigos. Foi possível identificar nesses estudos o aumento de uma citocina pró-inflamatória (IFN- $\gamma$ ) e diminuição de duas interleucinas anti-inflamatórias (IL-10 e IL-1RA), de forma significativa e tempo-dependente de exposição ao ambiente Antártico. A determinação de anticorpos específicos foi avaliada em somente um artigo e não demonstrou diminuição da produção e efetividade destes anticorpos após uma temporada de inverno Antártico. A escassez de estudos imunológicos que foquem na simulação do ambiente espacial denota a necessidade do incremento da pesquisa na área, principalmente com o aumento do interesse nas viagens espaciais que estão acontecendo atualmente.

[<sup>1</sup>CNPq; <sup>2</sup>CAPES]

Imunidade; Antártica; Viagens Espaciais; Revisão Sistemática; Ambientes análogos.





## INDUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ANTIFÚNGICAS E FOTOPROTETORAS PELO CO-CULTIVO DOS FUNGOS *Penicillium terrigenum* E *Epicoccum nigrum*

Nandjane Silva Bôa Morte<sup>1</sup>, Maria Paula Machado Cardoso <sup>1</sup> Keila Almeida Santana, Lorena Rigo Gaspar Cordeiro <sup>2</sup>, Hosana Maria Deboni <sup>2</sup>, Aníbal de Freitas Santos Júnior <sup>1</sup>, Gustavo Souza dos Santos<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Universidade do Estado da Bahia, Salvador, BA, Brasil, nandjsbm@gmail.com; gracamcardoso2018@gmail.com; keilaalmeidasantana@gmail.com; afjunior@uneb.br; gustavosouzasantoos@gmail.com. <sup>2</sup>Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, hosana@fcrp.usp.br; lorena@fcrp.usp.br

A Antártica abriga uma biodiversidade rica em organismos marinhos e microrganismos adaptados ao clima extremo. Dentre estes, destacam-se as macroalgas marinhas e fungos endofíticos associados, os quais desempenham um papel protetor a alga hospedeira através da produção de metabólitos secundários. Os fungos *P. terrigenum* e *E. nigrum* foram isolados da alga *Phaeurus antarcticus*, coletada na Península Antártica. Neste estudo, foi avaliado o potencial do co-cultivo na indução da produção de substâncias antifúngicas e fotoprotetoras. Os fungos foram cultivados em modo anexico e em co-cultivo em ágar Sabouraud e meio de arroz (água marinha artificial). Após 14 dias, os metabólitos foram extraídos utilizando metanol (3x). Os extratos foram analisados por cromatografia em camada delgada para anotação do perfil químico. Os co cultivos em placa demonstraram um padrão de inibição por distância até o dia 14 de incubação indicando o potencial antifúngico. A mudança nos perfis de absorção dos extratos foi analisada através de espectrofotometria na região UVA-UVB, e evidenciaram o potencial da técnica de co-cultivo para a indução da produção de substâncias fotoprotetoras. Os resultados destacam o potencial dos fungos antárticos na prospecção de novos antifúngicos tópicos com propriedades fotoprotetoras, evitando a sensibilização da pele pela radiação UVA-UVB durante o tratamento.





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.

REALIZAÇÃO: APECS BRASIL CO-ORGANIZADORA: ESD

{CAPES; CNPQ}.

Antifúngico tópico; Fotoproteção; Produtos Naturais Marinhos; Resistência microbiana.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.

REALIZAÇÃO: APECS BRASIL CO-ORGANIZADORA: ESD



## PADRÃO DE SONO E ATIVIDADE FÍSICA DURANTE O INVERNO NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ

NATHALIA COELHO GARCIA<sup>1,2</sup>, ROSANE CONSTANCIA MADEIRA AMORIM<sup>1,2</sup>, MATEUS DA SILVA RUMÃO<sup>1,2</sup>, ISABELA HENRIQUES LUCAS<sup>1,3</sup>, CARLOS COSTA<sup>4</sup>, GABRIEL BENEVENUT<sup>4</sup>, MICHELE MACEDO MORAES<sup>1,5</sup>, ROSA MARIA ESTEVES ARANTES<sup>1,5</sup> & THIAGO TEIXEIRA MENDES<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Projeto MEDIANTAR / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde (LAFES), Universidade Federal da Bahia, Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Canela, Salvador, BA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com; <sup>2</sup> Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Av. dos Portugueses, 1966, Vila Bacanga, São Luís, MA, Brasil, nathaliacoelho@gmail.com; <sup>3</sup> Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, Salvador, BA, Brasil, isabelahlucas@gmail.com; <sup>4</sup> Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, Brasil <sup>5</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil, rosa.esteves.arantes@gmail.com, michelemacedo.moraes@gmail.com

A Antártica é um dos ambientes mais desafiadores do planeta devido às suas condições ambientais isoladas, confinadas e extremas (ICE), que incluem baixas temperaturas, ventos fortes e extensas mudanças no ciclo claro-escuro entre o verão e o inverno. A permanência prolongada no ambiente ICE pode causar alterações fisiológicas importantes, incluindo variações na qualidade do sono e no comportamento de atividade física. Portanto, nosso objetivo foi analisar o padrão de sono e atividade física durante a permanência dos participantes na Estação Antártica Comandante Ferraz. Participaram do estudo 10 militares brasileiros (2021/2022). A coleta de dados foi realizada entre janeiro e agosto de 2022 (Comitê de Ética da UFMG nº19092819.8.0000.5149). Para análise do sono e da atividade física, os voluntários utilizaram um relógio de pulso (ActTrust, Condor Instruments, SP, Brasil) durante 5 dias. Os dados obtidos foram analisados através do software ActStudio (v.1.0.24). Foi realizada a análise das seguintes variáveis do sono: hora de dormir, hora de levantar, tempo na cama, tempo total de sono, latência, eficiência (%), tempo acordado após o início do sono e número de despertares. Para análise da atividade física, o valor do M10 (atividade média das 10 horas mais ativas). Foi verificada a normalidade dos dados com o teste de





Shapiro-Wilk e utilizado para comparação entre os momentos o teste One Way ANOVA para medidas repetidas e o teste não paramétrico de Friedman para a comparação de dados amostrais. No inverno, observamos um atraso na hora de levantar ( $p < 0,001$ ), aumento no tempo na cama ( $p < 0,001$ ), tempo total de sono ( $p = 0,001$ ) e no tempo acordado após o início do sono ( $p = 0,047$ ). Já a atividade física (M10) apresentou redução ( $p < 0,05$ ). Desta forma, podemos concluir que durante o período do inverno, foram observadas alterações no padrão de sono e na atividade física, com atraso no despertar, aumento do tempo na cama e do tempo total de sono, porém os episódios tornaram-se mais fragmentados devido ao aumento do tempo gasto acordado, após o início do sono.

Financiamento:

<sup>1</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [440932/2023-8];

<sup>2</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [442645/2018-0];

<sup>3</sup>CNPq/MCTI [408740/2023-0]

Palavras-chave: Antártica; ambiente ICE; sono; inverno; atividade física;





## ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E ATIVIDADE FÍSICA DE MILITARES ENTRE O VERÃO E INVERNO ANTÁRTICO

NILDILENE PEREIRA RODRIGUES<sup>1,2</sup>, MATEUS DA SILVA RUMÃO<sup>1,2</sup>, ROSANE CONSTÂNCIA MADEIRA AMORIM<sup>1,2</sup>, NATHÁLIA COELHO GARCIA<sup>1,2</sup>, LURDILENE DOS SANTOS PINHEIRO<sup>1,2</sup>, LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS<sup>1</sup>, RÓGER DE JESUS COSTA<sup>1</sup>, CARLOS COSTA<sup>3</sup>, GABRIEL BENEVENUT<sup>3</sup>, MICHELE MACEDO MORAES<sup>1,4</sup>, ROSA MARIA ESTEVES ARANTES<sup>1,4</sup> & THIAGO TEIXEIRA MENDES<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Projeto MEDIANSTAR / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde (LAFES), Universidade Federal da Bahia, Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Canela, Salvador, BA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com <sup>2</sup> Universidade Federal do Maranhão, (UFMA), Av. dos Portugueses, 1966, Vila Bacanga, São Luís, MA, Brasil, nildilene\_rodrigues@hotmail.com <sup>3</sup> Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, Brasil <sup>4</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil, rosa.esteves.arantes@gmail.com, michelemacedo.moraes@gmail.com

A Antártica possui condições únicas e desafiadoras caracterizadas por isolamento, confinamento e condições extremas (ICE). A permanência prolongada no ambiente ICE da Antártica, pode exigir mudanças no estilo de vida, dieta e atividade física. Nas expedições, os militares permanecem na Estação Antártica Brasileira Comandante Ferraz durante, aproximadamente, 13 meses. Comparar a composição corporal e a atividade física de militares brasileiros durante o verão e inverno na Antártica. Participaram da pesquisa dez militares do Grupo Marinha do Brasil (2021-2022), o protocolo foi aprovado no Comitê de Ética UFMG nº 19092819.8.0000.5149. A coleta de dados foi realizada nos meses de janeiro (verão) e agosto (inverno). Para avaliar a composição corporal, foram analisados a massa corporal total e percentual de gordura (%GORDURA) utilizando bioimpedância tetrapolar (BC601, Tanita, Japão). Todos os testes foram realizados nas primeiras horas do dia, com os voluntários em jejum durante a noite e com a bexiga esvaziada antes da coleta de dados. Na análise da atividade física utilizamos um relógio de pulso (ActTrust, Condor Instrumentos, Brasil) para registrar dos dados de actigrafia durante 5 dias. Os dados brutos foram analisados pelo Software ActStudio (v.1.0.24) para média de atividade física das 10 horas mais ativas (M10). A normalidade das variáveis foi verificada através do teste de Shapiro-





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



Wilk e as médias foram comparadas por teste t de *Student* pareado. Observamos aumento na massa corporal total ( $89,6 \pm 11,4$  vs.  $91,7 \pm 12,0$  kg;  $p=0,04$ ) e no percentual de gordura corporal ( $23,2 \pm 6,8$  vs.  $25,3 \pm 7,3$  %;  $p=0,002$ ) após o inverno. Também notamos uma redução no M10 durante o inverno ( $4129,7 \pm 1095,0$  vs  $3004,2 \pm 1588,0$  ua;  $p=0,02$ ). Foi observada redução da atividade física e alterações na composição corporal, com aumento da massa corporal ao longo da permanência na EACF durante o verão / inverno. Sugerimos que estudos futuros compreendam se existem correlações entre essas alterações, além de possíveis relações entre padrões alimentares e composição corporal em condições semelhantes.

Financiamento:

<sup>1</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [440932/2023-8];

<sup>2</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [442645/2018-0];

<sup>3</sup>CNPq/MCTI [408740/2023-0]

Palavras-chave: Antártica, Atividade física, Alterações morfológicas corporais.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## BANCO DE DADOS DE PROXIES PALEOCLIMÁTICOS E TESTEMUNHOS DE GELO: INTEGRAÇÕES, ESTRATÉGIAS E POTENCIALIDADES GLOBAIS

NICOLAS DOS SANTOS ROSA<sup>1</sup>, FERNANDO MANCINI<sup>2</sup> <sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100, Curitiba, PR, Brasil, nicolas.santos@ufpr.br; <sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100, Curitiba, PR, Brasil, ferman@ufpr.br

A Os proxies paleoclimáticos são indicadores naturais que fornecem dados essenciais sobre o clima da Terra em períodos geológicos passados. Os testemunhos de gelo são amostras extraídas de calotas polares e geleiras, contendo bolhas de ar e isótopos de água que registram informações sobre a composição atmosférica e a temperatura do passado. Atualmente, esses dados desempenham um papel fundamental na dinâmica climática global, fornecendo informações relevantes para a modelagem climática e estudos de vulnerabilidade, possibilitando previsões mais precisas das mudanças climáticas e uma melhor compreensão dos mecanismos por trás das variações climáticas naturais e induzidas pelo homem. Contudo, a falta de concentração e disponibilidade dos dados de pesquisa sobre tais proxies acarreta lacunas de informações para análises integradas, devido ao acesso restrito ou desconhecimento dos dados. Portanto, este trabalho tem como objetivo discorrer sobre a relevância e os impactos na construção de bancos de dados abertos de proxies de testemunhos de gelo na Antártica. Para isso, está sendo realizada uma revisão bibliográfica sistemática dos últimos 40 anos a nível internacional sobre a coleta dos proxies em questão e a estruturação de suas informações em bancos de dados, utilizando repositórios de dados científicos e publicações revisadas por pares. Espera-se que a discussão sobre a relevância da disponibilização e integração dos dados em bancos de dados de pesquisas paleoclimáticas forneça insights valiosos para a comunidade científica e formuladores de políticas sobre as dificuldades, limitações e potencialidades dessas práticas. Enfatiza-se o potencial das bases de dados integradas entre diversos órgãos de pesquisa e tecnologia pelo globo na orientação das políticas de conservação ambiental e estratégias de adaptação às mudanças climáticas na





# RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.

REALIZAÇÃO: APECS BRASIL CO-ORGANIZADORA: ESD

região antártica. Proxies; Banco de Dados; Mudanças Climáticas; Paleoclimatologia;



# RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.

REALIZAÇÃO: APECS BRASIL CO-ORGANIZADORA: ESD



## BIOPROTEÇÃO DE EXPEDICIONÁRIOS E PESQUISADORES POLARES QUE LIDAM COM BACTÉRIAS DA ANTÁRTIDA

PRISCILLA BARROS-DELBEN<sup>1</sup>, ROBERTO MORAES CRUZ<sup>2</sup> & PAOLA BARROS-DELBEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Polar Sapiens LTDA, Córrego Grande, Florianópolis, SC, Brasil, priscillabarrosdelben@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, Trindade, Florianópolis, SC, Brasil.

Os polos (Antártida e Ártico) são ecossistemas extremos com espécies adaptadas a condições adversas. Com o derretimento do permafrost devido ao aquecimento global, microrganismos antigos podem emergir, possuindo genes de resistência desconhecidos ao nosso sistema imune e resistentes a antibióticos tradicionais, o que poderia representar um desafio significativo para a saúde pública. A biossegurança polar aborda a transferência de agentes biológicos dos ecossistemas antárticos e árticos para outros ecossistemas globais e vice-versa. O objetivo deste trabalho foi avaliar as práticas de bioproteção adotadas por expedicionários polares. Foi realizado um questionário online destinado a avaliar a percepção de especialistas de campo (n=11) envolvidos na coleta e/ou manipulação de bactérias Antárticas. Na qual 65% dos analisados manuseiam bactérias dos gêneros pseudomonas e polaromonas, a maioria dos expedicionários não utiliza máscara durante a coleta dos solos (90%), mas todos manuseiam as amostras com luvas descartáveis. Dos que manipulam as amostras microbiológicas antárticas no laboratório, apenas 28% utilizam o equipamento de proteção pessoal (EPI) básico (jaleco, luvas, máscara e óculos de proteção) e 75% levam o jaleco de pano para ser lavado em casa. Resultados parciais destacam lacunas em biossegurança na pesquisa polar, alertando para o risco de introdução acidental de genes de resistência em bactérias patogênicas por DNA microbiano antártico devido a falhas na bioproteção dos expedicionários/pesquisadores polares.





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.

REALIZAÇÃO: APECS BRASIL CO-ORGANADORA: ESD

[<sup>1</sup> Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - FAPESC; <sup>2</sup> Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq]

Bioproteção; Antártida; Bactérias; Expedicionários; Pesquisadores;



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.

REALIZAÇÃO: APECS BRASIL CO-ORGANADORA: ESD



## ENZYMATIC DIVERSITY ANNOTATED FROM PROKARYOTIC MICROORGANISMS FROM ANTARCTIC LAKES USING THE ANNOTREE DATABASE

RAFAELA BATISTA DE ALMEIDA<sup>5</sup>, KÁRITA CRISTINE RODRIGUES DOS SANTOS<sup>1,5</sup>, KAUÃ SOUZA SILVA<sup>5</sup>, MICHELINE CARVALHO SILVA<sup>3</sup> LUIZ HENRIQUE ROSA<sup>2</sup>, PAULO EDUARDO AGUIAR SARAIVA CÂMARA<sup>3,4</sup> & FABYANO ALVARES CARDOSO LOPES<sup>5,1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade, Ecologia e Conservação (PPGBec), Porto Nacional - TO, Brazil, cristinekarita@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Laboratório de Microbiologia, Belo Horizonte - MG, Brazil, lhrosa@icb.ufmg.br; <sup>3</sup>Universidade de Brasília, Departamento de Botânica, Brasília – DF, Brazil, silvamicheline@gmail.com; <sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Fungos, Algas e Plantas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, Brazil, paducamara@gmail.com; <sup>5</sup>Universidade Federal do Tocantins, Laboratório de Microbiologia, Porto Nacional - TO, Brazil, fabyanoalvares@gmail.com; rafaela.batista@uft.edu.br; kaula.souza@uft.edu.br

Antarctica is characterized by being one of the most inhospitable and extreme environments on the planet. Despite this, the continent harbors a great diversity of microorganisms that form the basis of the local ecosystem. Studies on the adaptation mechanisms of these extremophiles are crucial for understanding how they respond to climate change and for exploring the limits of life, as well as revealing potential biotechnological applications. Thus, using metagenomics as a DNA sequencing tool for samples allows access to information about microorganisms in specific regions and which genes enable their survival. In this study, we analyzed metagenomes from sediment communities in Lakes Florencia and Katerina on James Ross Island, Antarctica, to explore functional diversity by examining the various enzymes present in these ecosystems' microorganisms. For this, the specific metagenomics database for prokaryotes, AnnoTree, was utilized. We sampled three replicates for each Lake; however, two sample replicates from Lake Florencia did not produce sufficient DNA for sequencing. After quality control, the number of sequences assigned to each lake sample was as follows: 38,429,781 for MP183 in Lake Florencia, and 40,270,903 for MP186, 37,990,283 for MP187, and 37,950,622 for MP188, all in Lake Katerina. Enzymes were annotated within seven enzymatic classes: Oxidoreductases, Transferases,





Hydrolases, Ligases, Isomerases, Lyases, and Translocases. The most abundant classes recorded were Transferases (32.8% - Lake Florencia, 34.3% - Lake Katerina), Hydrolases (22.8% - Lake Florencia, 23.5% - Lake Katerina), and Oxidoreductases (20.5% - Lake Florencia, 18.9% - Lake Katerina). Among Transferases, 27.88% of the enzymes in Lake Florencia and 27.73% in Lake Katerina were uncategorized. The most abundant enzymes were Cyclopropane-fatty-acyl-phospholipid synthase and DNA-directed DNA polymerase. For Hydrolases, 27.84% of the enzymes in Lake Florencia and 27.83% in Lake Katerina were undetermined. The most abundant hydrolase enzymes were Phosphoserine phosphatase and Endopeptidase La. Regarding Oxidoreductases, 32.81% of the enzymes in Lake Florencia and 31.77% in Lake Katerina were unclassified. The most abundant enzymes in this class were 3-oxoacyl-[acyl-carrier-protein] reductase and Aldehyde dehydrogenase (NAD(+)). The results of this study provide relevant data on the enzymatic diversity of Antarctic microorganisms. The high percentage of uncategorized enzymes within the classes highlights the potential for new discoveries that could further contribute to biotechnological applications and the maintenance of these microorganisms for environmental balance.

[<sup>2</sup>Capes; <sup>2,3,4</sup>CNPq; <sup>2</sup>FAPEMIG, <sup>2,3,4</sup>PROANTAR; <sup>5</sup>FAPT]

Antarctica; Prokaryotic; Enzymes; Biotechnology; AnnoTree;





## NÍVEIS DE ANSIEDADE DURANTE CONFINAMENTO DE CURTA DURAÇÃO EM NAVIO POLAR NA ANTÁRTICA

SIDNEI RIBEIRO ALBUQUERQUE JUNIOR<sup>1</sup>, GABRIEL JESUS DE SANTANA<sup>1</sup>, LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS<sup>1</sup>, JOÃO PEDRO CRUZ CERQUEIRA<sup>1</sup>, YGOR ANTÔNIO TINOCO MARTINS<sup>1</sup>, MATEUS DA SILVA RUMAO<sup>1,2</sup>, MARCELA RODRIGUES DE CASTRO<sup>1</sup>, DAWIT ALBIEIRO PINHEIRO GONÇALVES<sup>1,3</sup>, LUCAS SIQUEIRA MORAES<sup>1,3</sup>, MICHELE MACEDO MORAES<sup>1,3</sup>, ROSA MARIA ESTEVES ARANTES<sup>1,3</sup> & THIAGO TEIXEIRA MENDES<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Projeto MEDIANTAR / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde (LAFES), Universidade Federal da Bahia, Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Canela, Salvador, BA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com, sidnei.r.fisio@outlook.com; <sup>2</sup> Universidade Federal do Maranhão, (UFMA), Av. dos Portugueses, 1966, Vila Bacanga, São Luís, MA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com; <sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil, rosa.esteves.arantes@gmail.com, michelemacedo.moraes@gmail.com

O confinamento prolongado em navios representa um desafio importante em diferentes aspectos (fisiológico e psicológico), especialmente em missões de longa duração como em expedições à Antártica. Este estudo busca analisar os possíveis impactos do confinamento naval de quatro semanas na Antártica em militares embarcados. Avaliar o nível de ansiedade de militares antes e após a permanência em Navio Polar na Antártica. Participaram do estudo 23 militares de ambos os sexos (21 homens e 2 mulheres) embarcados no Navio Polar (36,5 ± 7,1 anos). O critério de participação foi a disponibilidade de tempo para visitas ao laboratório e todos concordaram assinando Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Cada participante visitou o laboratório em duas sessões. Para investigar o estado de ansiedade foi aplicado o questionário de ansiedade de Beck em dois diferentes momentos: no início do embarque (PRÉ) e após 4 semanas (PÓS). Na primeira avaliação foram realizadas anamnese inicial e aplicado o questionário de ansiedade de Beck. A segunda visita ocorreu após 4 semanas e os mesmos procedimentos foram repetidos. Para análise dos dados, inicialmente foi verificada a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk e foram





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



utilizados o teste t de *Student* pareado e calculado o tamanho de efeito (d de Cohen) para comparação dos resultados nos momentos PRÉ e PÓS. Não foi encontrada diferença significativa no score total de ansiedade quando comparado os momentos PRÉ e PÓS ( $2,22 \pm 2,50$  vs  $1,43 \pm 1,65$ , PRÉ e PÓS respectivamente) ( $p=0,089$ ,  $d=0,373$ ). Durante o período e na amostra investigada, não foram observadas alterações significativas dos níveis de ansiedade de militares embarcados. Como limitação, é importante destacar que a medida inicial foi realizada logo após o embarque dos militares no navio, o que pode ter influenciado os resultados encontrados. Sugerimos que em estudos futuros as medidas e avaliações possam ser avaliadas em período anterior ao embarque e durante o período embarcado para melhor compreensão dos resultados.

Financiamento:

<sup>1</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [440932/2023-8];

<sup>2</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [442645/2018-0];

<sup>3</sup>CNPq/MCTI [408740/2023-0]

Palavras-chave: Ansiedade, Ambiente ICE, Expedição Polar, Navio Polar, Antártica.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS- BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## A ANTÁRTICA É UM CONTINENTE VAZIO? PRÁTICA COM EMOJIS PARA O MAPEAMENTO DO CONTINENTE

SUZANA DOS SANTOS MATOS<sup>1,2</sup>, AUGUSTO ALVES BOLSON<sup>2,2</sup>, FRANCIELE DELEVATI BEN<sup>2,3</sup>  
& CARINA PETSCH<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Escola Municipal de Ensino Fundamental Miguel Burnier, Rua José Roberto Vogt Esquina com a rua João Alfredo Scherer, nº 2, Coronel Barros, RS, Brasil, suzanadossantosmatos@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima nº 1000 Cidade Universitária, Camobi, Santa Maria, RS, Brasil, <sup>2</sup>augustobolson@gmail.com; <sup>3</sup>francelidelevattiben@gmail.com

<sup>4</sup>carinapetsch@gmail.com

A educação polar ainda é pouco desenvolvida no Brasil, demandando a ampliação de ações. No âmbito da Geografia, é essencial que sejam elaboradas atividades envolvendo a espacialidade, a partir do uso de recursos como mapas, maquetes e globos terrestres, proporcionando ao aluno reflexões decorrentes da localização da Antártica. O objetivo da prática foi sensibilizar os estudantes quanto às características ambientais, geopolíticas e da interação humana com o continente Antártico. O público-alvo consistiu em 15 alunos do sexto ano do ensino fundamental, de uma escola localizada em Coronel Barros, no noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Metodologicamente, a oficina foi constituída de três momentos distintos: (i) elaboração da parte teórica e dos recursos didáticos; (ii) aplicação; e (iii) validação da atividade. No que se refere à primeira etapa, foram elaboradas maquetes da Antártica, nas quais, após a parte teórica, os alunos deveriam fixar emojis referentes às características ambientais, geopolíticas e de ocupação humana no continente. A oficina foi aplicada no dia 7 de junho de 2024, durou dois períodos de 50 minutos cada, entre preparação do espaço, organização dos estudantes, realização efetiva das atividades e encerramento do evento. A turma foi bastante receptiva à atividade, a qual se desenvolveu conforme o planejado. No que diz respeito ao questionário inicial, foi observado que os participantes realizavam confusão entre os elementos do ambiente ártico e do antártico, diante disso, iglus e ursos polares foram apontados como pertencentes ao continente. O questionário aplicado após a prática demonstrou que os alunos





## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.



compreenderam noções referentes à flora, fauna, clima, presença humana (pesquisadores, militares e turistas) e relevo da Antártica. Diante disso, compreendeu-se a necessidade de desenvolver estratégias pedagógicas e recursos didáticos que possam ser utilizados pelos professores, buscando ir além do senso comum.

Palavra-chave: Educação polar; Ensino de Geografia; Geografia Física; recursos didáticos; Cartografia escolar.



## RESUMO SUBMETIDO AO SIMPÓSIO APECS-BRASIL: 40 ANOS DO BRASIL NA ANTÁRTICA.





## REORGANIZAÇÃO DAS PAISAGENS COSTEIRAS DO SUL DO BRASIL E VARIAÇÕES DE TEMPERATURA DA ANTÁRTICA

VERIDIANA RIBEIRO<sup>1</sup>, JEFFERSON CARDIA SIMÕES<sup>2</sup>, MARGOT GUERRA SOMMER<sup>3</sup>,  
RUALDO MENEGAT<sup>4</sup>, LIDIA AUMOND KUHN<sup>5</sup> & GABRIELLI TERESA GADENS MARCON<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, very.rbp@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, jefferson.simoes@ufrgs.br;

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, margot.sommer@ufrgs.br;

<sup>4</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, rualdo.menegat@ufrgs.br;

<sup>5</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil, lidiakuhn@ufpr.br; <sup>6</sup>Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, gabrielli-marcon@uergs.edu.br

Diferentes Momentos Climáticos (MC) registrando significativas variações de temperatura na Planície Costeira do Rio Grande do Sul (PCRS) durante o Pleistoceno-Holoceno foram identificados a partir de um testemunho sedimentar da turfeira de Águas Claras, Viamão (30°06'24,39" S; 50°49'04,90" W). Foram utilizados *multi-proxies* correspondentes a dados de palinologia, *charcoal* e fácies sedimentares, controlados por datações radiocarbônicas (<sup>14</sup>C) obtidos em cinco níveis estratigráficos. O MC de 38.900–38.155 anos Antes do Presente (AP) corresponde a uma paisagem com raras árvores sob condições paleoclimáticas amenas e mais úmidas, vigentes no estágio D-O 8 e uma temperatura de -6,5°C na Antártica. O MC de 14.865–14.230 anos AP corresponde a uma paisagem dominada por ervas e redução de árvores, caracterizado por condições gerais mais secas, coincidente com o início da retração do gelo da Antártica Ocidental e a um aumento de temperatura para aproximadamente -4,2°C. Assembleias de *macro-charcoal* de fundo foram interpretadas como resultantes de incêndios regionais transportados para ambientes pantanosos e de lagoas. O MC de 7.329–7.165 anos AP corresponde a uma paisagem dominada exclusivamente por ervas, ratificando a diminuição repentina da temperatura no Hemisfério Sul após o máximo termal do Holoceno e correlaciona-se com a curva descendente de temperatura na Antártica (-1,6°C). Os resultados concordam com a tendência de resfriamento atmosférico e avanço glacial ocorrido há ~7.000 anos AP. O MC de 5.640–5.635 anos AP, coincide



com a máxima transgressão marinha na PCRS, identificando o início da geração de turfa e aumento da diversidade de grupos vegetacionais, correlacionando-se com a curva ascendente de temperatura na Antártica, que alcançou  $-0,7^{\circ}\text{C}$  em relação à média holocênica. O aumento gradativo de *macro-charcoal* nesse intervalo indica a recorrência de incêndios vegetacionais regionais. No entanto, no MC de 1.590–1.515 anos AP, a redução severa nos grupos vegetacionais associada a um pico de *macro-charcoal* indica um grande incêndio na área da turfeira e seu entorno, correlacionado ao aumento de temperatura na Antártica de  $+0,5^{\circ}\text{C}$ . O conjunto de resultados permite inferir que houve readaptações periódicas da paisagem na PCRS relacionadas à alternância de períodos mais frios e mais quentes no intervalo Pleistoceno-Holoceno e essas variações conectam-se com mudanças climáticas milenares registradas pela curva de temperatura da Antártica. A boa correlação entre MCs da PCRS e variações da curva de temperatura da Antártica sugere que estas variações nos ecossistemas costeiros responderam sensivelmente às mudanças climáticas induzidas por variações de temperatura no Atlântico Sul no intervalo estudado.

[<sup>1</sup>INCT da Criosfera; <sup>2</sup>CNPq 465680/2014-3; <sup>3</sup>CNPq 573720/2008-8; <sup>4</sup>FAPERGS 17/2551-0000518-0; <sup>5</sup>Grant 304856/2019-3 por M.G.S]

Palavras-chave: Quaternário, momentos climáticos, reconstruções paleoambientais, paleoincêndios, Atlântico Sul



## O ESFORÇO FÍSICO REALIZADO DURANTE UM ACAMPAMENTO NA ANTÁRTICA MELHORA O DESEMPENHO FÍSICO DE PESQUISADORES

YGOR ANTÔNIO TINOCO MARTINS<sup>1,2</sup>, RUBIO SABINO BRUZZI<sup>2</sup>, ALEXANDRE SERVULO RIBEIRO HUDSON<sup>2</sup>, CRISTIAN NÚÑES ESPINOSA<sup>3</sup>, MICHELE MACEDO MORAES<sup>1,2</sup>, ROSA MARIA ESTEVES ARANTES<sup>1,2</sup>, DANUSA DIAS SOARES<sup>2</sup> & THIAGO TEIXEIRA MENDES<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Projeto MEDIANTAR / Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde (LAFES), Universidade Federal da Bahia, Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Canela, Salvador, BA, Brasil, thiagotemendes@gmail.com, ygortinoco92@hotmail.com; <sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil, rosa.esteves.arantes@gmail.com, michelemacedo.moraes@gmail.com; <sup>3</sup>Universidad de Magallanes, Av. Pdte. Manuel Bulnes 01855, 6210427 Punta Arenas, Magallanes y la Antártica Chilena, Chile, cristian.nunez@umag.cl

Durante as expedições científicas na Antártica, os indivíduos realizam longos deslocamentos por terrenos acidentados, vestindo roupas pesadas para o frio e, considerando a necessidade de transportar materiais e insumos coletados, muitas vezes carregam cargas que podem chegar a 40% da massa corporal e um esforço físico com intensidades que pode atingir 90% da frequência cardíaca máxima. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar, em um grupo de pesquisadores brasileiros, se atividades de campo na Antártica podem resultar em aumento da capacidade aeróbica máxima ( $\dot{V}O_2MÁX$ ). Sete voluntários (cinco mulheres e dois homens) realizaram um teste de esforço com intensidade progressiva em ambiente temperado ( $23 \pm 1^\circ C$  e 50% de umidade relativa do ar) controlado por câmara ambiental em dois momentos: “Pré-Antártico”, realizado no Brasil 27 dias antes a viagem do início da expedição e “Pós-Antártica”, realizada no Brasil 18 dias após o término do acampamento. O teste de esforço com intensidade progressiva foi realizado em esteira motorizada e o  $\dot{V}O_2MÁX$  foi medido por espirometria de circuito aberto. Para análise dos resultados foram utilizados uma análise descritiva, o teste t de Student pareado e considerado como significância  $p < 0,05$ . Também foi calculado o tamanho de efeito (d de Cohen). No momento





“Pós-Antártica”, os voluntários apresentaram aumento no tempo total de exercício durante o teste de esforço progressivo ( $p = 0,001$ ;  $ES=0,76$ ). Entretanto, não observamos diferença significativa no  $\dot{V}O_2MÁX$  relativizado pela massa corporal total ( $p=0,96$ ;  $ES=0,009$ ) ou pela massa corporal livre de gordura ( $p=0,4$ ;  $ES=0,56$ ). Quando analisamos separadamente os dois voluntários que apresentaram maiores valores iniciais de  $\dot{V}O_2MÁX$ , também não foi possível observar diferenças entre as situações experimentais ( $P=0,49$ ;  $ES=0,75$ ). Porém, ao analisar os cinco voluntários que apresentaram valores mais baixos na situação “Pré-Antártica”, identificamos um aumento na aptidão aeróbica deste grupo na situação “Pós-Antártica” ( $p=0,03$ ;  $ES=0,67$ ). Assim, podemos concluir que houve um aumento do desempenho físico no momento após a expedição nos participantes com menor capacidade aeróbica inicial.

Financiamento:

<sup>1</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [440932/2023-8];

<sup>2</sup>CNPq/MCTI/CAPES/FNDCT/PROANTAR [442645/2018-0];

<sup>3</sup>CNPq/MCTI [408740/2023-0]

<sup>4</sup>FAPEMIG

Palavras-chave: Antártica, fisiologia do exercício, aclimação, capacidade aeróbica e treinamento.

