



Informativo APECS-Brasil

ISSN 2448-220X

Ano XI | Edição 2 | Julho a Dezembro 2020

**IV Simpósio
APECS-Brasil
online em
fevereiro**

**Podcasts para
divulgação
da ciência polar**

**Sono e
hidratação na
Antártica**

**Semana Polar
Internacional:
sucesso virtual**





Bruno Nascimento

Bruno Nascimento

Luiz Rosa

Sumário

Palavras da Presidente	4	de energia renovável e diminuição do diesel.....	22
Palavras dos mentores.....	6	E se o escuro da noite durasse seis meses? O sono de inverno na Antártica	25
Participe do VI Simpósio da APECS-Brasil em Fevereiro de 2021!!!	8	Hidrate-se! Mesmo no frio antártico, manter a hidratação é fundamental	27
XXV Semana Polar Internacional: sucesso virtual	9	Fungos aquáticos na Antártica?	29
#Hashtag APECS-Brasil na Celebração do Dia da Antártica (2020).....	11	Comunidades de arqueias e seus padrões biogeográficos em ecossistemas antárticos marinhos e terrestres.....	32
O Uso de podcasts para a divulgação das ciências antárticas	13	Microrganismos marinhos antárticos e as mudanças climáticas globais	34
Casos de Antártica: relatos de um curso de extensão no período da pandemia	15	Mapeamento de lagos e geleiras na Antártica Marítima: o que os dados indicam para o período de 1988 a 2018?.....	35
Vida animal antártica - cadeia e teia alimentar marinha	18	Fiocruz na Antártica: O Projeto FIOANTAR.....	37
Estudos de investigação paleoglaciológica com a integração de registros subaéreos e submarinos na Baía do Almirantado.....	20	Eventos.....	40
Fontes de energia da Antártica: Possibilidades de implantação			

Editores

Cristiane Fonseca Caetano da Silva | Graciéle Cunha Alves de Menezes | Juliana Silva Souza
Raphael Fernandes Vieira Moreira Gonzaga

Conselho APECS-Brasil 2020-2022

Graciéle Cunha Alves de Menezes (Presidente)
Universidade Federal de Minas Gerais

Hugo Alves Mariz de Moraes
Universidade Federal de Pernambuco

Eldon Carlos Queres Gomes
Universidade Federal de Minas Gerais

Maria Victória Magalhães de Vargas
Fundação Universidade Federal do Pampa

Maria Jimena Cruz
Universidade Federal de Minas Gerais

Paola Barros Delben
Universidade Federal de Santa Catarina

Guilherme Afonso Kessler de Andrade
Fundação Universidade Federal do Pampa

João Paulo de Sá Felizardo
Universidade Federal Fluminense

Amanda Gonçalves Bendia
Universidade de São Paulo

Alessandra da Conceição Zanin
Universidade Federal do Paraná

Michele Macedo Moraes
Universidade Federal de Minas Gerais

Cristiane Fonseca Caetano da Silva
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Juliana Silva Souza
Adam Mickiewicz University

Rodrigo Paidano Alves
Max-Planck-Institut für Chemie

Alice Lamounier Marques
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Raphael Fernandes Vieira Moreira Gonzaga
Universidad Nacional de La Plata

Júlia Viegas Mundim
Universidade de Brasília

Amanda Leal da Silva
Universidade Paulista

Programação Visual

Claudete Stevanato (31) 98483-7673

Palavras **dos** Editores

Quem somos

É com muito prazer que apresentamos a edição do segundo semestre de 2020 do Informativo APECS-Brasil.

Essa edição reflete os esforços de toda comunidade polar em continuar realizando atividades científicas e educativas de qualidade, mesmo em tempos de pandemia. Nos últimos meses, nos reinventamos para nos adaptarmos à realidade das atividades totalmente remotas e mesmo em tempos de crise não paramos nossos trabalhos, pois a ciência e, principalmente a divulgação científica mais do que nunca, tem um papel fundamental e resolutivo em crises, como essa crise sanitária que estamos passando.

Assim, nesta edição, trazemos informações sobre o **VI Simpósio APECS-Brasil: A importância da ciência polar frente às questões globais** que acontecerá on-line em fevereiro de 2021. Destacamos o sucesso da XXV edição da Semana Polar e as celebrações do Dia Internacional da Antártica que este ano aconteceram totalmente on-line.

Expomos ainda, relatos de atividades de educação em ciência para inspirar atividades de divulgação científica dentro e fora da sala de aula e o uso de podcasts como uma ferramenta a mais para divulgação das ciências antárticas.

Vale destacar também, os relatos científicos sobre diversos organismos antárticos como bactérias, arqueas, fungos e vírus, além de informações sobre estudos paleoglaciológicos na Baía do Almirantado e o mapeamento de lagos e geleiras na Antártica Marítima. Além das atividades do Projeto FIOANTAR, que investiga as ameaças que o ambiente antártico pode oferecer à saúde humana, o Projeto Antartizando que propõe divulgar a ciência antártica por meio da criação de um podcast.

Agradecemos de uma forma especial a todos os autores que compartilharam aqui um pouco do seu trabalho e assim nos ajudaram a compor esse Informativo em uma época tão difícil a qual passamos. E por último, agradecemos a todos vocês leitores pela companhia de sempre. É por vocês que construímos e preparamos esse informativo. Boa leitura!

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, 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, de pós-doutorado, docentes universitários, professores dos diversos níveis de educação, e outras pessoas com interesse nos mares, regiões polares, criosfera e regiões andinas. 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.

Conheça o nosso estatuto:

www.apecsbrasil.com/estatuto-apecs-brasil

Visite o site da APECS-Brasil www.apecsbrasil.com
e APECS internacional www.apecs.is

Siga nossas redes sociais
e fique ligado em todas as novidades!

Instagram: [@apecs_brasil](https://www.instagram.com/apecs_brasil)
Facebook: [/APECSBrasil/](https://www.facebook.com/APECSBrasil/)
Twitter: [@APECSBrasil](https://twitter.com/APECSBrasil)



Graciéle

Cunha Alves de Menezes
Presidente



Hugo

Alves Mariz de Moraes
Vice-Presidente



Paola

Barros Delben
2º Tesoureiro



Guilherme

Afonso Kessler de Andrade
1º Coord. Multimídia



João

Paulo de Sá Felizardo
2º Coord. Multimídia



Cristiane

Fonseca Caetano da Silva
2º Coord. Científico



Rodrigo

Paidano Alves
1º Coord. Relações
Internacionais



Alice

Lamounier Marques
1º Coord. Cursos

Composição da Nova Diretoria A

Palavras da Presidente

Em um ano atípico como foi 2020, no qual nos deparamos com uma pandemia, muitas coisas aconteceram e novas palavras foram adicionadas a nossa rotina como isolamento, contaminação, *home office*, *lockdown*... Isso mudou a forma como trabalhamos e nos relacionamos com as pessoas. Nos questionamos como seriam essas mudanças e como isso nos afetaria, se daríamos conta... Passamos por uma transformação nas nossas rotinas, tanto pessoais quanto profissionais. A vida no geral deu uma desacelerada, repensamos algumas coisas, modi-



Eldon

Carlos Queres Gomes
Secretário



Maria

Victoria Magalhães de Vargas
Secretário



Maria

Jimena Cruz
1º Tesoureiro



Amanda

Gonçalves Bendia
1º Coord. Educação



Alessandra

da Conceição Zanin
2º Coord. Educação



Michele

Macedo Moraes
1º Coord. Científico



Raphael

Fernandes Vieira Moreira Gonzaga
2º Coord. Cursos



Júlia

Viegas Mundim
1º Coord. Recursos



Amanda

Leal da Silva
2º Coord. Recursos

APECS-Brasil (gestão 2020-2022).

ficamos, mas a vida não parou, ao contrário, nos reinventamos e seguimos em frente. Em meio a isso tudo, embora com um pequeno atraso devido a todas essas mudanças impostas pela pandemia da COVID-19, demos prosseguimento às eleições para a nova Diretoria da APECS-Brasil.

Apesar dos desafios impostos pelas condições adversas do momento, nos dias 23 e 24 de julho de 2020 foi realizada a eleição, com votação dos membros APECS-Brasil, para a nova Diretoria e no dia 03 de agosto de 2020 assumimos a presidência desta

Associação, que já passou por tantos outros desafios e progressos sob a liderança de pessoas determinadas, esperançosas e com vontade de ver e fazer a APECS-Brasil crescer. Aceitei o desafio de representar e gerenciar essa Diretoria como presidente, com a esperança e desejo de fazer a nossa Associação crescer ainda mais e também como um desafio pessoal, pois no início estava receosa com a grande responsabilidade que viria pela frente. Porém, a vida é feita de desafios e topei mais esse como um incentivo profissional, a fim de aprender junto

com uma equipe extraordinária composta por jovens pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento (foto acima), como gerir uma Associação voltada para a divulgação científica, em um momento que o país, bem como o mundo inteiro, passa por um período turbulento de descrença na ciência.

Passados seis meses da nossa gestão (2020-2022), embora vários desafios enfrentados como os citados acima, conseguimos não somente não parar nossas atividades, mas gerar um maior engajamento nas nossas redes e atividades no geral, mesmo que somente em modo on-line nosso, “novo normal”, fomos capazes de desenvolver e manter o papel da APECS-Brasil de levar ciência polar a todos os cantos do Brasil. Este resultado é fruto de uma Diretoria composta por pessoas que querem fazer acontecer e são apaixonadas pelo que fazem, que trazem consigo a expertise e incentivo das pessoas que compunham as gestões anteriores. A APECS-Brasil ainda nos traz muitos desafios pela frente, muitas metas a serem alcançadas e tudo com um propósito maior, que é o de fortalecer a carreira de jovens pesquisadores e de desmistificar, mostrar a importância da ciência de maneira simples, clara e acessível.

Nos próximos anos seguiremos com o trabalho que vem sendo desenvolvido de forma coerente e com qualidade sob coordenação das Diretorias anteriores. Desde a fundação da APECS-Brasil, foram muitas conquistas que levaram ao desenvolvimento da Associação, mas ainda há muito o que se fazer e muita história para contar sobre essa Associação que só cresce. Fico muito feliz e lisonjeada por fazer parte dessa linda história desde 2018 e agora, como presidente. Desejo que nossa Diretoria (gestão 2020-2022) tenha uma gestão tranquila, com muito trabalho, conquistas, aprendizados e que consigamos alcançar todas as metas propostas. Que venham novos desafios, novas ideias e crescimento! Convidamos os nossos membros e público em geral para que continuem nos acompanhando, participando das atividades ofertadas com tanto carinho e dedicação pela nossa Associação e que possamos seguir contribuindo para a formação de vocês e, em consequência, para o nosso desenvolvimento.

Grande abraço,

Graciéle Cunha Alves de Menezes
Presidente APECS-Brasil | Diretoria (2020-2022)

Palavras dos mentores

Prof. Dr. Paulo Câmara Ph.D.

Professor Associado, Departamento de Botânica,
Universidade de Brasília, UnB.

Fiquei muito honrado com o inesperado convite para escrever nesta prestigiosa coluna dos mentores, em especial muito me honra ser considerado como mentor, ainda me vejo como neófito nas ciências antárticas. Acho o termo mentor muito bonito e profundo, como se tivéssemos a capacidade de infundir em alguém ideias e valores. Tal como o título de mestre que sempre me soou mais bonito que o de doutor, pois o mestre ensina, mostra caminhos, inspira e educa... (doutor sempre podem acabar me confundindo com médico, rsrsrs).

Minha relação com Antártica não é de hoje, já guardo fascínio por essa parte do planeta desde 1982, quando morei no Chile e minha professora me falava da “Antártica Chilena”. Me lembro nessa época, nos anos que lá morei, das notícias da compra do Navio Barão de Tefé... E as notícias da ida do Brasil a Antártica pela primeira vez... Eu assistia a isso tudo com o fascínio típico das crianças. Foram necessários que se passassem 18 anos, quando participei pela primeira vez de uma atividade de campo nesta mesma “Antártica Chilena”, a convite de colegas do Jardim Botânico de Nova Iorque. Depois disso, como botânico que sou, fui estudar as plantas onde elas são mais exuberantes (ou pelo menos mais abundantes), e assim passei anos entre Amazônia, Mata Atlântica, Selvas de Borneo, Malásia, Vietnam, Singapura e Indonésia, um autêntico botânico tropical! Com direito à Sanguessugas e malária! Mesmo assim, sempre guardei em mim o fascínio pelas altas lati-



tudes. Em 2013, passados mais de 30 anos das aulas da tia Sônia em Santiago, a Antártica chegou novamente em minha vida, quando aprovamos o edital 64/2013 PROANTAR do CNPq. Assim sendo, já se passaram 8 anos de expedições antárticas no âmbito do PROANTAR e, apesar disso, ainda tenho forte a eterna sensação de continuar a ser um neófito antártico, digo isso de coração aberto, e aqueles que convivem mais de perto comigo sabem da sinceridade do meu sentimento.

O PROANTAR literalmente colocou minha vida acadêmica de ponta cabeça, fui forçado a sair da minha caixinha e interagir com diversas outras áreas do conhecimento. Foram os anos que mais pude aprender sobre áreas tão distantes e tão estranhas para mim, que vão desde baleias e lobos marinhos e oceanografia, até geopolítica e arqueologia. Também foram anos de grandes amizades, tanto na academia como fora dela, no MCTI, MMA, MRE, MD, nas Forças Armadas, especialmente na Marinha do Brasil, amizades que ficam para sempre. Hoje me sinto imbuído de um grande senso de patriotismo e orgulho de fazer parte deste grandioso projeto de Estado que é o

Brasil na Antártica. Muitos de nós cientistas, não estão muito preocupados com o aspecto estratégico e geopolítico da ciência Antártica, afinal nosso papel nesse grande tabuleiro internacional é o de fazer ciência (como sempre me lembra um grande amigo que é também um grande cientista), mas tenho descoberto um lado interessante nisso e hoje tenho publicado artigos que também versam sobre esse assunto, desde que isso não prejudique a minha atividade fim, que é a pesquisa biológica (que o país espera que eu faça e faça muito bem feito). A Antártica não é para todos, as condições de trabalho são difíceis e as incertezas são sempre grandes. Como mentor, se pudesse incutir alguma ideia ou sugestão para as gerações vindouras, diria para aproveitarem tudo de maravilhoso que o PROANTAR oferece, e não estou falando das belezas cênicas e a oportunidade de autoconhecimento que esse lugar mágico proporciona, mas de interagir e aprender, pois em nenhum lugar da academia haverá tantas oportunidades de conhecer e interagir com outras áreas, outras formas de pensar e de fazer networking.

Aproveitem a convivência com as gerações que em breve não irão mais à Antártica e, mais importante, estejam preparados para substituí-los a altura. Todos nós chegamos até um nível intelectual ao qual as gerações vindouras têm como obrigação superar, levar o conhecimento a patamares novos e mais elevados e não apenas repetir o que já fizemos. Tendo tido a oportunidade de colaborar na montagem dos novos laboratórios da EACF, recebi a visita de uma amiga querida, também ex-orientanda minha (em botânica tropical!), que passou o dia na EACF conosco e ficou maravilhada com os novos laboratórios. Eu disse a ela, como digo a cada um de vocês, esses laboratórios são para vocês! A próxima geração! Façam bom uso deles, façam ciência de qualidade, publiquem em boas revistas, orientem bem seus alunos e nunca percam o sentimento de ser parte de um grande projeto de nação!



Paulo Câmara



Participe do VI Simpósio da APECS-Brasil em fevereiro de 2021!

A APECS-Brasil, junto ao Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) e o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), promoverá online, entre os dias 2 e 4 de fevereiro de 2021, o **VI Simpósio APECS-Brasil: a importância da ciência polar frente às questões globais**.

O Simpósio APECS-Brasil é um evento de caráter técnico-científico-educacional destinado à discussão da ciência polar. O evento, que ocorre bianualmente desde 2010, teve a sua VI edição adiada

devido à propagação da Covid-19 e excepcionalmente este ano será realizado totalmente online.

O evento possui como objetivo trocar conhecimentos acerca dos avanços e novas descobertas nas diversas áreas da ciência polar, promovendo a interação entre pesquisadores e educadores polares do mundo inteiro. Acreditamos que discutir ciência é extremamente importante, em especial neste difícil momento que a humanidade está passando em decorrência da pandemia do Covid-19.

O evento é aberto à toda comunidade, e incentivamos todos os interessados nas regiões polares a participarem!

Acesse o site para informações sobre inscrição, palestras, mesas redondas, e minicursos.
<https://congresso.me/eventos/simposioapecs2021>

O VI Simpósio APECS-Brasil é financiado pelo Programa Antártico Brasileiro, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).



XXV Semana Polar Internacional: sucesso virtual

Amanda Gonçalves Bendia, Alessandra da Conceição Zanin
Coordenação de Educação APECS-Brasil

A Semana Polar Internacional (SPI) é uma atividade organizada pela Associação de Pesquisadores Polares em Início de Carreira (APECS) e realizada em inúmeros países durante as semanas dos equinócios, que compreendem os dias 21 de março e 21 de setembro. No Brasil, a primeira SPI aconteceu em 2008 e, desde então, costuma ocorrer anualmente nos meses de maio e setembro, devido ao calendário escolar. O objetivo da SPI é promover o conhecimento polar (do Ártico e da Antártica) por meio da aproximação de cientistas envolvidos(as) com pesquisas sobre os polos, educadores(as) e estudantes de instituições de ensino públicas ou privadas, da educação básica à superior. As atividades da SPI envolvem sobretudo palestras e atividades complementares em instituições de ensino, sob a forma presencial e *online*, a fim de, cada vez mais, inspirar estudantes e educadores(as) a entenderem a importância que a ciência polar tem para o planeta e para nosso cotidiano. Sabemos que regiões polares sustentam uma rica biodiversidade e interferem de maneira direta no clima do planeta. Conhecer e preservar essas regiões é o que move os(as) cientistas que desenvolvem pesquisas nas mesmas.

Neste ano, tivemos o desafio de dar continuidade às atividades da SPI no formato exclusivamente *online*, devido ao cenário de pandemia em que nos encontramos. Iniciamos a SPI com um debate de abertura muito enriquecedor, no dia 28 de setembro de 2020, transmitido por meio de nosso canal do Youtube, que teve como tema “O Negacionismo da Ciência” (Figura 1). Para este debate, tivemos a presença ilustre dos(a) professores(a) e pesquisadores(a) Jefferson Cardia Simões, Luiz Henrique Rosa e Silvia Dotta. Entre os dias 28 de setembro e 02 de outubro, aconteceram 30 palestras virtuais ministradas por 18 palestrantes em 21 instituições de ensino distribuídas em todo o Brasil. As palestras contaram com diversos temas polares, como poluição marinha na Antártica, impactos ambientais nas regiões polares, glaciação da Antártica e do Ártico, mudanças climáticas, mulheres na Antártica, as aves na Antártica, a Antártica e o direito internacional, dentre muitos outros. As palestras atingiram centenas de estudantes das redes privadas e públicas, e dos ensinos Fundamental, Médio e Superior. Para fechar com chave de ouro essa edição da SPI, contamos com um debate

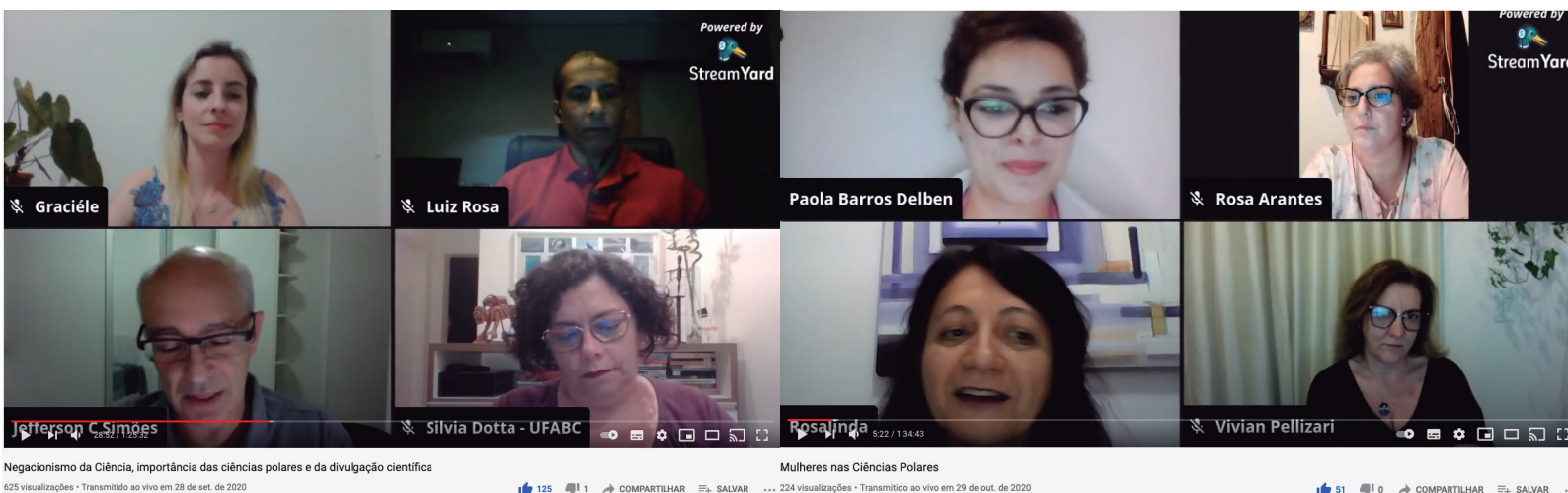


Figura 1. Palestra de abertura da XXV SPI realizada ao vivo em nosso canal do Youtube. O tema foi “Negacionismo da Ciência” e contou com a presença dos professores e pesquisadores Jefferson Simões, Luiz Rosa e Silvia Dotta, e com a mediação da Presidente da APECS-Brasil, Graciéle Menezes.

Figura 2. Palestra de encerramento da XXV SPI realizada ao vivo em nosso canal do Youtube. O tema foi “Mulheres nas Ciências Polares” e contou com a presença das professoras e pesquisadoras Rosalinda Montone, Rosa Arantes e Vivian Pellizari, e com a mediação da Paola Delben, membro da Diretoria da APECS-Brasil.



de encerramento transmitido ao vivo também em nosso canal do Youtube (Figura 2), que teve como tema “As Mulheres nas Ciências Polares” e a presença ilustre das professoras pesquisadoras Rosalinda Montone, Rosa Arantes e Vivian Pellizari.

Apesar de, infelizmente, esse ano não termos tido o contato direto e entusiasmante entre palestrantes e estudantes, os desafios que encontramos no caminho renderam bons frutos para a nos-

sa associação. Nosso canal do Youtube está cada vez mais ativo com diversos eventos, como *lives* e *webinars*, e ganhando cada vez mais visibilidade e seguidores. Conseguimos atingir estudantes de cidades que ainda não haviam sido contempladas pela SPI e esperamos que, em meio a todas as dificuldades enfrentadas nos últimos meses, consigamos nos unir em prol da divulgação da ciência polar em nosso país. Juntos somos mais fortes!

Alguns depoimentos recebidos de educadores(as) e pesquisadores(as) sobre a XXV SPI:

“Excelente palestra, alunos, professores e familiares gostaram tanto, que estamos incluindo como parte diversificada em nosso currículo, o curso de Astrobiologia.”

Professora responsável: Ana Paula Guedes / Colégio Novo Espaço - São Paulo - SP

“Ficamos muito felizes em ter a Júlia conosco compartilhando todo seu saber com muita seriedade e leveza. Ela teve uma linguagem muito didática e acessível para a faixa etária. Contribuiu imensamente com as pesquisas que o grupo está realizando sobre a Antártica. Nosso muito obrigada!”

Professora responsável: Janaina Souza / Colégio Rainha da Paz - São Paulo - SP

“Adorei participar da Semana Polar, foi a minha primeira vez e apesar de ser a distância e saber que muitas crianças ficaram com problemas de conexão, foi bem legal. Com certeza quero participar de novo, espero que seja presencial da próxima vez, adoro interagir com crianças e suas perguntas.”

Professora responsável: Rosiara Costa / EMEF Professor Anísio Teixeira - Porto Alegre - RS

“A palestra foi muito produtiva. Depois de 1:15 de apresentação, iniciou-se a rodada de perguntas que contou com a participação de diversos alunos e professores. Havia programado 30 min para perguntas, mas surpreendentemente, durou mais de duas horas. Foi um grande prazer a oportunidade de falar para jovens e adultos sobre as experiências e atividades que vivenciamos na Antártica além de sua importância para o Brasil e para o mundo.”

Professora responsável: Isabel Cristina Hollas / Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa João XXIII - Santo André - SP

“Obrigada e parabéns pela organização de mais uma semana polar!”

Pesquisadora Julia Finger Unisinos / Escola EMEF Duque de Caxias - São Paulo - SP

“Adorei participar da Semana Polar, foi a minha primeira vez e apesar de ser a distância e saber que muitas crianças ficaram com problemas de conexão, foi bem legal. Com certeza quero participar de novo, espero que seja presencial da próxima vez, adoro interagir com crianças e suas perguntas.”

Pesquisadora Paula Sucerquia / Escola EMEF Professor Anísio Teixeira - Porto Alegre - RS

Nosso muito obrigada a todos(as) os(as) participantes da XXV SPI! Que venha a próxima!

Participe você também da Semana Polar Internacional. A próxima edição será em maio de 2021, ainda no modo virtual! Acompanhe pelas redes sociais ou site da APECS-Brasil:

- www.apecsbrasil.com
- www.facebook.com/APECSBrasil/
- Instagram: @apecs_brasil.

Quem pode se inscrever?

- **Professor(a) ou coordenador(a)** de qualquer instituição de ensino (Educação Básica ou Ensino Superior) e que gostaria de receber palestras virtuais / atividades para os(as) estudantes de sua instituição;
- **Pesquisador(a) polar** e que gostaria de compartilhar suas experiências com estudantes da Educação Básica ou Ensino Superior para colaborar com a divulgação científica das regiões polares.

Dúvidas? Escreva para escolasapecs@gmail.com



#Hashtag APECS-Brasil na Celebração do Dia da Antártica (2020)

Alice Lamounier Marques, Arisson B. Barros, Mariano Gonçalves Bastos, Matheus Souto de Freitas,
Mayanne Karla da Silva, Nailah Latif Ahmed.
APECS- Brasil

O dia 1º de dezembro é celebrado internacionalmente todos os anos como o Dia da Antártica. A data, mais do que importante, não é ocasional: marca a assinatura do Tratado Antártico, em 1959, e a conformação do status do continente como um território dedicado à Paz, Ciência e Cooperação Internacional. O documento, que inicialmente foi assinado por 12 países membros signatários e hoje conta com 53 países, entre membros consultivos e não-consultivos, é uma ferramenta estratégica de diálogo internacional, assentando princípios básicos da atuação humana em toda a Antártica como, por exemplo, o compromisso com a preservação ambiental, o congelamento de reivindicações territoriais e o compartilhamento livre dos resultados de pesquisas.

Desde 1975, o Brasil é membro consultivo do Tratado e se, ainda hoje, o Continente Gelado é entendido como um ambiente distante e isolado do contexto brasileiro, a comemoração do Dia da Antártica oferece um movimento de aproximação e diálogo para desmistificar essa visão. É um espaço

para que toda a comunidade polar, envolvida direta ou indiretamente com as atividades antárticas, demonstre seu trabalho, permitindo que as variadas temáticas referentes a este peculiar ambiente adentrem diferentes contextos (das escolas às universidades) e alcance estudantes, pesquisadores e o público geral. O intuito desta celebração é, justamente, fortalecer a cultura polar e atentar sobre o papel significativo que a participação do Brasil tem na política internacional com o PROANTAR.

Vivenciamos 2020 de maneira atípica. Os inúmeros impactos causados pela COVID-19 em todo o globo, trouxeram novas mudanças e desafios para todos e com a pesquisa polar e a divulgação científica não poderia ser diferente. Uma mobilização foi feita para conter a chegada da pandemia na Antártica; o que não significou, no entanto, a paralisação da atuação dos cientistas brasileiros em suas pesquisas. A APECS-Brasil, que já tinha nas redes sociais um espaço de compartilhamento e conexão do conhecimento polar, no último ano aprendeu a



Imagem 1. Foto de Yoshimi Nagatani, alpinista do PROANTAR (2016). Na imagem, João Paulo Felizardo, doutorando em Biologia Marinha pela Universidade Federal Fluminense e membro da diretoria da APECS-Brasil.



Imagem 2. Foto de @eldonqueres realizando pesquisa. Eldon Queres é doutorando em Microbiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais e membro da diretoria da APECS-Brasil.

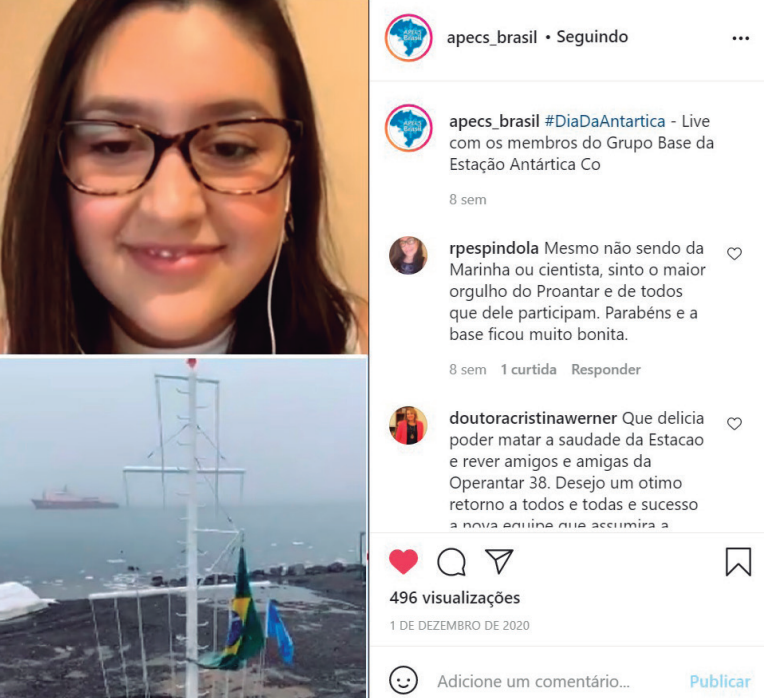


Imagem 3: Live realizada via instagram da APECS-Brasil com membros do Grupo Base, diretamente da Estação Brasileira Antártica, em comemoração ao Dia da Antártica.

explorar ainda mais as múltiplas possibilidades do mundo virtual como uma consequência do esforço para se manter ativa nesse período tão delicado.

Assim, desafiados pelas novas circunstâncias e em reconhecimento ao marco histórico que é o Dia da Antártica, a APECS-Brasil movimentou suas redes sociais para que este fosse devidamente comemorado, mesmo que virtualmente e, para isso, foram convidados pesquisadores, educadores, professores, alunos e demais entusiastas polares a compartilhar suas pesquisas e experiências com a Antártica.

A proposta foi publicarem fotos e vídeos em comemoração a essa data especial com a *hashtag* #DiaDaAntartica, marcando as redes sociais da Associação, o que gerou um ótimo engajamento através de diversas postagens com menções da *hashtag*, que incluíram registros de expedições anteriores ao continente, *in loco*, em momentos nos laboratórios ou nas salas de aula, cheios de relatos e de boas histórias com o nosso querido continente gelado (Imagens 1 e 2).

Além disso, também fomos transportados de nossas casas diretamente a ele por meio de uma *live* feita no Instagram da Associação com os membros do Grupo base, que abriram as portas da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) e relataram os desafios vividos durante as Operações Antárticas, o cotidiano do Grupo e mostraram aos nossos seguidores as dependências da nova Estação. Foi um momento de descontração e de muitos participantes curiosos e empolgados. A *live* foi deixada salva no nosso perfil e, até o dia 12 de janeiro

de 2021, tinha em números: 487 visualizações, 98 curtidas, três comentários, 12 compartilhamentos e seis salvamentos (Imagem 3).

Em um dos comentários lemos: *“Mesmo não sendo da Marinha ou cientista, sinto o maior orgulho do PROANTAR e de todos que dele participam. Parabéns! E a base ficou muito bonita”*, o que nos mostra o engajamento das pessoas e o entusiasmo com a nova estação brasileira. Além de aproximar a realidade antártica do público leigo e despertar a curiosidade, seguidores aproveitaram o momento para relembrar operações anteriores e mandar lembranças ao grupo que estava na estação. É o caso do comentário de uma de nossas seguidoras: *“Que delícia poder matar a saudade da Estação e rever amigos e amigas da Operantar XVIII. Desejo um ótimo retorno a todos e todas e sucesso à nova equipe que assumirá a partir de 05 de dezembro”*.

Começamos um novo ano e sabemos que há desafios por vir. Mesmo assim (talvez hoje até mais por conta disso) a APECS-Brasil permanece ativa e comprometida com o trabalho de divulgação científica e com a aproximação da comunidade polar às escolas, universidades e aos seguidores de nossas redes sociais. Nosso muito obrigado por nos mantermos conectados, mesmo neste desafiador ano de 2020. Seguimos por aqui, cheios de novidades e *posts*, de nossas casas e laboratórios, pesquisando e aprendendo sobre o universo antártico!



Imagem 4: A professora Dra. Roberta Piucco postou em seu instagram o registro realizado durante uma coleta de pesquisa com o pinguim-papua. Roberta Piucco é membro fundador da APECS Brasil e já esteve em quatro Operações Antárticas.



O Uso de podcasts para a divulgação das ciências antárticas

Paula Marchiante. Universidade Federal de São Paulo
Fernanda Quaglio. Universidade Federal de São Paulo
Silvia Dotta. Universidade Federal do ABC

A tecnologia revolucionou a forma como nos comunicamos desde o início do século XXI. Nos tempos atuais, as informações se espalham com mais rapidez que antigamente, muito disso se deve à popularização das mídias sociais. Entretanto, informações falsas acabam sendo disseminadas mais rapidamente do que informações científicas. Muito embora o grande público busque na divulgação científica informações sobre diversos temas acadêmicos, atividades de docência e pesquisa costumam sobrepujar a extensão em grande parte dos ambientes acadêmicos. Infelizmente, muitas vezes as pseudociências ocupam o espaço que deveria estar associado às diversas atividades dos cientistas, os quais, na vanguarda de suas linhas de pesquisa, podem auxiliar o divulgador científico com o fornecimento de informações fidedignas e precisas sobre a ciência.

Embora hoje em dia já existam alguns canais de comunicação científica de qualidade com cientistas integrando as equipes, esses ainda são bastante incipientes e carecem de financiamento. Isto acaba desencorajando e desincentivando muitos cientistas de um importante papel de devolutiva à sociedade. Este quadro se agrava especialmente quando se considera a divulgação da ciência antártica no Brasil, por se tratar de um ambiente inóspito e aparentemente distante do imenso território brasileiro.

A despeito disso, a Antártica é um ótimo tema para ser destaque de um programa de divulgação científica no Brasil, uma vez que instiga a curiosidade justamente por se tratar de um continente tão desconhecido e misterioso. A dificuldade de acesso a um território quase totalmente coberto por gelo,

além do fato de seu ambiente ser destinado apenas para fins científicos, faz com que a Antártica seja considerada um enorme laboratório natural para o conhecimento sobre o nosso planeta. Após a assinatura do Tratado Antártico em 1975, e a criação do Programa Antártico Brasileiro, nosso país tem direito a manter seu programa científico no continente antártico. A Península Antártica está a pouco mais de 800 km da extremidade da América do Sul e cerca de 3000 km de distância do Brasil. As massas de correntes oceânicas e atmosféricas vindas da Antártica têm influência direta sobre o Brasil, de tal sorte que o clima e os biomas brasileiros dependem fortemente do ambiente antártico e subantártico. A presença do Brasil na Antártica atende tanto aos interesses geopolíticos do país na região, quanto à maior internacionalização da ciência brasileira.

Diversos formatos de canais de comunicação vêm sendo explorados pela comunidade científica, desde canais no YouTube até páginas no Facebook, Instagram, TikTok, além de programas de podcasts. Os podcasts são gravações de áudios que podem ser entregues diretamente para os consumidores em seus computadores, laptops e smartphones por meio de plataformas comuns de transmissão, tendo diversos fins, incluindo a educação científica. Uma vantagem dos podcasts é que o conteúdo pode ser baixado, possibilitando que os ouvintes ouçam na hora que quiserem, o que o torna uma fonte de ensino híbrida e/ou a distância. O áudio é também uma ótima maneira de passar informações principalmente àquelas pessoas que optam pelo aprendizado pela escuta, em detrimento de vídeos.



Dentre os diversos fatores a serem considerados durante a criação de um programa de podcast sobre ciências, destacam-se quatro categorias de conteúdo (Carvalho et al. 2009; Fernandez et al. 2015). O conteúdo informativo consiste em passar conceitos, análises, leitura de textos, ao ouvinte; o conteúdo de *feedback* e comentários, que seria para tarefas de estudantes e trabalho em grupo; o de guia, para trabalho de campo ou trabalho prático, que referencia experimentações científicas; e o conteúdo de materiais autênticos, com a produção de entrevistas, relatos, notícias e afins. O último tipo é o que será desenvolvido no *Antartizando* (Fig. 1), uma vez que este tipo de conteúdo permite mais opções para trabalhar diversos temas sobre a Antártica, possibilita contato mais direto com quem esteve no continente gelado, além de depoimentos fornecidos diretamente a partir dos cientistas envolvidos na produção do conhecimento.

Além do conteúdo, aspectos técnicos também podem contribuir definitivamente para a qualidade do podcast, como a voz ou modo de abordagem, além do ritmo e a entonação da voz. Assim, é aconselhável que o locutor utilize sua voz natural, demonstre entusiasmo e engajamento com o tema que está tratando. Também é importante escolher uma abordagem adequada com os ouvintes, podendo se dirigir a eles diretamente, ou então por *storytelling*, que consiste basicamente em contar uma história. A maneira como o locutor aborda e interage com o seu público favorece o seu engajamento. Também é importante fazer com que o

público se identifique com o conteúdo que está sendo transmitido, uma vez que pode ser um fator determinante para o sucesso de um canal de comunicação científica. Podcasts são especialmente interessantes por terem custo de produção relativamente baixo – são cem vezes mais baratos do que a produção de um vídeo digital (Davis 2007) –, por requererem apenas um software simples de gravação de áudio e um microfone, além da facilidade de permitirem a edição e a distribuição do conteúdo produzido em mídias digitais.

As plataformas *Spotify®* e *Google Podcasts* têm disponíveis cerca de 10 projetos de podcasts ativos pelo mundo no campo da Ciência Antártica: como o *The Antarctic Report*, produzido na Nova Zelândia; o *Antártica Audible* do Instituto Antártico Chileno; e o *Antarctica Unfrozen*, podcast da APECS Internacional. Entretanto, não há até o presente, projeto de conteúdos de divulgação científica no formato de podcast sobre Antártica em língua portuguesa, de forma que o *Antartizando* será o pioneiro nessa categoria (Fig. 1).

Tendo em vista essa escassez de conteúdo inteiramente em português, o projeto *Antartizando* se propõe a unir comunicação e ciência com o objetivo de divulgar a ciência antártica ao grande público, por meio da criação de um podcast informativo com a participação de cientistas brasileiros que estudam o continente gelado. O projeto abordará temas relevantes sobre o continente antártico e terá convidados especiais, principalmente cientistas brasileiros que já foram para a Antártica.



Figura 1. Logo do projeto Antartizando, primeiro podcast de divulgação da Ciência Antártica em língua portuguesa.



A finalidade deste podcast é engajar jovens adultos acerca do conhecimento científico da Antártica e, quem sabe, despertar o interesse desses jovens a serem cientistas no futuro. Materiais suplementares para divulgar o *Antartizando* serão publicados em outros canais, como Instagram e Facebook, a fim de alcançar maior audiência.

O grande desafio para a criação de um canal de comunicação científica sobre a Antártica utilizando podcast é conciliar o conhecimento acadêmico nas diversas áreas científicas da Antártica com o conhecimento técnico em comunicação por rádio e tevê, tecnologia e áreas afins, incluindo a familiaridade com alguns programas e softwares de edição de áudio e imagem. Uma vez superados os desafios técnico-científicos, é um projeto fascinante, em um formato inovador para a divulgação científica sobre a Antártica, e com grande aplicabilidade para que a sociedade se aproprie da ciência ao seu redor e progrida enquanto civilização humana.

O projeto de Iniciação Científica “Projeto de Extensão: Divulgação Científica na Antártica por meio de Produção Audiovisual” vem sendo desenvolvido voluntariamente por P. Marchiante (UNIFESP) sob orientação de F. Quaglio (UNIFESP) e coordenação de S. Dotta (UFABC).

Referências

- Andrade I. O., Mattos L. F., Cruz-Kaled A. C., Hillebrand G. R. L. (2018) O Brasil na Antártica: A Importância Científica e Geopolítica do PROANTAR no Entorno Estratégico Brasileiro. [ebook] Rio de Janeiro, pp.33-34. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8901/1/td_2425.pdf. Acesso em: 9 Dez. 2020.
- Carvalho A.A., Aguiar C., Santos H., Oliveira L., Marques A., Maciel R. (2009) Podcasts in Higher Education: Students’ and Lecturers’ Perspectives. In: Tatnall A., Jones A. (eds) Education and Technology for a Better World. WCCE 2009. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 302. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-03115-1_44
- Christopher Drew (2017) Edutaining audio: an exploration of education podcast design possibilities, Educational Media International, 54:1, 48-62, DOI: 10.1080/09523987.2017.1324360
- Fernandez, V., Sallan, J., & Simo, P. (2015). Past, present, and future of podcasting in higher education. In M. Li & Y. Zhao (Eds.), Exploring learning and teaching in higher education (pp. 305–330). Berlin: Springer.

Casos de Antártica: relatos de um curso de extensão no período da pandemia

Jhennifer Taís Vieira Habowski.

Universidade Federal de Santa Maria

Natália Lampert Batista.

Universidade Federal de Santa Maria

Carina Petsch. Universidade Federal de Santa Maria

Luiz Felipe Velho. Instituto Federal do Rio Grande do Sul

Pensar questões que envolvam Criosfera e educação ambiental, em especial, nos ambientes antárticos, é fundamental nos contextos escolares. Contudo, é importante refletir sobre o desenvolvimento do ensino da Antártica nas escolas. Assim, surge o questionamento: até que ponto os debates acerca do continente antártico não se restringem, apenas, a meras especulações sobre o senso comum?

Os demais continentes são frequentemente e amplamente explorados em meios comunicativos, documentários, rede sociais ou, até mesmo, através de relatos de amigos ou familiares que viajaram para pontos turísticos da Europa, Ásia, Oceania e África. Assim, há um conjunto prévio de informações para os alunos e professores, enquanto a Antártica ainda possui um olhar misterioso e ausente de maiores informações.

Diante disso, é primordial pensarmos em estratégias metodológicas lúdicas que possam significar e “aproximar” crianças e jovens deste ambiente fisicamente distante do cotidiano desses. Pensando no ensino polar, criamos o projeto INTERPOLAR – voltado ao desenvolvimento de estratégias metodológicas para o ensino de Antártica e Andes – em parceria com a Universidade Federal de Santa Maria, o Instituto Federal do Rio Grande do Sul e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Centro Polar e Climático). Diante das adversidades do ensi-



Figura 1 – Plataforma Edmodo

no no ambiente remoto, desenvolvemos um curso de extensão *online*, que foi denominado “Casos de Antártica”, substitutivo das oficinas que ocorreriam presencialmente, com licenciandos em Geografia.

O curso foi realizado em quatro encontros, entre setembro e dezembro de 2020, com carga horária total de 30 horas. Foram disponibilizadas 25 vagas, e o curso foi aberto para todas as Universidades do Brasil, sendo utilizada a plataforma Edmodo¹ (Figura 1) para postagem do material e interação entre os alunos e ministrantes. Tivemos participantes do Rio de Janeiro, do Rio Grande do Sul e do Paraná. Os três primeiros encontros foram realizados na plataforma *Google Meet*. O último encontro, ocorrido no dia 1º de dezembro, em comemoração ao dia da Antártica, realizado pelo *YouTube*, foi uma palestra do Professor Jefferson Cardia Simões, que tratou da importância de se estudar o continente branco.

O curso foi planejado para que os participantes fossem sujeitos ativos. Por isso, os alunos foram estimulados a produzir materiais didáticos, em conjunto com as ministrantes da oficina. Foram utilizadas metodologias variadas para a realização das atividades pedagógicas durante o curso, incluindo vídeos, fotografias e jogos. A intenção é a de que as experiências vividas no curso, que puderam ser realizadas pelos participantes em suas casas, possam futuramente inspirar as aulas desses professores.

No primeiro encontro, foi apresentado um vídeo², produzido pelas ministrantes, no qual foi desenvolvida uma história fictícia sobre um urso polar chamado Geraldo, que viaja do hemisfério Norte até a Antártica em busca de um novo emprego e de uma nova casa (Figura 2-A). No continente antártico, o urso Geraldo passa a viver na casa de um pinguim chamado Wesley e, durante o programa Casos de Antártica, a apresentadora Cristina Foca passa a fazer uma série de perguntas sobre os ambientes em que vivem os dois animais. Foram inseridas informações científicas e *fake news* no vídeo. Posteriormente, mapas e dados foram apresentados pelas ministrantes, que incentivaram os alunos a refletir sobre a veracidade dos fatos apresentados. Ainda neste encontro foram apresentadas informações ambientais do continente, como: área; conceituação de neve, gelo, *firn*, plataformas de gelo, gelo marinho, geleiras e manto de gelo; temperatura mínima e máxima registradas; dados de elevação; espessura do gelo; movimento do gelo no continente; e áreas livres de gelo. No final deste encontro foi explicado aos participantes, que eles deveriam criar uma história similar ao Caso de Antártica apresentado, com dados verdadeiros e falsos, gerando debates a partir de situações fictícias entre os personagens.

¹ Disponível em <https://new.edmodo.com/>

² Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=l8B-f9RG6DAc&t=2s>



No segundo encontro foi apresentado um vídeo³ sobre um Caso de Antártica, onde duas blogueiras desejam ir ao continente para fazer turismo e explorar minerais (Figura 2-B). Foram apresentados dados sobre o Tratado Antártico, o Treinamento Pré-Antártico e o apoio da marinha para a pesquisa brasileira. Também foram apresentadas a Estação Antártica Comandante Ferraz, as pesquisas e projetos brasileiros e o turismo, utilizando navios e aviões, ressaltando a questão da não exploração do continente para fins que não sejam pacíficos e de pesquisa.

No terceiro encontro foi apresentado um vídeo⁴ onde um sapo, chamado Saponilson, que vive na UFSM, gostaria de ir até a Antártica, porém acaba errando a direção e chega ao deserto do Saara (Figura 2-C). Então, o capitão Floco e seu ajudante ajudam Saponilson a chegar até o continente branco. Neste encontro foi realizada uma atividade prática com o uso do aplicativo *Google Earth* para elaboração de perfis topográficos e sobrevoo no continente. Alguns participantes apresentaram o roteiro final de gravação do Caso de Antártica, enquanto outros apresentaram uma história em quadrinhos.

³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6-lwdZR9AyY&t=43s>

⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=61Ad-DFFofe4>

Os participantes foram criativos na criação de seus personagens, associando-os aos colegas que estavam fazendo o curso; à viagens turísticas e de pesquisa para o continente; animais que vivem na Antártica como focas, albatrozes e pinguins; também citaram aspectos sistêmicos, como correntes oceânicas e mudanças climáticas globais; e utilizaram dados expostos durante o curso para explorar a diferenciação entre informações científicas e *fake news*.

O quarto encontro do curso foi no dia 1º de dezembro, com a palestra do professor Jefferson Cardia Simões, intitulada “Por que devemos estudar a Antártica?”. A palestra teve a participação de 48 indivíduos, destacando a importância da preservação do continente e de investimentos em pesquisas. Houve 15 perguntas sobre diversos temas, como investimento em pesquisa, curiosidades sobre a Antártica e a interferência da pandemia nas pesquisas que seriam realizadas no verão de 2021.

Por fim, ressalta-se que essa alteração na metodologia utilizada, do presencial para o remoto, permitiu a participação de alunos de outras Universidades, ampliando as fronteiras do curso e disseminando as estratégias metodológicas utilizadas e os dados apresentados. Assim, essa proposta contribuiu para a formação de futuros professores, esclarecendo-os sobre o estudo de criosfera e o ensino da Antártica, despertando a curiosidade sobre os temas abordados.

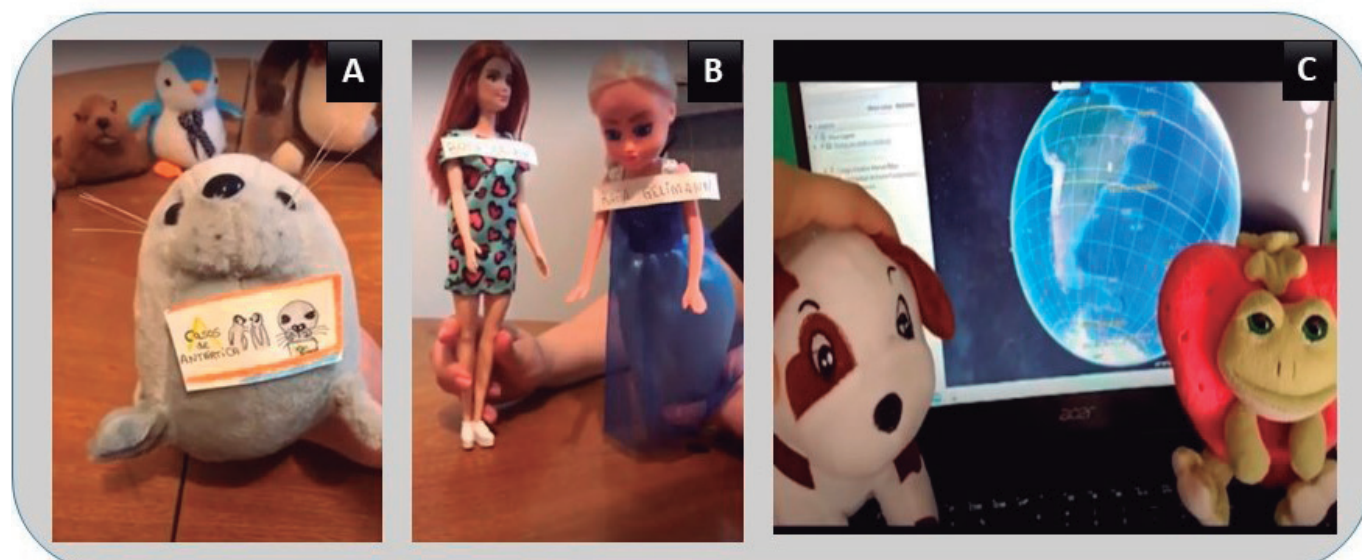


Figura 2: Cenas dos Casos de Antártica produzidos pelas ministrantes. Imagens dos autores.



Vida animal antártica - cadeia e teia alimentar marinha

Izaque Gama Pereira. Escola Estadual José Neyde Cesar Lessa
Sarah de Araújo Santos. Faculdades Oswaldo Cruz

Para começarmos a falar da Antártica no contexto escolar é necessário uma compreensão e reflexão de que a preservação do meio ambiente é algo primordial. As ações do homem na cadeia alimentar são, muitas vezes, irreversíveis, o plástico, por exemplo, é um dos responsáveis pela morte de vários animais marinhos que o confundem com alimentos e morrem asfixiados ou com outros tipos de lesões, afetando assim a cadeia alimentar marinha. A produção de plástico nos últimos anos aumentou significativamente, causando problemas ambientais graves (ARAGUAIA, 2014; RAGUSA, 2020).

Partindo desse pressuposto e da importância do tema, o projeto tem o foco de analisar a cadeia e teia alimentar marinha antártica, e a sua ligação com a poluição nos mares, oriundas principalmente do descarte incorreto de material plástico.

O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual José Neyde César Lessa, localizada no município de Itapevi, com a participação de 18 dos 36 alunos matriculados em uma turma de 8º ano do ensino fundamental. Devido ao cenário de 2020 com pandemia mundial, nem todos os estudantes puderam participar, por falta de acesso à internet, computador ou celular em casa.

As atividades e interações dos alunos foram mediadas pelos professores via *Google Classroom*, vídeo aulas no *YouTube*, *Google Meet*, e outras ferramentas digitais. A metodologia usada no projeto foi:

Atividade Diagnóstica

A atividade diagnóstica tem o objetivo de mensurar o que os alunos sabem sobre o assunto a ser abordado; pensando por uma abordagem sócio-histórica, onde os conhecimentos adquiridos pelos estudantes ao longo de sua formação devem ser aproveitados. Foram elaboradas três questões de múltipla escolha sobre o conteúdo apresentado, para uma breve análise de quais conhecimentos esses estudantes já possuíam.

Atividade 1 - Checklist sobre a Cadeia e teia alimentar marinha

Após a aula assíncrona disponibilizada via *YouTube* e ministrada pela professora Sarah, os alunos responderam a atividade checklist feita na plataforma *Buzzfeed* e mandaram prints de seu desempenho para posterior avaliação e feedback pelo professor via *Google Classroom*.

Aula disponível em: https://youtu.be/d_xtjr1zNk

Atividade disponível em: <https://cutt.ly/lhAxrla>

Atividade 2 - Produção de material sobre a vida animal antártica e Mural de Desenhos

Nessa atividade, os estudantes fizeram ilustrações e textos sobre a Vida Animal Antártica; e, logo após, com o auxílio da plataforma *Padlet*, organizaram um mural dos desenhos e textos, e puderam comentar um no desenho do outro, socializando



assim o trabalho. Na Figura 1 temos dois desenhos que foram produzidos. Link para o mural de desenhos: <https://cutt.ly/XhAxYDz>.

Atividade 3 - Quiz

Com o intuito de que os alunos fixassem melhor o conteúdo apresentado, foi proposto o quiz na plataforma *ProProfs* com perguntas sobre o tema abordado. Quiz disponível em: <https://cutt.ly/ShAz1LK>.

Atividade 4 - Participação na XXV Semana Polar da Apecs Brasil

Na atividade 4, com o intuito de engajar os estudantes, nos inscrevemos na XXV Semana Polar da APECS Brasil, onde tivemos uma palestra via *Google Meet* ministrada por Guilherme Afonso Kessler de Andrade com o tema “Antártica, cadeia alimentar e poluição, qual a ligação?” que abordou a questão da relação existente entre a cadeia alimentar e a poluição marinha.

Avaliação Final

Com o intuito de mensurar a aprendizagem dos estudantes, os mesmos responderam a avaliação final para compararmos o ganho na aprendizagem. Neste link está todo o material produzido. Link: <https://cutt.ly/whAmNn3>.

Observou-se que os estudantes obtiveram 50,6% de acerto na avaliação diagnóstica e, comparando com a avaliação final, o percentual de acertos aumentou para 69%, mostrando que os estudantes já tinham algum conhecimento sobre o assunto e a atividade possibilitou um ganho de 18,40% em suas bagagens de conhecimento.

Dessa forma, foi possível concluir que a metodologia empregada trouxe resultados satisfatórios para a proposta, que possui como prioridade o conhecimento prático e que esses estudantes possam repassar adiante, levando assim o conhecimento científico a outros núcleos.

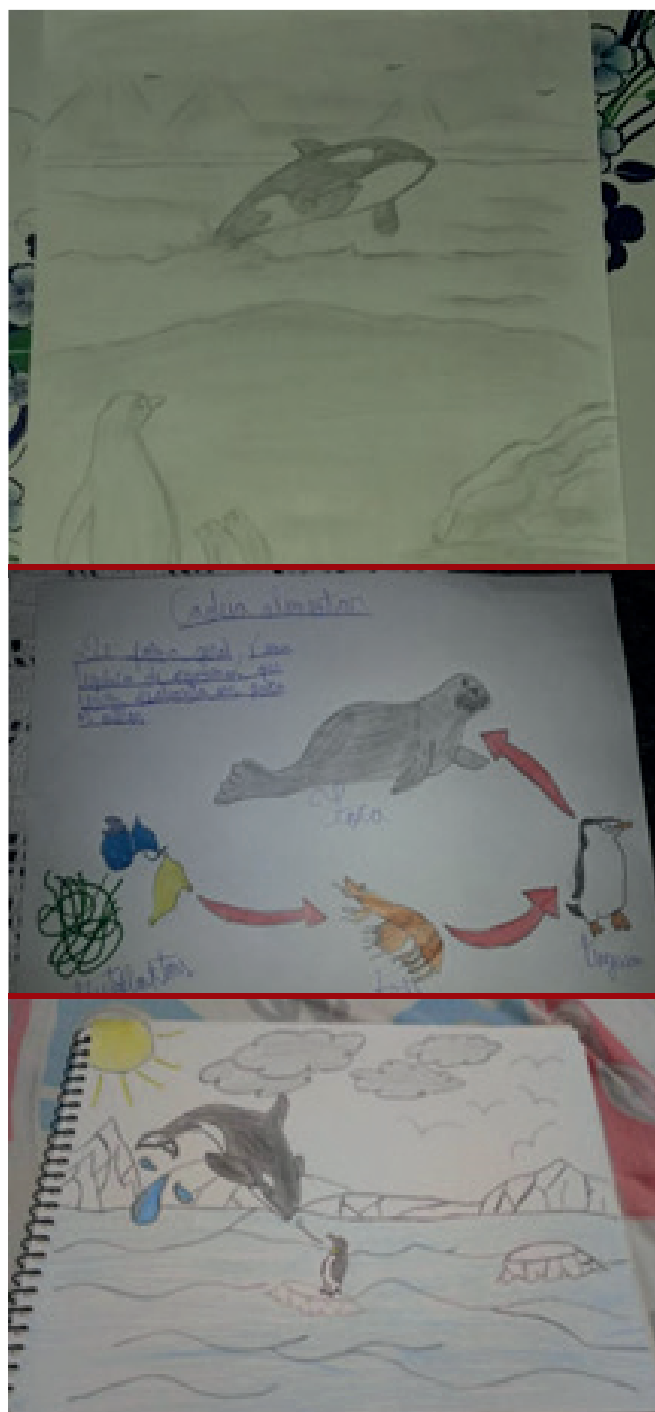


Figura 1 - Produção de desenhos. Fonte: os autores

Referências

- ARAGUAIA, Mariana. **Oceano de Plástico: A triste realidade**. 2014. Disponível em: <encurtador.com.br/btBV5>. Acesso em: 19 nov. 2018.
- RAGUSA, Antonio et al. **Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta**. Sciencedirect, Roma, ano 2020, v. 146, p. 1-8, 9 dez. 2020. Disponível em: <[sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020322297](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020322297)>. Acesso em: 11 dez. 2020.



Estudos de investigação paleoglaciológica com a integração de registros subaéreos e submarinos na Baía do Almirantado

Cleiva Perondi. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
Kátia Kellem da Rosa. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
Rosemary Vieira. Universidade Federal Fluminense.

Nas últimas décadas, diferentes estudos vêm sendo realizados na região das Shetlands do Sul visando monitorar os possíveis impactos das mudanças climáticas, essas que repercutem na América do Sul, principalmente na região sul que recebe influência de massas de ar polar vindas do continente antártico.

As pesquisas brasileiras desenvolvidas na Antártica, no âmbito do PROANTAR (Programa Antártico Brasileiro), envolvem diferentes áreas de conhecimento, dentre elas a Geografia, que busca entender desde aspectos básicos inerentes à essa ciência até estudos paleoglaciológicos e climáticos. Dessa forma, desenvolvemos na ilha Rei George estudos voltados à compreensão e reconstrução paleoglaciológica no Holoceno e ao entendimento das características das geleiras através da geomorfologia glacial.

Para tanto, utilizamos um banco de dados composto por imagens de satélites de diferentes anos, modelos digitais de elevação de setores subaéreos e submarinos (Baía do Almirantado) da ilha Rei George (Figura 1). Durante a OPERANTAR XXXVIII (Operação Antártica) realizamos trabalho de campo nesse local com o intuito de coletar sedimentos em áreas livres de gelo para posteriores análises granulométricas e, também, para a identificação de feições de relevo deposicionais de mesoescala, como as morainas, por exemplo.

As geleiras da ilha Rei George têm apresentado retração frontal, diminuição de espessura e exposição de áreas livres de gelo com a presença de feições de relevo deposicionais e erosivas que documentam a sua dinâmica pretérita, essas feições podem estar em ambiente subaéreo e tam-

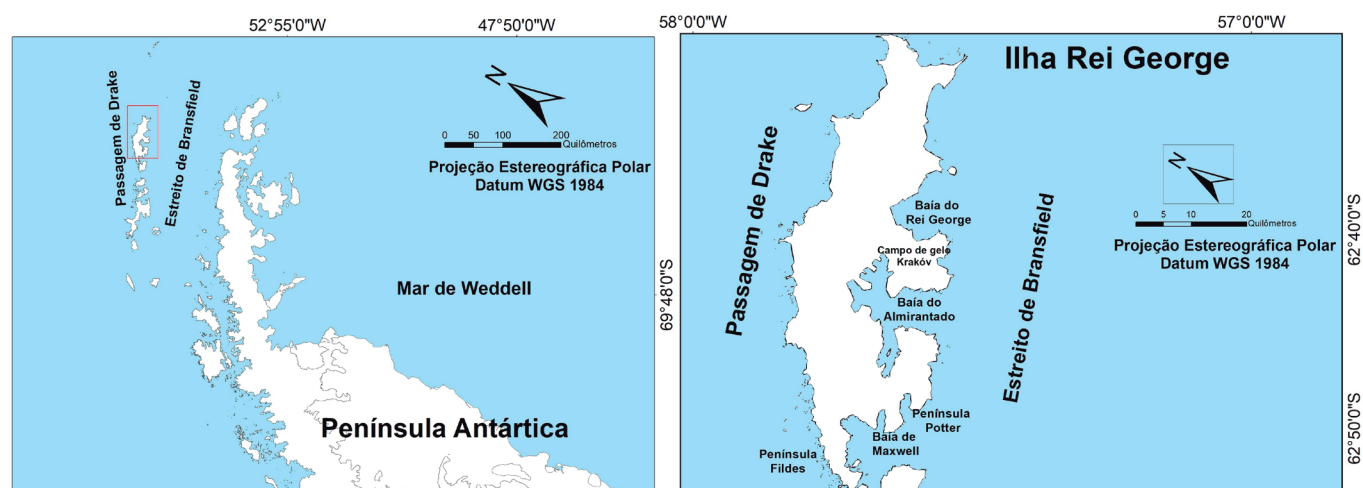


Figura 1 – Localização da ilha Rei George, Antártica Marítima. Base de dados Quantártica.

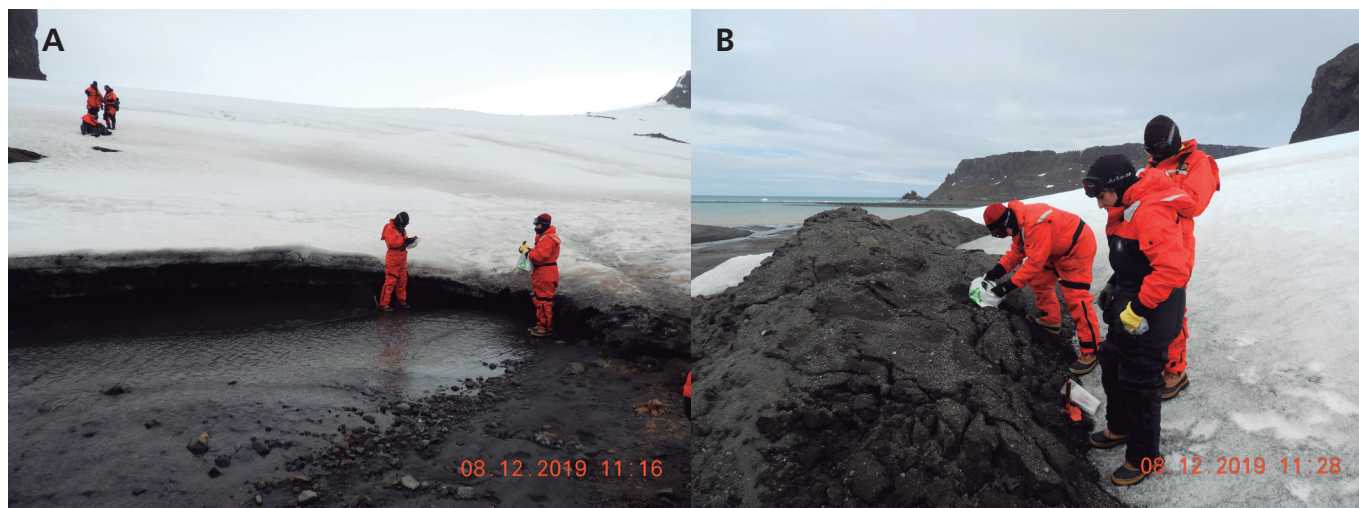


Figura 2 – A) Medições de canais subglaciais na geleira Baranowski. B) Coleta de sedimentos em feição morânica na geleira Baranowski. Fonte: Vieira (2019).

bém submarino. Nesse contexto, o trabalho de campo para estudos geográficos na Antártica é importante no entendimento e observação de mudanças ambientais em andamento, e dos processos geomorfológicos atuantes em áreas recentemente expostas pela retração glacial.

A equipe de trabalho de campo do grupo Criosfera-UFRGS durante a OPERANTAR XXXVIII, foi coordenada pela Professora Rosemary Vieira, e era composta por estudantes de mestrado e doutorado do Centro Polar e Climático da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e do LAPSA (Laboratório de Processos Sedimentares e Ambientais), da Universidade Federal Fluminense (UFF).

O trabalho de campo resultou em amostragens geomorfológicas na Ilha Rei George. Mesmo com as dificuldades que se apresentam durante as expedições, como as mudanças bruscas de tempo e o frio extremo, as observações nas áreas livres de gelo foram fundamentais para entender a dinâmica geomorfológica do ambiente. Durante a atividade de campo foram realizadas incursões às geleiras Baranowski e Windy (Figura 2), ambas localizadas na margem leste do campo de gelo Warszawa, que fluem para a Baía do Almirantado e observadas feições de relevo glaciais. A identificação e classificação geomorfológica podem evidenciar aspectos relevantes das geleiras no Holoceno, pois indicam como a sua espessura, área, direção de

fluxo glacial e Altitude de Linha de Neve variaram no tempo. A disposição e a presença de geofor-mas é um parâmetro utilizado em nossas pesquisas para a reconstrução paleoglaciológica.

Posteriormente ao trabalho de campo, volta-se para o trabalho em laboratório, onde organiza-se os dados adquiridos, faz-se as análises sedimentológicas e realiza-se o mapeamento das feições de relevo encontradas na área de estudo. Tais atividades visam inferir informações sobre o comportamento das geleiras, como variações no regime termal basal, direção de fluxo, antigas extensões glaciais, tipo de término marinho ou terrestre e possíveis dinâmicas que possam ocorrer futuramente nesses ambientes, diante da projeção de aumento da temperatura média superficial do ar para as próximas décadas.

O trabalho que desenvolvemos de monitoramento das mudanças geomorfológicas, glaciológicas e a reconstrução paleoglaciológica auxilia no entendimento de mudanças na paisagem da ilha Rei George durante o Holoceno, extração de cenários futuros e contribui para estudos paleoclimatológicos de uma área que é reguladora do clima global. Considera-se como relevante o monitoramento dos ambientes livres de gelo e sua evolução recente, pois há ambientes que são altamente sensíveis aos efeitos das alterações do clima com respostas de intervalos decadais à centenas de anos aos efeitos das mudanças climáticas.



Fontes de energia da Antártica: Possibilidades de implantação de energia renovável e diminuição do diesel

Isabella Florentino Teixeira. Instituto Federal de Santa Catarina.

Em 14 de janeiro de 2020, na Baía do Almirante na ilha Rei George, localizada no Arquipélago Shetlands do Sul, ocorreu a reinauguração da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), com instalações de pesquisa e extensão inéditas. Caracterizando o avanço da presença do Brasil no continente meridional e seu comprometimento em desenvolver pesquisas científicas ligadas às questões climáticas e ambientais na Antártica. A EACF foi montada na Península Keller, em uma zona ampla, com condições adequadas de acesso, transição de barcos, navios, desembarque e abastecimento de água e suprimentos. Essa conquista foi realizada com o Apoio Oceanográfico (NAPoC) Barão de Teffé, que abrigou 12 pessoas no seu prelúdio, sendo elas pesquisadores, colaboradores, especialistas e profissionais. Desde a sua inauguração, em 1984, a Estação foi gradualmente sendo ampliada para atender a um maior número de projetos de pesquisa. Em 1986, já com 32 módulos, foi realizada a 1ª invernada na EACF, passando a operar durante todo o ano.

Em associação à EACF, o PROANTAR (criado em 1982) entra em ação de forma interdisciplinar e interinstitucional, participando ativamente de pesquisas nas áreas de Ciências da Terra, Ciências da Atmosfera, Ciências da Vida e Ciências Práticas, com auxílio dos programas dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), do Meio Ambiente, de Minas e Energia, das Relações Exteriores, da Defesa (Marinha e Aeronáutica) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Com o intuito de convergir as pesquisas brasileiras às diretrizes do SCAR, o MCTI desenvolveu políticas científicas sempre que possível e conveniente. O Protocolo de Madri e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), visam garantir as atividades, empreendimentos, pesquisas e descobertas brasileiras na Antártica, cumprindo todas as regras e leis internacionais vigentes, que asseguram a minimização dos impactos antrópicos no solo antártico. A Aeronáutica e a Comissão Intermistrial para os Recursos do Mar (CIRM), executam



avaliações do solo, das calotas e mares, por meio de voos e viagens marítimas com o apoio do PROANTAR. Ademais, outro parceiro imprescindível é o Ministério das Minas e Energia, que por intermédio da Petrobrás fornece combustíveis como o gasóleo, desenvolvidos especificamente para localidades gélidas, essenciais ao abastecimento dos motores-geradores da Estação, navios polares, embarcações, helicópteros, veículos terrestres e aviões da FAB e laboratórios de pesquisa.

Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), reinaugurada em 14 de janeiro de 2020.
Fonte: Defesa aérea e naval brasileira e SAAB.



Devido ao uso excessivo do gás (altamente poluente) para manter automotivos, embarcações e as instalações dispostas na EACF, tornou-se primordial avaliar as fontes de energia a serem utilizadas nesse ecossistema, principalmente pelo fato de ser uma localidade sensível às mudanças climáticas e ter um papel essencial como regulador da incidência de radiação solar na terra. Por outro lado, as ações antrópicas, com destaque para a queima de combustíveis fósseis, estão alterando a criosfera e a disposição ambiental no solo gélido. Além disso, é mais que necessário analisar os recursos ambientais disponíveis na região e realizar um comparativo dos geradores existentes em relação às possíveis energias aplicáveis na Antártica. O Projeto Meteorológico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Ministério de Minas e Energia, estudam viabilizar os recursos eólicos e de radiação solar em regiões com pouca incidência de luz do sol e baixas temperaturas, com suporte do MCTI, com o objetivo de produzir ciência e tecnologia sustentáveis e ambientalmente corretas nas áreas espaciais, terrestres e marítimas. A EACF realiza o monitoramento e o registro de dados sobre o clima, a velocidade do vento e a incidência de radiação solar nas estações meteorológicas remotas automáticas que utilizam o Sistema de Satélite de Navegação Global (GNSS), e o Sensoriamento Remoto para a recepção e recuperação de dados em tempo real. Desta maneira, são observados os problemas e desafios que o óleo diesel está provocando no ecossistema de baixas temperaturas e seres vivos endêmicos.

Visando solucionar todos esses complicadores, os engenheiros eletricitas, profissionais e técnicos da área, experimentam como o atual sistema projetado na EACF se comportará a essa nova forma de geração, distribuição e armazenamento de energia renovável. Para isso, o PROANTAR, a EACF e o MCTI, realizaram um diagnóstico que adotou os seguintes procedimentos: utilização de avaliador energético (para realização do levantamento do consumo), verificação das características da carga total e fracionária da EACF e observação do com-



Região de extração de petróleo. Fonte: Sputnik / Serviço de imprensa de Rosneft.

portamento de descargas e cargas elétricas individuais de circuitos parciais, interligados ou individuais. Além disso, foram realizados levantamentos do potencial elétrico total instalado, a atualização do diagrama unifilar elétrico, e a verificação e comparação das condições dos quadros elétricos de distribuição e instalações elétricas em subestações de pequena, média e alta tensão. E também, realização de testes de qualidade dos motores instalados, comparando grandezas elétricas para identificar equipamentos super/subdimensionados e medição do nível de iluminação dos ambientes e verificação se estes estão em conformidade com os níveis mínimos exigidos. A partir da coleta de dados e resultados, pôde-se verificar o consumo de energia na EACF e a implementação de fontes renováveis como a eólica e a solar, com o intuito de reduzir a utilização do óleo diesel.

A máquina eólica é composta por vários elementos que precisam ser adaptados às baixas temperaturas do solo Antártico, podendo ser divididos em: Rotor elétrico, parte responsável por captar a energia do vento e transformar em energia mecânica de rotação; Transmissão e caixa multiplicadora, que transmite a energia mecânica do rotor até o gerador; Mecanismos de controle, utilizados para orientar o rotor na direção do vento, controlar a velocidade e carga, podendo ser mecânico, aerodinâmico ou eletrônico; Controle de potência, que evita a sobrecarga elétrica e do sistema de transmissão, devido ao aumento do fluxo de ar; Gerador, que faz a conversão eletro-mecânica; Torre, parte estrutural que suporta todo o peso e



Parque Eólico na Ilha Rei George. Fonte: Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), MARINHA DO BRASIL, "Curiosidades": Ilha Rei George – Antártica.

a carga da turbina e posiciona o rotor a uma altura necessária para o seu funcionamento; Sistema de armazenamento de energia, podendo ser feito através de baterias ou em energia potencial gravitacional; Transformador, que realiza o acoplamento elétrico entre o aerogerador e a rede elétrica, possibilitando alterar a tensão do gerador para a tensão da rede elétrica, e por fim o Circuito Elétrico e Gerador Elétrico. Objetivando essa adaptação, a CRIS (produtora de máquinas eólicas) altera o ferro e o aço através da liga policristalina e memória de ferro para se tornarem mais elásticos, possibilitando, assim, que a máquina eólica esteja adequada ao ambiente extremo, sem ser quebradiça ao receber as correntes de vento com temperaturas de até -50°C e mais resistente às fortes ventanias da Antártica. Dessa forma, diminuindo também a taxa de falhas na máquina eólica e os riscos à integridade física dos profissionais presentes na manutenção do parque eólico.

O painel solar é feito de materiais semicondutores, como o silício, o qual é componente principal das células fotovoltaicas, que ao receber os fótons solares, acabam por colidir nesse material e provocar a movimentação dos elétrons (e^{-}), transformando energia luminosa em elétrica. Dessa forma, uma corrente elétrica aparece nesse sistema e possibilita o carregamento da bateria. Porém, para

poder aproveitar essa energia incidente da célula de silício, é necessária a presença de um campo elétrico. Para isso, temos a propriedade dos semicondutores denominada depleção (fenômeno de perda do elétron ou deslocamento de elétron de uma posição à outra dentro de uma lacuna), que aparece ao unirmos dois cristais com cargas opostas, uma lâmina cristalina de ânions do lado *P* e outra de cátions do lado *N*. Quando um fóton excitado se choca em um elétron, a banda de condu-

ção mais próxima leva o elétron ao campo elétrico da região, passando pela junção do diodo, que tem um papel imprescindível nesse processo por ser um retificador e permitir que a corrente passe em um sentido somente, saindo de corrente alternada (CA) à contínua (CC), ao ser exibido a um feixe luminoso. Após esse procedimento, a curva corrente-tensão surge, formando assim, a corrente elétrica e a geração de energia. Na EACF, com o auxílio das ações oferecidas pelo MCTI, o desafio do gásóleo está sendo superado com painéis solares ajustados em latitude e altitude, promovendo um maior aproveitamento da energia solar, em associação com os sistemas hibridizados de energia (solar + eólica ou solar + diesel), que possibilitam a aplicabilidade dessa tecnologia sem um extenso conjunto de baterias na Antártica. Assim, permitem a estocagem da energia gerada nos seis meses de luz solar no ano, sem perdas durante a noite e ao longo do ano.



Implantação de painéis fotovoltaicos entre a população e estações de pesquisa. Fonte: Motor 24 - Global Media Group



E se o escuro da noite durasse seis meses? O sono de inverno na Antártica

Michele Macedo Moraes. Universidade Federal de Minas Gerais
Letícia Aurílio Matos. Marinha do Brasil
Thiago Teixeira Mendes. Universidade Federal do Maranhão
Rosa Maria Esteves Arantes. Universidade Federal de Minas Gerais

*“Todo dia o Sol levanta / E a gente canta / Ao Sol de todo dia
Fim da tarde a terra cora / E a gente chora / Porque finda a tarde
Quando a noite a Lua amansa / E a gente dança / Venerando a noite”¹*

Ao observarmos uma sequência de dias, percebemos que há ciclos de aproximadamente 24 horas na nossa fisiologia e no nosso comportamento, que são denominados **ritmos circadianos**. A consequência mais conhecida de nossos ritmos circadianos é o ciclo sono-vigília: nós acordamos com o raiar do Sol e iniciamos nossas atividades, durante as quais permanecemos despertos e alertas. No final do dia, com a redução da luminosidade, experimentamos uma redução do nosso estado de atenção, seguido de progressivo aumento da sensação de sono, até dormimos.

O ciclo sono-vigília é uma resposta biocomportamental dependente da interação entre processos circadianos e homeostáticos e, assim como os demais processos circadianos, é regulado por um “relógio” central interno ao nosso corpo, em uma região do nosso cérebro chamada ‘hipotálamo anterior’, mais especificamente no ‘núcleo supraquiasmático’ (SCN). Esse nosso relógio interno é influenciado pelo ambiente externo por sinais-chave (*zeitgebers*), sendo a luminosidade o fator mais importante.

Tendo em vista que a luminosidade afeta o nosso relógio interno e influencia o ciclo sono-vigília, o que poderia acontecer com o nosso padrão de sono se o Sol não ‘se levantasse’ todos os dias? Anualmente, cerca de dezesseis brasileiros permanecem durante um ano na Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), na Antártica. Devido à inclinação do eixo da Terra em relação ao plano orbital, nas regiões polares os dias chegam a apresentar 24h de luminosidade no verão e, no inverno, são praticamente 24h de escuridão. É nesse contexto de fotoperíodos extremos que o nosso grupo de pesquisas MEDANTAR, em colaboração com a DOC Letícia Aurílio Matos, médica da EACF, investiga os efeitos da baixa luminosidade natural sobre o padrão de sono ao longo da permanência na Antártica durante o inverno (Figura 1).

A partir de resultados preliminares, observamos que já no início do inverno há um atraso no horário do início do sono (Figura 2); mas sabemos que, durante o inverno, é possível que ocorra também uma redução na eficiência, na duração e na qualidade do sono. Essas alterações no padrão

¹ Veloso, C. Canto de um povo de um lugar. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nrMGr1L2Fzw>. Acessado em 23 nov 2020.

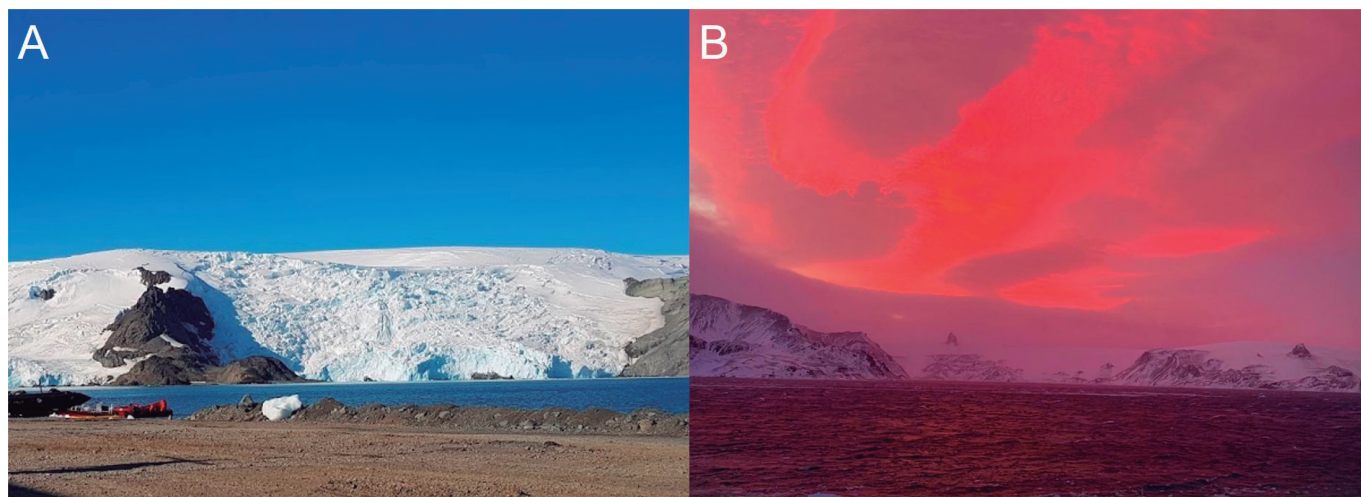


Figura 1. Registros fotográficos da paisagem e da luminosidade na Baía do Almirantado - Antártica, no período da manhã em (A) janeiro, durante o verão, e (B) maio, no início do inverno. Fontes: fotografias de (A) Thiago Teixeira Mendes e (B) Letizia Aurílio, 2020.

do sono podem afetar o desempenho físico e cognitivo, o estado de alerta e memória, o metabolismo, o sistema cardiovascular e o humor – o que, somado ao isolamento, ao confinamento e ao frio durante os momentos de trabalho na parte externa da EACF, são desafios que se impõem às pessoas que realizam a internagem na Antártica. Frente a essas dificuldades, a DOC Letizia Aurílio Matos, ao final do período de um ano na EACF, destaca as estratégias para minimização dos efeitos percebidos do ambiente sobre o bem-estar: “Durante o inverno, temos aproximadamente 4 horas de luz solar. Observamos que a redução de tempo da luz solar influenciou no processo de atenção, vigor físico e interação social e, através dessas observações, criamos estratégias em decorrência dessas adversidades. Reiteramos a importância da suplementação de vitaminas e minerais, prática de atividade física regular e a realização de atividades coletivas. Com essas medidas mesmo com o período curto de luminosidade conseguimos perceber as modificações positivas em comparação ao início do inverno.”

No contexto das possíveis alterações decorrentes dos fotoperíodos extremos dos polos, é preciso que conheçamos o padrão de sono dos brasileiros ao longo da estadia na Antártica e suas consequências psicofisiológicas. A partir da compreensão dessas respostas, será possível o aprimoramento de intervenções e orientações (como a prescrição

de exercícios físicos e sugestões de estratégias para mitigar as consequências dos fotoperíodos extremos) para esta população que, como os demais brasileiros, está habituada com o nascer do Sol pela manhã, o crepúsculo da tarde e os momentos de escuridão restritos à noite.

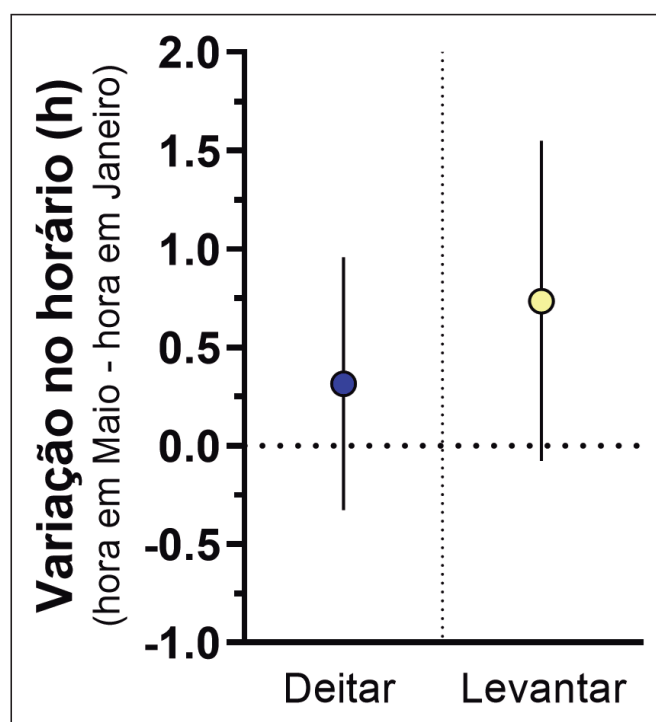


Figura 2. Gráfico da variação do horário em que os voluntários foram dormir (círculo azul) e acordaram (círculo amarelo), quando comparados os meses de janeiro e maio. A partir dos dados é possível observar um arrasto do período do sono (n=4, dados preliminares).
Fonte: arquivo MEDIANAR.



Hidrate-se!

Mesmo no frio antártico, manter a hidratação é fundamental

Ygor Antônio Tinoco Martins. EEFFTO/Universidade Federal de Minas Gerais
Renata Lane de Freitas Passos. PPGMCF/Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Michele Macedo Moraes. ICB/Universidade Federal de Minas Gerais
Luiz Oswaldo Carneiro Rodrigues. Hospital das Clínicas/Universidade Federal de Minas Gerais
Danusa Dias Soares. EEFFTO/Universidade Federal de Minas Gerais
Rosa Maria Esteves Arantes. ICB/Universidade Federal de Minas Gerais

A Antártica é o continente mais hostil e, por isso, é o menos povoado da Terra e o ambiente terrestre que mais se aproxima das experiências espaciais, já que a vida na região envolve inúmeros desafios para a fisiologia humana devido ao clima. As baixas temperaturas e ventos fortes, o isolamento, a estadia em ambientes fechados e as dificuldades para deslocamentos em campo (e que devem ser feitos em grupos) fazem esse ambiente ser conhecido pelo acrônimo ICE: isolado, confinado e extremo. Dentre os ambientes ICE da Antártica, estão os navios, as estações de pesquisas e os acampamentos, é esse último o que apresenta as condições mais extremas, como exposição diária ao frio e a dependência de deslocamentos frequentes em terrenos acidentados e cobertos de neve para a realização das coletas de materiais e amostras para pesquisas, além das atividades rotineiras para a manutenção do acampamento, como ajustes das barracas, organização das *caixas de marfinite* (utilizadas para o transporte e armazenamento de alimentos e insumos), e transporte de água de pontos de degelo (para fins não-potáveis, como lavagem de materiais e eventuais banhos).

Durante as expedições para a Antártica, a utilização de vestimentas adequadas para o frio é essencial para a sobrevivência humana. O nosso grupo pesquisa MEDANTAR observou, durante um deslocamento em campo, que entre a primeira camada (segunda pele) e a última camada de roupas (corta-vento) utilizadas pelos brasileiros, é mantida uma temperatura de $29,90 \pm 2,77^\circ \text{C}$, o que representa um microclima

quente. Assim, apesar do frio do ambiente externo, esse microclima quente mantido pelo isolamento térmico das roupas, em associação com o esforço físico (que resulta em produção de calor), leva ao aumento da temperatura interna em cerca de $1,7^\circ \text{C}$ durante os deslocamentos em campo cuja intensidade de esforço varia de moderada a alta.

Como resposta à elevação da temperatura interna, um dos principais mecanismos autonômicos para dissipação de calor é ativado – a sudorese. O suor produzido e evaporado facilita a redução da temperatura interna, o que é uma resposta protetora para evitar o aquecimento excessivo. No entanto, na Antártica, a barreira térmica produzida

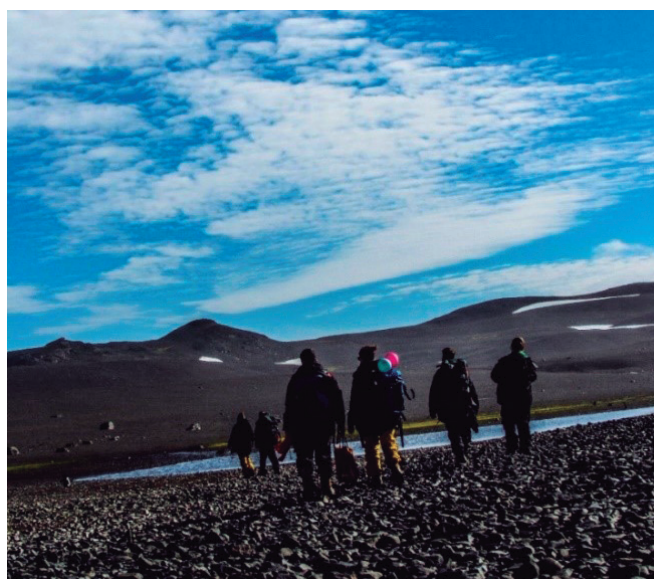


Figura 1 – Registro fotográfico dos pesquisadores durante um deslocamento diário realizado na Península de Bayer - Ilha de Livingston. Fonte: Ygor Antônio Tinoco Martins, fev. 2018.



pelas vestimentas isolantes reduz o gradiente para a evaporação do suor. A baixa evaporação de suor pode ser observada na pele molhada devido ao acúmulo de suor na superfície corporal. Esta perda de água não auxilia na regulação da temperatura corporal, mas pode contribuir para a redução do estado de hidratação. Um ponto importante é que a permanência em ambientes frios já induz a perda de água através da respiração devido à necessidade de maior umidificação do ar (pois o ar frio contém menos vapor de água do que o ar quente). Além disto, é preciso considerar o efeito da *diurese induzida pelo frio*, uma resposta de aumento da produção de urina decorrente da vasoconstrição periférica. Adicionalmente, a exposição a ambientes que resultam em baixa sensação térmica - como a Antártica - reduz estímulo dipsogênico (ou seja, da percepção de sede), o que pode levar à uma menor ingestão de líquidos, caracterizando a desidratação denominada “desidratação voluntária”.

A redução do estado de hidratação, além de resultar em alterações como fraqueza, tontura, sonolência e dor de cabeça, afeta a regulação da temperatura corporal. Do ponto de vista termorregulatório, a redução do volume plasmático induz a vasoconstrição periférica, reduzindo o fluxo sanguíneo para as regiões periféricas, o que pode atenuar o resfriamento da pele quando há uma demanda para a perda de calor, como ocorre durante os deslocamentos na Antártica. Apesar da redução

do estado de hidratação não ser necessariamente um fator de risco para hipotermia e ferimentos/ulcerações na pele induzidos pelo frio (*Frostbite*), esta pode ser um sintoma da exposição ao frio ao qual deve-se estar atento, especialmente pela supressão do mecanismo da sede.

Vale ainda destacar que, no contexto da Antártica, é comum o consumo de chás – que chegam a ser usados como substitutos da água - como o chá-verde, chá-preto e o de erva-mate (chimarrão). Um desses chás, o de erva-mate, é frequentemente consumido pelos pesquisadores brasileiros em campo, por ser um produto amplamente conhecido no Brasil, principalmente na região Sul do país. No entanto, é preciso considerar que, devido às características diuréticas desses chás (ou seja, às propriedades que levam ao aumento da taxa de filtração pelos rins, com redução da reabsorção de água e sais e aumento da quantidade de urina produzida), esses podem contribuir para a redução do estado de hidratação.

Considerando que pesquisadores que se deslocam anualmente para a Antártica e permanecem acampados estão sujeitos à desidratação decorrente da perda hídrica pela produção de suor, pela respiração e pela diurese induzida pelo frio, além da redução do estímulo dipsogênico e do consumo de chás potencialmente diuréticos, é importante que estes estejam atentos às necessidades de consumo de água, principalmente durante as atividades que representam maior intensidade de esforço físico.





Fungos aquáticos na Antártica?

João Victor Rodrigues Pessoa Carvalho, Mayara Baptistucci Ogaki, Luiz Henrique Rosa.
Laboratório de Microbiologia Polar e Conexões Tropicais/UFGM

A vida microscópica no planeta Terra surpreende por sua ubiquidade. Muitos micro-organismos são capazes de habitar lugares inimagináveis, que vão dos vulcões mais ameaçadores do planeta, ao estômago de animais ruminantes. Essa ampla capacidade de colonização deve-se aos incontáveis eventos evolutivos que ocorrem ao longo de milhares ou milhões de anos, que selecionaram muitas espécies de micro-organismos por suas características morfológicas e fisiológicas únicas, as quais permitiram com que esses sobrevivessem a certas intempéries que os ambientes inóspitos exibem.

Fungos ditos aquáticos habitam rios, lagos, lagoas e mares. Na Antártica, eles são encontrados principalmente nos lagos de degelo e subglaciais, nos mares e fontes termais, locais colonizados por inúmeros outros organismos que podem servir de fonte de nutrientes, tanto para fungos parasitas, quanto para os decompositores de matéria orgânica.

Ecologicamente, os fungos aquáticos podem desempenhar papéis como mutualistas, parasitas e sapróbios (decompositores de matéria orgânica). As relações desses fungos com o ambiente circundante dependem diretamente de estratégias adaptativas adquiridas, principalmente em nível molecular. Desta forma, podem ser classificados com base nas suas relações com o habitat. Sendo assim, existem os fungos aquáticos ditos residentes, os quais são capazes de completar seus ciclos de vida na água, não sendo encontrados fora dela, e os migratórios, que podem casualmente alternar ciclos entre habitats aquáticos e extra-aquáticos. Além destas duas categorias, existem os fungos chamados imigrantes, que possuem habitats extra-aquáticos, mas que podem ser encontrados nas águas, pois seus propágulos podem eventualmente ser carregados para esses locais.

Ao considerar tal categorização dos fungos aquáticos, podemos inferir que os fungos residentes são totalmente adaptados ao ambiente aquático, pois são capazes de manter sua biomassa constante enquanto os nutrientes se tornam disponíveis, ou seja, conseguem modular seu metabolismo enquanto o

ambiente se altera, e assim liberam seus propágulos reprodutivos na água, o que chamamos de esporos. Essas características não são encontradas nos fungos transitórios, tanto migratórios quanto imigrantes, já que, além de não esporular na água, não conseguem se adequar às condições impostas pelos ambientes aquáticos, o que ocasiona uma incapacidade de competir por nutrientes com os outros seres vivos locais. Além disso, quando a variável “frio extremo” é adicionada aos sistemas aquáticos, as dificuldades aumentam. No geral, ecossistemas aquáticos antárticos tendem a ser mais simplificados que seus semelhantes tropicais, sendo os micro-organismos os principais mantenedores destes ambientes. Os fungos atuam nesses ambientes de água continental e marinha em diferentes níveis tróficos, com papéis fundamentais nessas simples teias alimentares.

Mas além das águas continentais, ao entrarmos nas inexploradas profundezas marinhas da Antártica, nos deparamos com uma relativa complexa rede alimentar, com integrantes parasitas, patógenos e sapróbios fracos a fortes, cujas adaptações os permitem sobreviver em ambientes de alta pressão e alta salinidade. Para entender melhor como os fungos habitam nessas condições, é preciso inicialmente dividir este ambiente em três setores: a água costeira, o sedimento do fundo oceânico e o mar aberto. Tal separação baseia-se na diversidade fúngica que pode ser encontrada em cada setor.

As águas costeiras possuem a maior complexidade de comunidades fúngicas, uma vez que, a proximidade com o ambiente terrestre possibilita a lixiviação de nutrientes e até mesmo de propágulos fúngicos, que podem ser levados diretamente pelo vento ou aderidos a diferentes substratos. Estudos taxonômicos já demonstraram a presença de espécies de Ascomycota associadas à madeira em diferentes profundidades, assim como uma grande diversidade de fungos filamentosos e leveduras que usam macroalgas como substratos ou hospedeiros, com representantes dos filos Basidiomycota e Ascomycota, que desempenham diferentes papéis ecológicos e

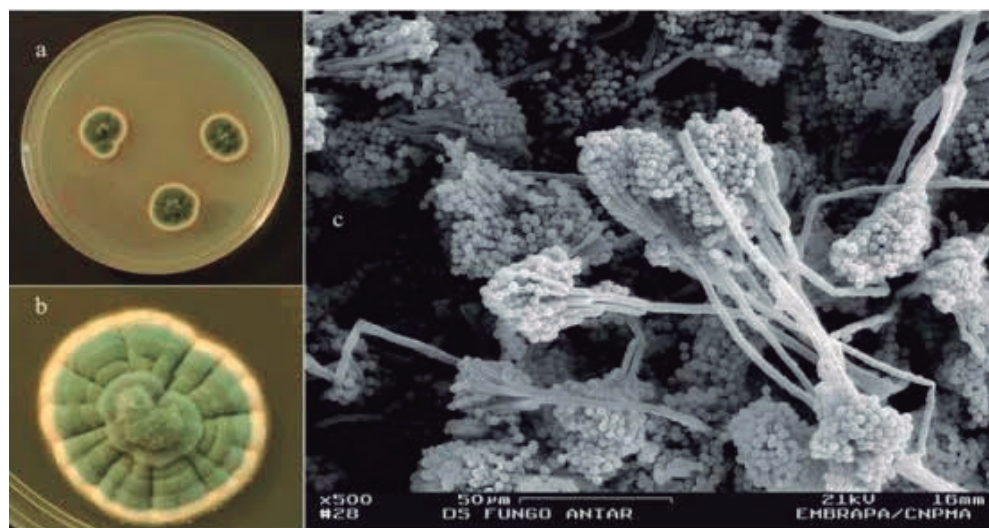


Figura 1 – *Penicillium solitum* isolado de sedimentos marinhos da Antártica. (a) Colônias em ágar extrato de malte, (b) detalhes da colônia, e (c) microscopia eletrônica de varredura detalhando suas estruturas assexuais. Foto: Luiz Henrique Rosa. Retirado de Rosa et al. (2019).

que podem ajudar na ciclagem de matéria orgânica no Oceano Austral. Estudos recentes demonstraram a presença de plásticos na costa da Península Antártica colonizados por biofilmes fúngicos, representados pelos filos Ascomycota, Basidiomycota, Mucoromycota, Aphelidiomycota, Chytridiomycota, Cryptomycota, Zoopagomycota e Blastocladiomycota. Os pesquisadores responsáveis pela pesquisa ainda discutem a hipótese desses plásticos funcionarem como vetores de espécies exóticas nos ambientes antárticos, o que poderia influenciar diretamente no balanço das comunidades fúngicas locais do continente.

Além das águas, os sedimentos marinhos estão na posição intermediária quando se trata de complexidade, por portarem poucas espécies fúngicas já identificadas, e por não existirem muitos estudos nesses ambientes. Espécies como as leveduras *Candida glabrata*, *Vishniacozyma victorie*, *Leucosporidiella muscorum*, *Metschnikowia australis*, *Nadsonia commutate* e *Phenolifera glacialis* e os fungos filamentosos *Penicillium solitum* (figura 1), *P. allii-sativi*, *P. chrysogenum*, *P. palitans*, *P. verrucosus* e *Acremonium fusidiodes* já foram isolados nos sedimentos marinhos. Todos estes fungos estão sob condições de altíssima pressão, ausência de luz solar, baixas temperaturas, pouca disponibilidade de nutrientes e, dependendo da profundidade, ausência de oxigênio. Estas condições selecionam espécies com adaptações fisiológicas únicas, o que é um alvo promissor para a pesquisa de novos compostos biotecnológicos, como os fármacos.

Já, ao abordarmos o mar aberto, poderíamos considerá-lo um deserto fúngico, mas a ação antrópica no meio ambiente vem alterando isso, principalmente devido ao carregamento de plástico e

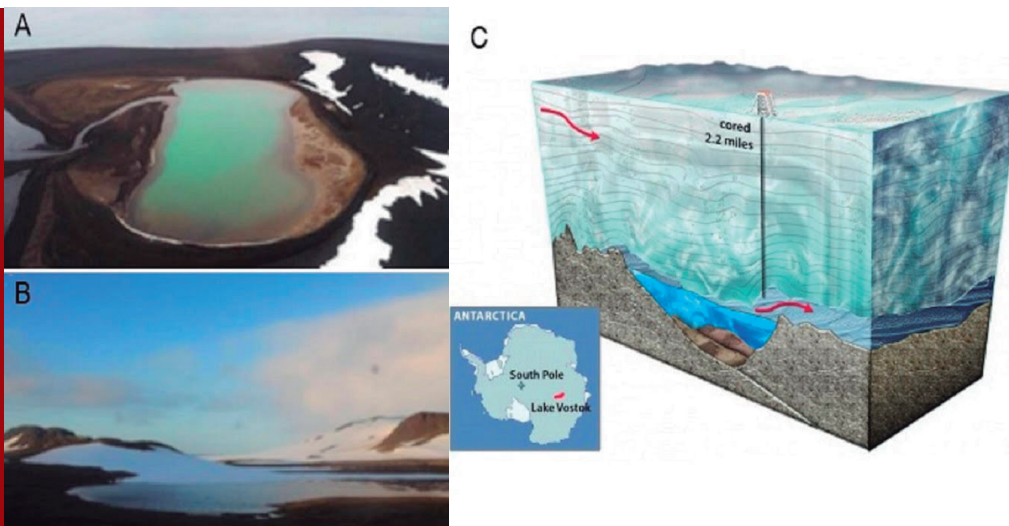
outros materiais de difícil decomposição pelas correntes marítimas que se interconectam no planeta. Um estudo feito por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande/RS, em parceria com um pesquisador da Universidade de Salford, no Reino Unido, identificou biofilmes de espécies dos filos Cryptomycota e Microsporidia em fragmentos de plásticos no Oceano Atlântico. Estes e outros dados corroboram para evidenciar a influência humana nos ecossistemas ao redor do globo.

Ainda, em terras frias austrais os ambientes lacustres são totalmente diferentes dos marinhos e não apenas em relação à concentração salina de suas águas. Esses corpos d'água, derivam do acúmulo de água proveniente do descongelamento das áreas cobertas de gelo que escoam para as depressões do relevo nos períodos em que a temperatura no continente se eleva. Com isto, lagos e lagoas são majoritariamente encontrados em ilhas ou em regiões costeiras do continente, onde a temperatura permite o degelo. Além dos lagos de degelo, também existem os subglaciais, que se localizam abaixo de uma camada de gelo, em que as características isolantes permitem uma temperatura mais elevada logo abaixo da camada, tal característica físico-química permite a presença de lagos incríveis no interior do continente, onde as temperaturas baixíssimas de -96 °C tornaria isso impensável.

Os corpos d'água continentais na Antártica distinguem-se entre si, e suas características dependem do ambiente circundante. Temos como exemplos lagos com influência da água do mar (Lago Kroner), os com influência das geleiras (lagos na Península Fildes) e também, os que estão abaixo de uma grande camada de gelo (Lago Vostok). Logo,



Figura 2 – Exemplos de lagos antárticos. (A) Lago Kroner, Ilha Deception, evidenciando a conexão entre o mar (à esquerda) e o lago (à direita), (B) lago na região norte da Península Fildes, que recebe influência do degelo da Geleira Collins e (C) esquema com a localização, composição e método de exploração do Lago Vostok, próximo da Estação Vostok, da Rússia, localizada na Terra da Princesa Elizabeth. Fotos e figuras: (A) Luiz H. Rosa, (B) Mayara B. Ogaki e (C) NSF, EUA.



a diversidade de fungos presente nestes lagos também é diferente de acordo com suas influências. Estes fungos enfrentam condições de alta intensidade luminosa, valores de pH variáveis, baixa disponibilidade de nutrientes, além dos ciclos de gelo e degelo já citados. A falta de peixes e de plantas nestas águas simplifica muito as relações ecológicas, de forma em que as teias alimentares são formadas principalmente por micro-organismos.

Devido a facilidade de acesso à Antártica Marítima, faz com que os lagos presentes nas ilhas da Península Antártica sejam mais estudados em contraponto aos continentais. Mesmo com poucos trabalhos publicados, é possível inferir que os principais filos encontrados são Ascomycota, Basidiomycota, os “zigomicetos” tradicionais e Chytridiomycota. Dentre eles, as espécies endêmicas *Antarctomyces psychotrophicus*, *Thelebolus globosus* e *Thelebolus ellipsoideus* podem ser comumente encontradas, além de cosmopolitas como as pertencentes ao gênero *Penicillium*. Estes fungos também podem ser alvo de pesquisas biotecnológicas pelas condições adversas que vivem, podendo ajudar a sociedade com moléculas novas que podem vir a se tornar produtos farmacêuticos ou agrícolas.

Os ambientes aquáticos antárticos ainda são um mistério para os micologistas e mais pesquisas devem ser realizadas, a fim de elucidar tantos questionamentos sobre as incríveis capacidades de sobrevivência destes fungos num ambiente tão inóspito quanto a Antártica. Esta com certeza, é a beleza que nos motiva a pesquisar organismos antárticos, as novidades e as inúmeras possibilidades que eles representam. Sobretudo, a capacidade com que alguns fungos cosmopolitas colonizam

diferentes locais sob condições ambientais tão extremas, é algo que cativa, emociona e inspira micologistas antárticos como nós a permanecermos com nossos estudos a respeito desses seres incríveis.

Fontes:

Rosa, L.H.; Pellizzari, F.M.; Ogaki, M.B.; Paula, M.T.R. de; Mansilla, A.; Marambio, J.; Colepicolo, P.; Ayres Neto, A.; Vieira, R.; Rosa, C.A. Sub-Antarctic and Antarctic Marine Ecosystems: an unexplored ecosystem of fungal diversity (2019). In: Rosa L.H. (eds) *Fungi of Antarctica*, 2019. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-18367-7_10.

Lacerda, A.L.D.F.; Proietti, M.C.; Secchi, E.R.; Taylor, J.D. Diverse groups of fungi are associated with plastics in the surface waters of the Western South Atlantic and the Antarctic Peninsula. *Mol Ecol*; 29: 1903– 1918. (2020) <https://doi.org/10.1111/mec.15444>

Ogaki, M.B. Fungos presentes em sedimentos marinhos e lacustres da Antártica: taxonomia, diversidade e bioprospecção de metabólitos bioativos. 220 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Microbiologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

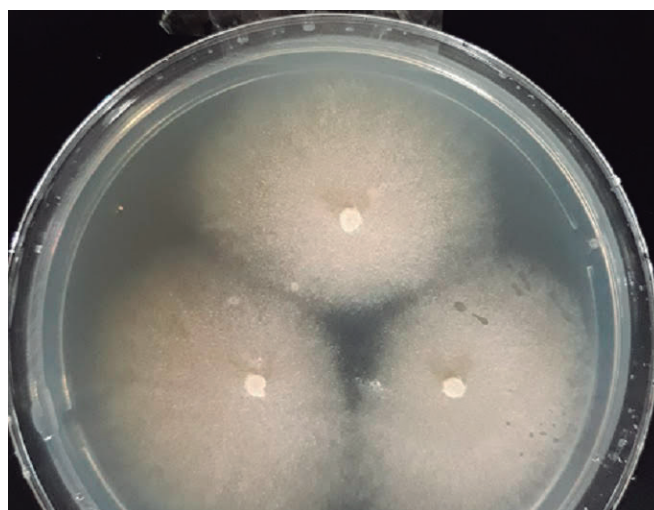


Figura 3 – *Neobulgaria* sp. isolada de sedimentos de um lago na Península Fildes, Ilha Rei George, na Antártica. Colônias em ágar marinho. Foto: Mayara B. Ogaki.



Comunidades de arqueias e seus padrões biogeográficos em ecossistemas antárticos marinhos e terrestres

Juliana Correa Neiva Ferreira, Amanda Bendia, Vivian Helena Pellizari.
Instituto Oceanográfico / Universidade de São Paulo

As arqueias estão presentes nos mais diversos ecossistemas aquáticos e terrestres, apresentando uma grande diversidade de organismos, incluindo representantes classificados como extremófilos, ou seja, que sobrevivem em condições hostis e letais para outros tipos de vida. Apesar da maioria das arqueias ainda não ter sido isolada em laboratório, a análise de dados genômicos ambientais têm fornecido informações inéditas sobre a diversidade, evolução, metabolismo e impactos ecológicos desse grupo.

Estudos anteriores realizados sobre a diversidade, abundância e ecologia de arqueias em amostras de água na costa da Antártica demonstraram que este grupo representou entre 20 e 30% de todo material genético identificado. Apesar de muitos trabalhos explorarem a diversidade microbiana, a diversidade e o papel nos ciclos biogeoquímicos das arqueias ainda é pouco conhecido.

Amostras de ecossistemas antárticos marinhos e terrestres, obtidas pelo Laboratório de Ecologia Microbiana IOUSP e coletadas com apoio do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), foram analisadas para uma melhor compreensão da diversidade e potencial metabólico de arqueias, incluindo sua resposta às variações ambientais e interação entre si e com o ambiente (Figura 1).

A Baía do Almirantado, na Península Antártica, tem sofrido nos últimos anos o recuo evidente de geleiras, entre elas as geleiras Wanda e Ecology, resultando na introdução da água

doce de degelo no ambiente marinho adjacente, causando diversos efeitos e alterações físicas, químicas e biológicas. Os trabalhos desenvolvidos por nosso grupo têm mostrado que o principal grupo de arqueias presentes na água do mar adjacente às geleiras Wanda e Ecology foi o Marine Group II, um grupo ainda não cultivado em laboratório e composto por membros que exibem metabolismo fotoheterotrófico por meio da combinação entre fototrofia via pro-teorodopsina e remineralização de matéria orgânica. Já as arqueias, que se mostraram dominantes em amostras de solo da Ilha Rei George, próximo à Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), foram as do grupo BSLdp215, pertencente a classe Thermoplasmata, com representantes capazes de sobreviver em ambientes acidófilos, mesofílicos e termofílicos, além de apresentarem capacidade metanogênica (produção de metano) e de oxidação de enxofre, indicando um grupo versátil metabolicamente.

Amostras coletadas nas proximidades do módulo Criosfera 1, localizado na plataforma continental antártica e que abrange uma região coberta permanentemente por espessas camadas de gelo e neve, apresentaram comunidades de arqueias com dominância do grupo Nitrosopumilales. Seus membros são quimiolitotróficos e estão associados ao ciclo de nitrogênio, especialmente na nitrificação por meio da oxidação de amônia.

Por fim, os ambientes geotermiais são constituídos por sedimentos e solos minerais aqueci-

Nosso trabalho indica a presença de padrões biogeográficos de comunidades de arqueias, com a presença de espécies potencialmente indicadoras em diferentes ambientes antárti-

Esta pesquisa está sendo desenvolvida a partir do apoio dos projetos do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR-CNPq), "INCT-CRIOSFERA" (Proc. 028306/ 2009), "MICROSFERA – A Vida Microbiana na Criosfera Antártica: Mudanças Climáticas e Bioprospecção" (Proc. 407816/ 203-5) e do projeto de Mestrado financiado pelo CNPq intitulado "Diversidade de Archaea em Diferentes Ecossistemas da Antártica" (Proc. 88887.369943/2019-00).

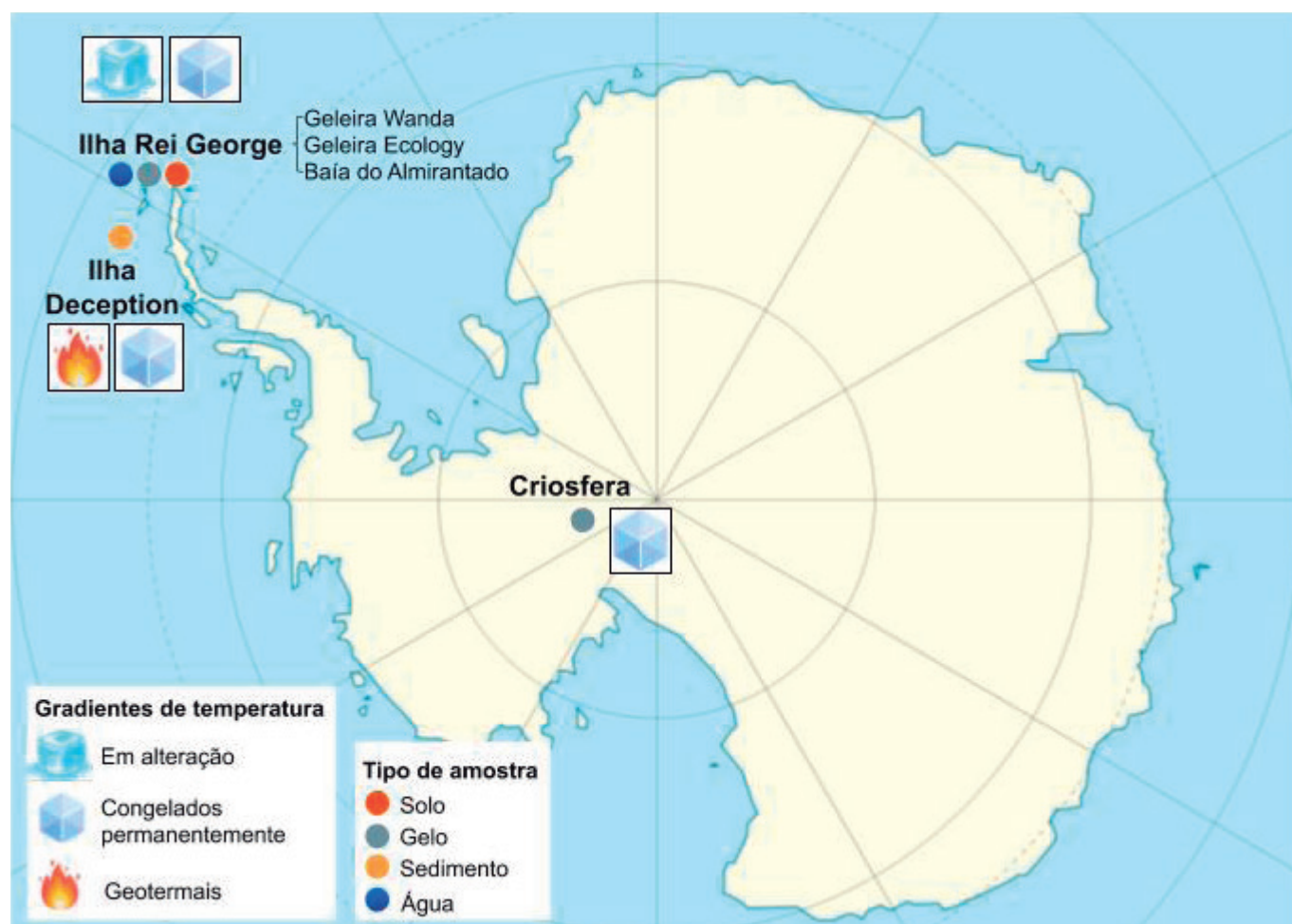


Figura 1. Mapa geral da Antártica representando os pontos amostrais do projeto MICROSFERA para o estudo da diversidade de arqueias, assim como os gradientes termais e tipo de amostras para cada ambiente. Ambientes “em alteração” representam locais que estão sofrendo aquecimento nos últimos anos de acordo com estudos recentes. “Congelados permanentemente” representam locais associados à geleiras e que permanecem congelados mesmo durante o verão. “Geotermiais” representam sedimentos associados à atividade vulcânica.



Microrganismos marinhos antárticos e as mudanças climáticas globais

Laiza Cabral de Faria, Ana Carolina Gusmão, Beatriz Riedo Pinheiro, Caio Augusto de Oliveira Santos, Camila Negrão Signori. Universidade de São Paulo.

1
Essenciais para o funcionamento dos ecossistemas marinhos e dos ciclos biogeoquímicos e importantes elos das teias tróficas, os microrganismos - bactérias, arqueias, fungos e vírus - desempenham um papel vital para a manutenção da vida nos oceanos.

Eles são os principais atores biológicos no ciclo do carbono, degradando e remineralizando a matéria orgânica (heteró-

trofos) ou se alimentando do carbono inorgânico através da quimiossíntese ou fotossíntese (autótrofos).

Microrganismos marinhos são extremamente numerosos, podendo chegar a uma abundância celular na ordem de 1×10^{29} células por mL de água do mar. Eles também apresentam grande diversidade taxonômica e metabólica, o que lhes confere inúmeras adaptações para viver em qualquer ambiente, incluindo os mais extremos como o Oceano Austral e a Antártica (Figura 1). Essa região possui papel fundamental na regulação do sistema climático global e atua como reservatório de dióxido de carbono (CO_2), além de formadora de massas d'água de mar profundo, conectando todas as bacias oceânicas. Suas características ambientais marcantes, como intensa sazonalidade, formação de gelo marinho e degelo, presença de geleiras e icebergs, baixas temperaturas, completa escuridão no inverno e alta exposição ultravioleta (UV) no verão, criam uma diversidade de habitats únicos para a vida microbiana. Além disso, esses ambientes sensíveis respondem de maneira mais rápida às mudanças climáticas do que outras regiões do globo, apresentando taxas de aquecimento da temperatura do ar e da água alarmantes, os tornando excelentes laboratórios a céu aberto. Como efeitos, a biota polar também tem respondido a essas mudanças climáticas e físicas no ambiente oceanográfico, a começar pela base da teia trófica, com os microrganismos.

Para estudar esses seres microscópicos, amostras de água do mar são coletadas em diferentes pontos na área marítima ao redor da Península Antártica, em profundidades que chegam até 3000 m (Figura



Figura 1. Pesquisadores em ambiente antártico.

Foto: Camila N. Signori.

Figura 2. Equipamento CTD-Rosette utilizado para coletar amostras de água do mar em diferentes profundidades. Expedição de fevereiro de 2019 (OPERANTAR XXXVII) a bordo do Navio Polar Almirante Maximiano. Foto: Camila N. Signori.

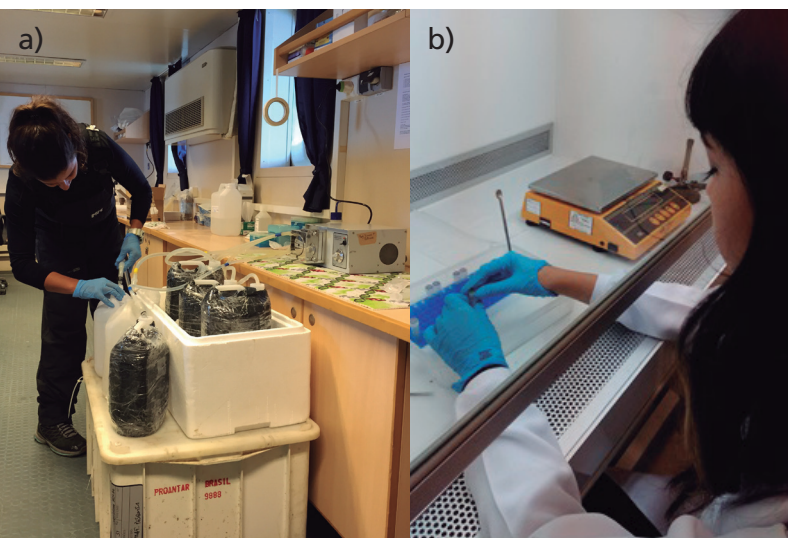


Figura 3. (a) Processo de filtração de água do mar.
Foto: Camila N. Signori
(b) Processo de extração de DNA em laboratório.
Foto: Ana Carolina Gusmão.

ra 2). Depois de coletadas, as amostras são filtradas em membranas com a ajuda da bomba peristáltica, o DNA total é extraído, são realizadas amplificações de uma parte específica do DNA por técnicas de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) e esse material é posteriormente sequenciado em plataforma de sequenciamento de nova geração (Figura 3). Com o uso de ferramentas de bioinformática, essas sequências são tratadas e identificadas e assim podemos dizer quem faz parte dessa comunidade de microrganismos antárticos, quais os táxons mais importantes para estruturar a comunidade, quais os táxons mais abundantes ou mais raros, como variam no espaço e no tempo e quais os fatores que influenciam na sua estrutura e distribuição.

Essas informações são de grande importância para auxiliar na compreensão de como essas comunidades irão responder às mudanças climáticas previstas para os próximos anos e consequentemente, como os ciclos biogeoquímicos dos quais participam e os demais elos tróficos serão afetados. Também são fundamentais para os avanços das pesquisas antárticas do laboratório MicrOcean do Instituto Oceanográfico da USP, que conta com o apoio essencial do Projeto EcoPelagos (Respostas do Ecossistema Pelágico às mudanças climáticas no Oceano Austral, CNPq/MCTIC/CAPES/FNDCT), das Bolsas CNPq e PUB-USP e do Programa Antártico Brasileiro.

Mapeamento de lagos e geleiras na Antártica Marítima: o que os dados indicam para o período de 1988 a 2018?

Júlia Lopes Lorenz, Manoela Araújo Gonçalves de Oliveira, Cleiva Perondi, Rafaela Mattos da Costa, Maria Eliza Sotille. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Carina Petsch. Universidade Federal do Santa Maria
Kátia Kellem da Rosa. Universidade Federal do Santa Maria

Rosemary Vieira. Universidade Federal Fluminense

O aumento da temperatura média superficial do ar, assim como, o aumento da temperatura da superfície do mar, indicam um ambiente glacial, proglacial e periglacial em transição em algumas porções da Antártica Marítima. Nessa perspectiva, este relato aborda dados de variação de área de geleiras e lagos nas ilhas Nelson e Rei George e ainda na Baía Esperança, localizada no extremo norte da península Antártica. Essas evidências resultam da análise que envolveu 141 lagos e aproximadamente 60 geleiras nas ilhas Rei George e Nelson (Shetlands do Sul) com Sensoriamento Remoto e alguns pontos de observações em campo. Os estudos integram pesquisadores e estudantes da Universidade Federal de Santa Maria, do Laboratório de Processos Sedimentares e Ambientais da Universidade Federal Fluminense e do Laboratório de Geomorfologia e Sedimentologia Glacial do Centro Polar e Climático da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A área de cobertura de lagos aumentou consideravelmente desde os anos 2000 nas áreas livres de gelo da Ilha Rei George, ao mesmo tempo em que geleiras marinhas se transformaram em base frontal terrestre, de acordo com dados obtidos por Sensoriamento Remoto. Os lagos marginais ao gelo foram os

Relatos Científicos: entenda as pesquisas brasileiras na Antártica

que mais apresentaram mudanças nas últimas duas décadas quando comparados aos demais. Além do aumento de área de cobertura lacustre, ocorreu o aumento do número de lagos. Foi observado um aumento de 114% na área total de lagos nas ilhas Rei George e Nelson desde 1988. Essas variações acompanham as oscilações nas geleiras, as quais apresentaram retração no período analisado, dando lugar a novas áreas livres e lagos marginais às geleiras.

As pesquisas indicam que as geleiras da ilha estão retraindo e que há a diferença do grau de retração entre as marinhas e não marinhas para o período de 2000 – 2018. As geleiras da ilha foram divididas, através de revisão bibliográfica, por seus campos de gelo (Campo de Gelo Arctowski, Domo Bellingshausen, Campo de Gelo Oeste, Campo de Gelo Kraków, Campo de Gelo Warszawa e Campo de Gelo Central) e localização de fluxo (Baía Maxwell, Baía do Almirantado, Baía Rei George, Baía Sherratt, Baía Destruição, Baía Vênus, Angra Corsair, Estreito de Drake e Estreito de Bransfield).

Os resultados preliminares indicam que as geleiras da Ilha Rei George perderam uma área total de 15,72 km² desde 2000. As geleiras de término marinho retraíram 13,51 km² (1,34%) no período de análise. Enquanto as de término não marinho perderam 2,21 km² (4,31%). Notou-se ainda, que dentre as com término não-marinho, as que apresentaram maiores variações foram as de término lacustre.

Relacionado ao monitoramento das geleiras, nesta região da Antártica, também se evidenciou o padrão de retração glacial e realizou-se o mapeamento geomorfológico glacial e glaciolacustre na Baía Esperança, Península Antártica.

Ressaltamos assim, a importância de avaliar de

forma sistêmica os impactos diretos e indiretos das mudanças climáticas em ambientes sensíveis como os encontrados nas áreas livres de gelo da Antártica Marítima. Salienta-se a importância do monitoramento contínuo buscando compreender possíveis padrões de retração das geleiras a aumento de lagos, em área e número, visando assim a encontrar as áreas mais sensíveis da área de estudo. Além disso, destaca-se que os resultados são iniciais e estão sendo apresentados em eventos científicos. As bases de dados em shapefiles estão disponíveis.

Essas variações de área e número de lagos estão sendo monitoradas para entender como podem ser indicadoras de mudanças nas geleiras, da variabilidade climática e das demais modificações hidrológicas e sedimentológicas locais. O aumento total de área de lagos nas áreas livres de gelo, nesta região antártica, é relevante e estudos futuros podem demonstrar como repercutem na maior estocagem de água e sedimentos, variação no albedo, alterações no fluxo de metano e carbono e na biota local.

Os próximos passos dos projetos preveem a continuidade do monitoramento dos lagos proglaciais e periglaciais e geleiras nas ilhas Nelson e Rei George, em uma perspectiva temporal e espacial. A meta agora é a identificação das interconexões entre os sistemas hidrológicos paraglaciais e os sistemas glaciais e o tempo de resposta dos seus componentes a diversas flutuações ambientais, como por exemplo, na precipitação anual, na temperatura média do ar anual e os dias-gradus de temperatura média do ar acima do ponto de fusão, entre outros. Para avançar nas discussões, novos trabalhos de campo são planejados para o verão de 2021-22 para relacionar os dados obtidos por sensores remotos.



Margem frontal da geleira Baranowski. A geleira apresentou maior retração no setor ao sul nas últimas décadas.
Foto: Cleiva Perondi



Fiocruz na Antártica: O Projeto FIOANTAR

Martha Brandão, Harrisson Magdinier Gomes, Luciana Trilles, Sandra Soares, Lúcia Marques, Adriana Vivone, Tatiana Prado, Túlio Fumian, Marize Miagostovich, Maria Ogrzewalska, Fernando Motta, Marilda Siqueira, Marcia Chame e Wim Degrave. Equipe de comunicação: Juana Portugal, Julia Dias, Paulo Lara, Peter Iliciev, Pâmela Lang e Elisa Andries. Fundação Oswaldo Cruz/ RJ

A relação entre saúde e ambiente é estudada desde Hipócrates e há tempos a ciência vem mostrando evidências dessa estreita relação. O clima no mundo sofre influência de eventos meteorológicos oriundos da Antártica. Especialmente, a América do Sul tem seu regime climático fortemente ditado pelos ventos e correntes marinhas que surgem no continente gelado. As correntes marinhas e atmosféricas e as condições climáticas, que influenciam secas e inundações em diferentes partes do Brasil sofrem influências antárticas que atuam sobre ciclos biológicos, distribuição e até na reprodução de hospedeiros vertebrados, vetores artrópodes e patógenos. Essa dinâmica de influências ainda é pouco conhecida pela ciência e, em especial, pela saúde. O projeto FioAntar, proposto pela Fiocruz, busca gerar informações relevantes que ajudem a reduzir o risco de futuras pandemias, e proporcione a busca por insumos químicos, novas moléculas e até biológicos para a produção de medicamentos e vacinas tão necessários em enfrentamentos de eventos relacionados a saúde pública.

Para a Fiocruz, a Antártica representa um novo horizonte, com possibilidades de gerar conhecimento, testar técnicas e metodologias de trabalho. A inserção da Fiocruz nas atividades de pesquisa e prospecção na Antártica visa ainda contribuir para reforçar e reafirmar a posição do Brasil como ator estratégico no contexto geopolítico internacional.

O FioAntar é um projeto multidisciplinar da Fundação Oswaldo Cruz, do Rio de Janeiro, com o objetivo de identificar e aprofundar o conhecimento de microrganismos (bactérias, fungos, helmintos e vírus) presentes no continente antártico. Outras instituições e grupos de pesquisa já se dedicam a estudos desta biota na Antártica, mas a Fiocruz tem a intenção de aprofundar este conhecimento para ações de saúde, especialmente da vigilância sanitária, uma vez que mudanças ambientais, climáticas, mobilidade humana e de mercadorias podem favorecer a dispersão destes agentes até o Brasil. Nesse contexto, destaca-se o desenvolvimento de novas tecnologias para a vigilância epidemiológica, incluindo formas específicas de monitoramento e estudos de cenários epidemiológicos. As ferramentas de biologia molecular proporcionam identificação de espécies compartilhadas entre espécies, sua origem e tempo de modificações e adaptações.

Com a visão da saúde única, espera-se introduzir abordagens baseadas nos impactos das transformações ambientais sobre a saúde, como perda da biodiversidade e mudanças climáticas, além do desenvolvimento de marcadores/indicadores que levem em consideração o princípio da precaução, relacionados à vigilância sanitária, ambiental e de saúde do ecossistema e da população.

A identificação de agentes como fungos, bactérias ou vírus no solo, água, carcaças, dejetos



de animais, coletados nos mesmos locais, podem revelar organismos patogênicos (microrganismos causadores de doenças) que representem riscos à saúde humana, mas também à saúde de animais no continente antártico. A oportunidade de diversos microrganismos serem encontrados nos mesmos materiais e locais, permitirá estudos das relações entre eles e sua manutenção no ambiente, auxiliando a compreensão dos processos locais de transmissão que podem favorecer a dispersão para outras espécies e territórios. Os líquens (associação simbiótica entre fungos e algas) também são alvos de análise, bem como, compostos químicos capazes de serem utilizados para o desenvolvimento de medicamentos, vacinas ou que tenham outras utilidades.

Muitos patógenos que hoje circulam apenas na Antártica podem se dispersar e chegar a outros continentes. São vários os meios pelos quais essa dispersão pode acontecer, desde a alteração de rotas de espécies migratórias de aves e mamíferos que visitam a Antártica no verão, em razão das

mudanças climáticas e ambientais; a expansão das áreas de alimentação em razão da diminuição do estoque pesqueiro; a visitação turística; a chegada de lixo por correntes marinhas, entre outras.

Alcançando outras espécies e ambientes, alguns microrganismos podem encontrar novos hospedeiros capazes de serem infectados, inclusive os humanos. O FioAntar tem como interesse identificar quais destes microrganismos que estão no continente antártico podem oferecer risco à população brasileira ou se estabelecerem em nosso território ameaçando inclusive a biodiversidade local. A preocupação também se dá no caminho inverso. Quais microrganismos alcançarão a Antártica levados por pesquisadores, turistas ou correntes marinhas?

Vírus, bactérias, fungos e vermes intestinais já foram identificados causando surtos e epidemias importantes em várias partes do mundo, ao longo de toda a história. A atual pandemia causada pelo vírus SARS-CoV2 nos desafia a investigar os possíveis reservatórios de patógenos e interações entre diferentes hospedeiros.



Equipes FioAntar das fases 3 e 5 da OPERANTAR XXXVIII antes de embarcar para Antártica.
Fotos: Peter Iliev (Foto 1) e Paulo Lara (Foto2).



Diversos patógenos que circulam pelo planeta têm potencial epidêmico. Bactérias como Anthrax, que estavam latentes abaixo do gelo, na Sibéria, já causaram epidemias importantes na região, depois que alterações climáticas provocaram o derretimento da camada de gelo e expuseram seus esporos, e na África, após longa seca. Diversos vírus, especialmente os vírus influenza (responsáveis por muitas epidemias), são exemplos de patógenos que se dispersam em diferentes ambientes e que precisamos conhecer e monitorar para evitar que futuras epidemias se estabeleçam, protegendo a população humana e outras espécies. Apoiados em um maior nível de conhecimento sobre a biodiversidade viral local e possíveis impactos de mudanças climáticas e alterações antrópicas sobre essa diversidade. Outro futuro desdobramento poderia resultar também em um conhecimento mais aprofundado sobre os modelos macroecológicos das interações entre vírus e seus hospedeiros e suas implicações para a saúde em termos globais.

Cientistas de sete laboratórios diferentes da Fiocruz participam do projeto. Alguns estão na linha de frente de estudos com vírus respiratórios, como o SARS-Cov-2 e influenza; vírus entéricos, como rotavírus e norovírus; micobactérias e bactérias do gênero *Bacillus*, incluindo *Bacillus anthracis* e *Bacillus cereus*. O grupo é composto por pesquisadores de microrganismos causadores de doenças humanas e com potencial biotecnológico, integrados com uma equipe de profissionais da área da comunicação cuja função é documentar todo o trabalho de pesquisa para a divulgação científica em diferentes canais de comunicação, com o objetivo de levar o conhecimento científico desde seu início até a apresentação dos dados finais, com produtos e respostas para a sociedade. Completando a equipe multidisciplinar, também integram a equipe, profissionais da área de produção e inovação e da área de relações internacionais.

É importante ressaltar que a velocidade com que a ciência é produzida não condiz com o imaginário popular esperançoso por respostas rápidas.

Toda a documentação de construção do FioAntar, seu desenvolvimento, intercorrências e sucessos serão disponibilizados para que a população em geral acesse e entenda a complexidade do fazer ciência, cujos protagonistas - profissionais dedicados e perseverantes - buscam produzir conhecimento como vetor de desenvolvimento para o Brasil e para o mundo. Nossa página, <http://fioantar.fiocruz.br/>, já se encontra aberta com informações do grupo e das primeiras expedições.

As primeiras amostras coletadas já estão sendo processadas na Fiocruz, nos laboratórios ligados ao projeto. Uma alíquota de cada material, em diferentes formas de conservação, será destinada às diversas coleções biológicas da instituição, para que qualquer grupo de pesquisa interessado possa ter acesso a essas amostras coletadas nesse ambiente de difícil acesso e com condições extremas. São treze coleções distintas, todas localizadas na Fiocruz. Os líquens serão depositados como exsiccatas (exemplar vegetal, dessecado e prensado, com informações diversas sobre o espécime e conservado em herbário para estudo) na coleção do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Uma parte dessas amostras será preservada para estudos futuros, quando novas perguntas e tecnologias poderão resgatar respostas dos nossos tempos e confrontá-las a diversas épocas e fatores.

O FioAntar, portanto, ao realizar pesquisas sobre os microrganismos do continente gelado, identificando ameaças para a saúde humana e oportunidades para o desenvolvimento da biotecnologia busca, segundo destaca a presidente da Fiocruz, Nísia Trindade Lima, “uma parceria para a defesa de um projeto estratégico de país para as futuras gerações”. A fala de nossa presidente tem fundamento na já explicitada relação entre o ambiente e fatores de saúde. Em um planeta que já enfrenta consequências das mudanças climáticas, trabalhar na construção do conhecimento e de respostas para o enfrentamento de desastres ambientais que afetam a saúde pública é um dever estratégico em prol das futuras gerações.

Eventos



VI Simpósio APECS-Brasil:

A importância da ciência polar frente às questões globais

2 a 4 de fevereiro de 2021

Online

Inscrições e informações:

<https://congresse.me/eventos/simposioapecs2021>

Arctic Science Summit Week 2021

20 a 26 de março de 2021

Lisboa, Portugal

Mais informações:

assw2021.pt

50th Annual International Arctic Workshop

15 a 17 de abril de 2021

Boulder, Colorado

Mais informações:

<https://instaar.colorado.edu/meetings/AW2020/about/index.html>

Krill Workshop: Evaluating change in Antarctic krill populations

26 a 30 de abril de 2021

Online

Mais informações:

scar.org/calendar/icalrepeat.detail/2021/04/26/238/-/krill-workshop-evaluating-change-in-antarctic-krill-populations-online/

2nd Symposium on Polar Microbes and Viruses

03 a 06 de maio de 2021

Hanko, Finlândia

Mais informações:

<http://polarmicrobio.me/>

Semana Polar Internacional

Maio de 2021

Online

Informações e inscrições:

escolasapecs@gmail.com

38th International Polar Symposium

13 a 15 de maio de 2021

Toruń, Polônia

Mais informações:

polarsymposium2020.umk.pl

UArctic Congress

15 a 18 de maio de 2021

Reykjavik, Islândia

Mais informações:

congress.uarctic.org

2nd International Conference on 'Processes and Palaeo-environmental changes in the Arctic: from past to present (PalaeoArc)'

24 a 28 de maio de 2021

Pisa, Itália

Mais informações:

palaeoarc2020.dst.unipi.it/

International Symposium on Interactions of Ice Sheets and Glaciers with the Ocean

27 de junho a 02 de julho de 2021

California, Estados Unidos

Mais informações:

igsoc.org/symposia/2021/lajolla/

6th Forum for Young Permafrost Scientists

29 de junho a 13 de julho de 2021

Yakutsk, Russia

Mais informações:

vnmf2021.wixsite.com/fyps2021

26th International Symposium on Polar Sciences

27 a 29 de setembro de 2021

Incheon, Coreia do Sul

Mais informações:

kopri.re.kr/symposium/

28th Polar Libraries Colloquy

05 a 11 de junho de 2022

Quebec, Canadá

Mais informações:

fourwav.es/view/1500/info/

12th International Conference on Permafrost

20-24 June 2022

Lanzhou, China

Mais informações:

icop2020.csp.escience.cn

International Symposium on Ice, Snow and Water in a Warming World

Reykjavik, Islândia

21 a 26 de agosto de 2022

Mais informações:

cryosphere2022.is/



Contribua com o próximo informativo da APECS-Brasil

Siga as dicas abaixo e envie seu material para infoapecsbrasil@gmail.com até o dia 10 de junho referindo-se ao informativo no assunto do e-mail ou no corpo do mesmo.

1 - Todos podem enviar material para o Informativo da 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. São aceitos textos em português ou inglês. Caso tenha interesse, também pode enviar o mesmo texto nos dois idiomas.

2 - No caso de envio de textos descrevendo atividades (científicas ou relatos de atividade de Educação e Difusão da Ciência) os mesmos devem estar em linguagem clara e concisa e não devem ultrapassar duas 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 o nome dos mesmos.

3 - 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 a ciência.

4 - Os textos e imagens podem ser enviados a qualquer momento. A publicação do Informativo é semestral, com atividades de janeiro a junho e julho a dezembro de cada ano. Envie seu texto/imagem sempre com antecedência - até 10 de junho e 10 de dezembro.

5 - Preste atenção nas chamadas realizadas na página APECS-Brasil e na Fanpage no Facebook. Não deixe de nos contar qual a sua pesquisa e, também, sobre suas atividades em escolas, textos em revistas científicas e de divulgação, eventos e divulgação da Ciência Polar! Professores e alunos que participam das atividades são convidados a enviar depoimentos para o informativo.