

BIOLOGIA IN SITU 054 – PESQUISA EM MAR PROFUNDO**LEGENDAS**

- (/) : Representa uma mudança durante a fala;
- (...) : Representa uma pausa na fala;
- (“ ”) : Destaca títulos de obras literárias, textos científicos e termos em outro idioma;
- (: “ ”) : Introduz um pensamento ou fala de pessoas que são mencionadas no podcast;
- (*) : Destaca falas sobrepostas.
- ([]) : Destaca efeitos sonoros

CAFEÍNA	Você está ouvindo Biologia In Situ Podcast. Porque todas as estradas levam à Biologia.
HELOÁ CARAMURU	Olá, bio-ouvintes! Bem-vindos a mais um episódio do nosso podcast! Sim, estou de volta, Heloá Caramuru vai ser seu host de hoje, e este é mais que especial por além de ser a estreia da nossa segunda minissérie "Ambientes Estranhos e Criaturas Esquisitas", é um episódio comemorativo. No episódio de hoje, nós vamos conversar com duas pesquisadoras incríveis, zero defeitos, gente, eu estou apaixonada por elas! Vocês vão se apaixonar com certeza. E vamos conhecer um pouco mais do trabalho delas e da vida no fundo do mar. Vamos mergulhar nesse assunto já, já!

[SOM DE TRANSIÇÃO]	
HELOÁ CARAMURU	Dia 8 de junho foi celebrado o dia mundial do oceano. Criado durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - a Rio 92. Oficializado pela ONU em 2008. Esta comemoração procura principalmente reforçar a importância do oceano no equilíbrio e manutenção da vida no nosso planeta. Além disso, em 2005, a Associação Brasileira de Oceanografia instituiu essa mesma data como Dia Nacional dos Oceanógrafos. No ano passado, nós tivemos um episódio especial, no qual a Mari participou - ela está aqui, gente, nos bastidores. Isso mesmo! - O Bio na Prática 13: Mulheres no Oceano, em que foram abordados alguns temas relevantes, como a década do oceano, a importância dos estudos e da divulgação das ciências oceânicas para todas as idades, e mergulhamos na história da oceanografia e no tema "Mulheres nas Ciências". Este ano resolvemos aprofundar (aí vem aquele barulhinho [som de bateria], eu não sei quem fez essa piadinha, mas foi ótima!) um pouco mais nosso conhecimento sobre este importante ambiente, que é o Oceano. E para isso, vamos trazer algumas curiosidades sobre a vida e pesquisas sobre a vida no oceano profundo. Para essa conversa super incrível, como falei pra vocês anteriormente, temos conosco aqui duas oceanógrafas: a Profa. Dra. Camila Negrão Signori e a doutoranda Olívia Pereira, palmas para elas [som de palmas]! Estou fazendo sinalzinho de palmas, gente [som de palmas]. Gente, eu poderia falar aqui do currículo incrível dessas duas mulheres, mas eu vou deixá-las se apresentarem que é muito melhor, não é? Eu vou começar com a Olívia. Olívia, você pode se apresentar para os bio-ouvintes, por favor, e obrigada novamente pela presença aqui no Biologia In Situ.

OLÍVIA PEREIRA	Oi, pessoal! Muito obrigada pelo convite, vou começar agradecendo, é um prazer estar aqui. Eu sou a Olívia, eu sou oceanógrafa, como a Heloá já disse. Eu me formei em Oceanografia pela USP em 2015, e depois, eu sempre quis estudar fora do Brasil, sempre quis ir pra fora, sempre foi meu sonho, e aí eu consegui fazer o mestrado nos Estados Unidos, no Scripps Institution of Oceanography, na Califórnia. Eu comecei o mestrado em 2017, depois eu sempre soube também que eu queria continuar na carreira acadêmica, então eu sabia que eu ia ter que fazer um doutorado, e eu comecei também um doutorado aqui no Scripps Institution of Oceanography, então neste momento estou na Califórnia falando com vocês, e eu estou fazendo doutorado então aqui em Scripps. Eu comecei o doutorado em setembro de 2020.
HELOÁ CARAMURU	Muito obrigada, Olívia! A gente já percebeu, a Olívia está muito chique, falando lá dos Estados Unidos, aí gente, é muita chiqueza pra uma pessoa só. Agora eu vou para a Camila que também, a Camila está no Brasil, mas ela também é maravilhosa e chique, também, tá? Pode falar, Camila!
PROFA. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORI	Oi, gente. Espero que estejam todos bem, acompanhando esse podcast. Meu nome é Camila, sou oceanógrafa, formada em 2005 pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, depois fiz meu mestrado no Museu Nacional, trabalhando na área de Zoologia com tubarões e raias, depois tive uma experiência no mercado de trabalho, numa empresa de consultoria ambiental no Rio de Janeiro, a Scitech, e depois desse período no mercado de trabalho eu retornei para a academia e fiz meu doutorado em Ciências, Microbiologia, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, com um período sanduíche, que é quando a gente faz parte dos nossos estudos no exterior, onde eu passei quase dois anos no Woods Hole Oceanographic Institution, que fica na costa leste americana. Depois eu retornei para o Brasil, vim para o Instituto

	Oceanográfico, onde realizei duas pesquisas de pós-doutorado, e em seguida prestei um concurso aqui como docente deste mesmo instituto, onde estou atualmente há quase quatro anos como docente do IOUSP.
HELOÁ CARAMURU	Perfeito. Obrigada, Camila! Eu falei, gente, eu falei que hoje nós estávamos como? Nossa, esse podcast está demais, é muito orgulho, muito orgulho mesmo! Esses contatos, essa “network” que eu sempre falo que é maravilhoso! Eu vou continuar com você, Camila, eu sei que a profissão de vocês é incrível, mas por que você escolheu a área de Oceanografia? Porque, na hora do vestibular, não é uma carreira que é discutida, conversada muito no ambiente de vestibular, durante o Ensino Médio... como a Oceanografia entrou na sua vida?
PROFA. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORI	A Oceanografia não é uma profissão muito comum, não é? Na época que eu prestei, havia apenas três cursos no Brasil, e hoje a gente tem outros treze ou catorze cursos, que se espalham por todo o nosso litoral e também na capital, como é aqui no caso de São Paulo. Então não foi uma decisão muito trivial e muito simples até, porque mal é apresentado esse curso na escola. Eu sempre fui muito estudiosa, então eu tinha múltiplos interesses, por muitas disciplinas, pensei em ser um monte de coisas, desde médica, diplomata, nutricionista, educadora física, eu gostava de muita coisa... Bióloga, até que eu descobri, andando ali pela estrada do litoral paulista, em Ubatuba, quando adolescente fazendo esporte por ali, eu descobri que tinha um portão onde estava escrito "Instituto Oceanográfico". Ali pela primeira vez eu descobri que existia a profissão de oceanógrafo, então, um profissional dedicado exclusivamente ao estudo do mar em sua totalidade, abrangendo diferentes áreas. E era algo que eu gostava muito, dessas múltiplas disciplinas. Então, quando

	chegou a época de prestar o vestibular, eu já sabendo da existência dessa profissão e unindo a paixão que eu tenho desde a infância pelo oceano, consegui unir o útil ao agradável e meio que contrariando os anseios familiares, eu segui pra essa carreira e desde o início sempre gostei muito, e ao longo desses quase 20 anos como oceanógrafa, dentro da profissão, eu jamais me arrependi da minha escolha. Então, não foi muito trivial, mas a gente sempre descobre que hoje existem milhares de possibilidades, a Ciência é muito ampla, os campos são muito amplos, e a Oceanografia é um desses campos fascinantes.
HELOÁ CARAMURU	É, você falando assim, Camila, me faz refletir muitas coisas. Porque na escola... como você falou, não é uma carreira Como Medicina, Direito ou Engenharia, que a galera vai escolhendo somente essas áreas, e por que não é tão abordado se é uma área tão fascinante, uma área tão incrível, que você acabou descobrindo porque você foi pesquisando e tal, mas a galera de 16, 17 anos... Por exemplo, agora a internet está muito mais difundida, mas, vamos lá, nós temos praticamente a mesma idade, não vamos aqui falar nossas idades, também não vejo problema nisso, mas a galera anos 1990, enfim, e a gente não tinha muito acesso para procurar sobre outras carreiras. E você foi lá e se interessou, pesquisou e isso é muito bacana. Vou pra você agora, Olívia maravilhosa! Por que a Oceanografia entrou na sua vida? Me conte, por favor.
OLÍVIA PEREIRA	A minha história é um pouco parecida com a da Camila, até. Também quando eu era menor eu era apaixonada por tudo, eu queria fazer tudo, pra mim quando eu estava para prestar o vestibular, um ano antes de prestar o vestibular, eu lembro que eu falei "meu, o que eu vou fazer, eu quero fazer tudo! Sou interessada em tudo!". Mas a Biologia sempre me chamou muita atenção, eu sempre fui aquela criança que ia pra praia e

ficava brincando com os bichos, ajudava minha mãe a cuidar das cachorras, fazia curativo na cachorra quando ela estava doente, coisas desse tipo. Então, eu sempre fui muito fascinada por bichos, pela natureza, sinto que tenho uma conexão muito grande com a natureza, então a Biologia estava sempre ali, eu sempre gostei muito de Biologia. E eu sempre gostei muito do mar. Eu era também, que criança que não gostava da orca, não é? A orca era minha baleia favorita, que na verdade não é uma baleia, é um golfinho, mas a orca era minha favorita e eu achava que eu ia trabalhar com mamíferos, porque eu era apaixonada pelos mamíferos, eu também amava tartarugas, e aí eu também gostava muito de animais venenosos e peçonhentos, então tinha aquele lado bonitinho da orca, mas também tinha aranha e escorpião, eu era fascinada por esses bichos. E aí eu descobri que no mar profundo existem bichos que são tão bizarros quanto esses bichos peçonhentos e venenosos. Então normalmente, bichos peçonhentos e venenosos têm espinhos, têm o veneno, eles têm todas aquelas adaptações meio estranhas, e eu descobri que existem bichos no mar que parecem com esses bichos, com espinhos, com veneno, com todas essas coisas. E eu me apaixonei por eles. E eu falei: "é isso, eu vou estudar bichos de mar profundo". E eu achava que eu tinha que fazer Biologia. Então eu estava certa de que eu ia prestar Biologia, isso já foi no ano do vestibular, procurando Nemo saiu, tinha o peixe-diabo no Procurando Nemo, me apaixonei pelo peixe diabo, e falei "eu vou estudar o peixe-diabo!". Aí, quando eu estava para prestar o vestibular, os meus pais foram viajar, conheceram uma professora de Oceanografia, a Ana Maria Vanim, quem é oceanógrafo deve conhecer esse nome, e ela falou pra eu ir conversar com ela. Aí eu fui conversar com ela, fui lá no Instituto Oceanográfico da

USP conversar com ela, e eu falei pra ela que o meu sonho era estudar bichos de mar profundo. E ela falou pra mim "olha, se você quer estudar bichos de mar profundo você tem que fazer Oceanografia. Porque com a Biologia, você vai pegar um barquinho toc-toc aqui, e vai ali no costão rochoso. Com a Oceanografia, você vai entrar num navio oceanográfico, você vai para o mar aberto, que é onde o mar profundo está". Aí eu falei "pronto, é isso, vou ser oceanógrafa!" E aí eu decidi prestar Oceanografia. Então eu também nem sabia que a Oceanografia existia, eu não sabia que era uma opção, foi só por que realmente aconteceu de os meus pais conhecerem a Ana, numa viagem de turismo na Chapada Diamantina acho que foi, e acho que foi meio que destino. Aí eu decidi prestar Oceanografia, não me arrependo nem um pouco também, sou completamente apaixonada pelo mar, pelo mar profundo, acabei estudando baleia, mas baleia morta, então tendo um ambiente de mar profundo que talvez a gente vá falar um pouquinho sobre isso, mas acabei estudando o que acontece com as baleias quando elas morrem no mar profundo, então meio que deu um loop, acabou fechando o ciclo ali, mas sou completamente apaixonada também pela Oceanografia.

**HELOÁ
CRAMURU**

Isso é muito incrível, muito incrível. Eu, como bióloga, fico: "Nossa, como tem diversas carreiras incríveis", e a de vocês é muito, muito fascinante. Eu fico bem chocada na verdade, com o quanto de conhecimento que vocês têm pra mostrar e falar, e muita gente não sabe ainda. E Olívia, você nunca... o que mostrou pra mim, não sei se você mostrou isso para os bio-ouvintes, que você é uma mulher muito corajosa, você não tinha receio... você sempre falou: "eu quero estudar os animais de mar profundo" e isso nunca bateu um receio ou um medo na verdade? Porque

	eu fico pensando, eu fico imaginando... meu Deus, eu não teria essa coragem. De onde que você vai, enfrenta, como acontece tudo isso? Curiosidade! [risos].
OLÍVIA PEREIRA	Ah, não sei, você vai me fazer chorar até... [risos]. Não sei, acho que, sei lá, é uma paixão muito grande, e realmente me faz muito feliz. E aí eu lembro também que meu pai sempre me deu um suporte muito grande. Ele falava "É o que você ama, então você vai fazer o que você ama!". Daí eu: "Tá bom, bora, vamos fazer o que eu amo!". E foi, graças à Deus deu tudo certo, estou aqui ainda estudando os bichos de mar profundo, ainda sou completamente apaixonada por eles, às vezes dá uma raivinha, mas quem não passa raivinha com seus dados, e com seus bichos e tal, mas é realmente uma paixão muito grande. Acho que eu só realmente fui e segui a minha paixão. Não sei o que falar [risos]!
HELOÁ CARAMURU	[risos]. Não, fica tranquila! Ah, isso é incrível, quando a gente segue a nossa paixão pelo nosso trabalho, isso é incrível. Olivia, eu também estudei um pouquinho de você, você também faz um trabalho incrível de divulgação científica... me fale um pouquinho mais sobre esse seu trabalho, que eu fiquei lá stalkeando um pouquinho você no Instagram, me fala um pouquinho sobre o seu trabalho de divulgação científica.
OLÍVIA PEREIRA	Então, começou durante a pandemia, eu acho que todos nós temos aquele projeto de pandemia, não é? E o Instagram foi meu projeto de pandemia. Na verdade, eu tinha uma ideia completamente diferente, eu só queria que realmente as pessoas me mandarem a foto do bicho favorito delas, e aí eu ia postar a foto da pessoa e o bicho favorito da

peessoa. Era essa a ideia do Instagram. Só que aí eu não estava recebendo, ninguém me mandava bicho, então pensei: "Vou começar a falar sobre mar profundo, é o que eu sei, então bora!". Eu comecei a falar de mar profundo, e o negócio começou a crescer, e eu realmente percebi o quanto que eu amo falar sobre o mar profundo e ensinar as pessoas sobre o mar profundo, e o quanto que as pessoas também se interessam pelo mar profundo. Eu acho que foi uma coisa que foi me chocando, porque as pessoas começaram a comentar, fazer perguntas e querer saber mais, e interagir bastante, eu pensei: "Nossa, as pessoas também gostam de saber sobre isso!". E aí eu decidi que ia ser só sobre o mar profundo mesmo, e acabei mudando um pouco a ideia do Instagram. Agora realmente é um Instagram só de ciências do mar profundo. Mas eu acho que a ideia de fazer comunicação, divulgação de ciência, meio que surgiu porque durante o meu mestrado e agora o doutorado aqui na Califórnia eu percebi que existe... a gente precisa começar a falar de ciência, a gente precisa trazer a ciência para o público, porque o público não escuta a ciência, quero dizer, não chega no público, não é porque eles não escutam. Não chega ao público. E no começo eu achava que queria fazer ciência pela ciência, pelos bichos. Eram os bichos que me importavam. Aí durante o meu mestrado e o meu doutorado eu acho que abriu uma coisinha na minha cabeça que falou "olha, se a gente não começar a se importar com as pessoas e com o que as pessoas acham do mar, com a ideia que as pessoas pensam do mar, não vai mais ter mar pra você estudar! Os seus bichos vão morrer, porque o mar vai estar destruído porque as pessoas não se importam com o mar. Então eu preciso me importar com as pessoas também". Foi quando eu falei: "Vou começar a fazer divulgação científica, porque assim eu vou trazer a

	ciência para as pessoas, as pessoas vão ver como os meus bichos são lindos e maravilhosos, e o quanto que eles são importantes para o resto do mundo, não só para o mar profundo, mas para o mundo inteiro, para todo o oceano". E foi isso que foi o "tique" aqui dentro que me fez começar a fazer divulgação científica
HELOÁ CARAMURU	Isso é magnífico, a gente ter esse "start" de fazer divulgação científica e como a gente estava mencionando anteriormente, muita gente não conhece a carreira de vocês, e você fazendo essa divulgação científica as pessoas acabam conhecendo e acabam sendo formados mais oceanógrafos, mais estudiosos dessa área. Então, isso que você faz é muito, muito, muito incrível.
OLÍVIA PEREIRA	Não, e tem gente às vezes que manda mensagem no Instagram falando: "Estou pra prestar vestibular, não sabia nem que a oceanografia existia, mas é maravilhoso, decidi prestar vestibular para Oceanografia!". Teve uma menina, inclusive, que me mandou mensagem uns dois anos atrás falando "vou prestar!" E esse ano ela me mandou mensagem falando: "Passei!", e eu chorei com a mensagem dela. Fiquei tão feliz, mas tão feliz que eu chorei com a mensagem dela. Então parabéns, se você estiver aí me ouvindo! Tem mais uma chegando aí para você, Camila, aí na USP [risos]!
HELOÁ CARAMURU	[risos] Verdade! Ah, isso é muito incrível, muito incrível mesmo. Camila... Olívia e Camila se complementam muito, Camila, como já mencionou a trajetória incrível dela, professora, nada mais nada menos que da USP, não é, gente?

	Camila, conta um pouco da sua área de atuação na pesquisa dentro da USP, como professora universitária.
PROFA. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORI	Então, aqui no IOUSP, eu coordeno o laboratório chamado Microcean Lab, que é um laboratório de Oceanografia Microbiana, que seria um ramo dentro da Oceanografia biológica. A gente tem várias áreas na Oceanografia, Biologia, Física, Química, Geologia, e hoje a gente fala até na Social. Então, minha linha de pesquisa está mais dentro da Biologia, mais especificamente na Microbiologia, onde eu atuo junto com os meus orientandos e pesquisadores do meu laboratório em temas sobre a biodiversidade marinha focada nos microrganismos, então quem são os microrganismos que estão no mar, qual a importância deles no contexto da teia trófica marinha, e no contexto dos ciclos biogeoquímicos, já que eles são os grandes atores dos ciclos biogeoquímicos, quais são os processos microbianos que regulam a vida, então processos de produção primária, de produção heterotrófica, qual importância disso tudo para o ciclo do carbono marinho, para o ciclo do carbono global... Outra investigação que nós temos feito recentemente é como as mudanças climáticas globais estão afetando essa diversidade dos microrganismos e a sua atuação no mar, e também mais recentemente até por necessidade dos meus alunos e do mercado externo dessa questão extramuros, a gente tem desenvolvido alguns trabalhos na linha da cultura oceânica, ou seja, qual é o grau de conhecimento dos brasileiros, da população em geral, sobre o oceano. E a gente está em plena década da ciência oceânica para o desenvolvimento sustentável, então a gente tem pesquisado de que forma o brasileiro, tanto adulto como especialmente crianças e jovens enxergam o mar, justamente para que

	a gente possa levar, aproximar o mar dessas crianças, na formação dessas crianças, levar o mar pra escola, independente se eles vão seguir a profissão de oceanógrafos inspirados nas nossas histórias, na história da Olívia por exemplo, ou não. Então a gente tem que mostrar, como a Olívia falou, a importância do mar na nossa vida, no nosso cotidiano, mesmo que a gente não more na praia, de que forma a gente influencia o mar e o mar influencia a gente, para que a gente possa respeitar e desenvolver estudos como esse, estudos mais básicos, como eu desenvolvo, como a Olívia desenvolve, a respeito da diversidade marinha de diferentes grupos. Então basicamente é isso, a gente tem essas atuações dentro do Microcean Lab, e estamos desenvolvendo essas linhas de pesquisa.
HELOÁ CARAMURU	Magnífico, Camila. E esse laboratório é graduandos, mestrandos, doutorandos, só alunos de Oceanografia, ou tem alunos de Biologia e alunos de outras áreas?
PROFA. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORI	Então, no meu laboratório nós temos alunos de graduação, que desenvolvem tanto trabalhos de Iniciação Científica, então aquele primeiro contato do estudante com a Ciência, com projetos de pesquisa, ou então graduandos que estão finalizando a graduação, então no famoso trabalho de TG, que o trabalho final de graduação, como nós chamamos aqui no IO, tenho alunos de mestrado e de doutorado que pertencem à pós graduação em Oceanografia o nosso curso aqui bastante prestigiado do instituto. Então, nós temos alunos nessas diferentes fases de formação. Também aceito pesquisadores de pós-doutorado, mas ainda não tenho no meu laboratório. Então a gente tem essa... eu oriento alunos nas diferentes fases de pesquisa mesmo.

HELOÁ CARAMURU	Ah, sim... E só alunos de Oceanografia?
PROFA. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORI	Ah, boa! Eu não respondi essa pergunta. Olha, eu tenho aqui muitos alunos que vêm da Oceanografia, acho que até por se identificarem que eu sou oceanógrafa, mas recebo alunos também das Ciências Biológicas, Biologia, Microbiologia... Esses alunos também têm me procurado.
HELOÁ CARAMURU	Ah, muito bacana isso. E você falou que você trabalha dentro das escolas. Esse é um trabalho de extensão. Esse trabalho já existe há muito tempo no seu laboratório?
PROFA. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORI	Temos, temos desde que eu ingressei, na verdade, eu acabei trazendo um projeto para o Instituto Oceanográfico, chamado "Mergulho na Ciência USP", onde cientistas mulheres incentivam a inserção de crianças e jovens na Ciência com enfoque principalmente nas meninas, que a gente sabe dessa disparidade de gênero na nossa profissão. Então é para incentivar a maior inserção de meninas e mulheres na ciência, especialmente nas áreas STEM, que são as ciências duras, a Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática e a Oceanografia, claro, se enquadra nesse contexto. Então, desde que eu ingressei aqui no IO nós temos esse programa e anualmente desenvolvemos cursos dedicados a essas crianças e jovens para eles aprenderem sobre esse leque de possibilidades na profissão, no futuro profissional deles, que são bem diferentes daqueles tradicionais, os caminhos que eu e Olívia acabamos de contar pra vocês, então a gente tem projetos como esse, como o Educação Ambiental Marinha, esse já é mais focado em mostrar às

escolas, professores e alunos sobre a importância do oceano nas nossas vidas e de que forma o oceano pode e deve ser inserido como exemplos nas disciplinas em sala de aula. Então acredito que também muito desse desconhecimento nosso sobre a importância do mar, vem dessa fase inicial da nossa formação, em que o mar não é inserido na aula de geografia, por exemplo, não é inserido na aula de ciências, na aula de história... Sempre existem outros exemplos mais terrestres, de ambientes terrestres, que são aqueles mais convencionais, aula de ciências, na aula de história... Sempre existem outros exemplos mais terrestres, de ambientes terrestres, que são aqueles mais convencionais. E quando de repente o oceano aparece, nem sempre os exemplos são de ecossistemas marinhos brasileiros, ou do nosso Oceano Atlântico Sudoeste. Então também nosso papel mostrar para as escolas um pouco de que forma o oceano e o nosso quintal, ou seja, os nossos ecossistemas podem e devem ser inseridos em sala de aula para que essa formação sobre o oceano esteja intrínseca na nossa formação como cidadãos, já desde a escola, independente de qual profissão vai ser escolhida no futuro.

**HELOÁ
CARAMURU**

Sim, com certeza, e essa forma que vocês entram nas escolas, é através de palestras, através de feiras... Como acontece esse contato com as escolas?

**PROFA. DRA.
CAMILA
NEGRÃO
SIGNORI**

Então, você já citou dois ótimos exemplos. Um exemplo é a própria feira de ciências, a feira “USP e as Profissões”, além de feiras de ciências, claro que acontecem nas escolas e às vezes nós até somos chamados para prestigiar ou avaliar essas feiras, existe a feira USP e as profissões,



Biologia In Situ Podcast

que é um programa muito tradicional da Universidade de São Paulo, em que nós recebemos alunos de diferentes escolas da região para conhecer a universidade, para rodar o campus, conhecer as diferentes profissões. Nesse mês de junho mesmo, no IOUSP, nós vamos receber várias escolas aqui no dia 24 de junho, para que os alunos conheçam a profissão do oceanógrafo, visitem alguns laboratórios e de repente se engajem na profissão de Oceanografia. Outra forma também é através de palestras. Então nós demos muitas palestras agora nesse momento de pandemia, no contexto virtual, então nós pudemos alcançar algumas escolas até distantes. Às vezes também em palestras presenciais, dependendo dos convites e a outra forma é como eu falei, por exemplo nesse projeto de Educação Ambiental Marinha, nós escolhemos o município de Ubatuba para ser atendido numa primeira fase, justamente porque temos uma base de pesquisa lá nessa cidade, e devemos justificar a presença dessa base e mostrar quais são as pesquisas realizadas na cidade. Então algumas escolas, nós consultamos algumas escolas, consultamos a Secretaria de Educação e Meio-Ambiente, e algumas escolas manifestaram interesse através de seus professores, o que é muito importante, porque a gente sabe que o professor de escola é muito sobrecarregado, não recebe adequadamente, não recebe salário adequado, é mal remunerado, e que levar mais um tema às vezes pode ser um trabalho a mais do que propriamente algo prazeroso e interessante para as escolas. Então nós sempre fazemos esse contato, primeiramente com professores e diretores, para verificar o interesse e de que forma podemos nos inserir no contexto da escola para que haja um trabalho efetivo junto com o corpo docente das escolas e também com os estudantes.



HELOÁ CARAMURU	E agora eu vou voltar para a Olívia. Olívia, você falou que a sua paixão pelo fundo do mar, nós fizemos aqui umas pesquisas, que a varia a zona... não sei se estou falando certo, bio-ouvintes... epipelágica...está certo? Que varia entre zero a 200 metros, tem várias zonas no fundo do oceano. Qual zona é essa em que você trabalha, Olívia?
OLÍVIA PEREIRA	Então, eu falei que eu trabalho com o mar profundo, e nós falamos que mar profundo começa ali nos 200 metros, porque é onde nós vemos uma mudança muito abrupta nas condições ambientais. Vai começar a ter pouquíssima luz, a temperatura vai ficar muito fria, a pressão fica muito mais alta, a pressão na coluna d'água. Então nós falamos que o mar profundo começa por volta dos 200 metros e a zona epipelágica, que é essa zona que você mencionou, é o que nós chamamos de mar raso e o mar profundo começa abaixo dessa zona epipelágica. Eu trabalho com a zona batipelágica, que é abaixo dos 1000 metros, acho que é de 1000 a quatro 4000 metros. Então os ecossistemas com que eu trabalho, minha pesquisa de mestrado e pesquisa de doutorado são na zona batipelágica, que são de 1000 a 4000. Mas o mar profundo, realmente é dos duzentos até o mais fundo que acho que é 11 quilômetros, que é a fossa das Marianas, Camila está concordando que sim, e é isso.
HELOÁ CARAMURU	Perfeito! E quais são as espécies mais loucas, podemos dizer assim, mais curiosas que podem ser encontradas nesse local onde fica seu trabalho? Porque 4000 metros, eu não consigo nem imaginar, não dá pra ver nada na verdade, uma loucura só, gente.

**OLÍVIA
PEREIRA**

É uma ótima pergunta. Porque eu acho que, assim, nós temos a ideia de que não tem muito bicho no mar profundo, que o mar profundo é morto, que não tem muito bicho, mas não é bem assim. Tem muita vida no mar profundo. É uma vida que está mais dispersa, porque o mar profundo é um volume absurdo de água, então se nós pensarmos, a partir de duzentos metros até 11 quilômetros, é muita água, é uma área muito grande para ter bicho. Então eles acabam ficando um pouco mais espaçados, mas ainda assim tem muita vida no mar profundo, mesmo a 4000 metros de profundidade existe muita vida. Mas é uma vida que está adaptada as condições ambientais que são super extremas: a pressão, a temperatura, a falta de luz, oxigênio também pode acabar sendo uma variável muito importante no mar profundo e esses bichos que estão adaptados a essa vida no mar profundo, eles acabam sendo um pouco diferentes, então por exemplo, a gente tem o peixe diabo, que é aquele do “Procurando Nemo” com a luzinha na cabeça, que ele está adaptado a essa vida no escuro, com a luzinha na cabeça, a luzinha pode ser utilizada para várias coisas, nós chamamos de bioluminescência, quando o bicho produz a própria luz, ou então quando ele tem bactérias dentro dele, que produzem luz, então por exemplo, o peixe diabo, a luzinha não é o próprio peixe que produz a luz, é bactéria que eles tem, que produz essa luz e com a bioluminescência, eles podem ser usados para atrair a presa, para atrair um parceiro, para achar seu grupo de amigos [risos]. Tem o peixe diabo, é um exemplo, que vivem a partir de 1000 metros, eu acho que tem outras espécies que vivem mais rasas, ou até mais fundas do que isso, outros bichos que tem nessa zona, o peixe dragão...Camila? Essa é a tradução em Português? Peixe dragão [risos]...porque eu sinto que eu estou falando essa palavra errada [risos]? O que mais? Nós

temos também os bichos de fundo do mar. Esses peixes são os que nós chamamos de pelágico, por isso nós falamos epipelágico ou batipelágico. O pelágico que são os bichos que ficam na coluna d'água, os bichos que estão nadando, e tem o fundo oceânico e os bichos que vivem no funcho oceânico, esses são os bichos dubentos ou sistema bentônico e são os animais que eu estudo. Então, alguns desses animais, por exemplo, existem, eu gosto de falar que os bichos que existem no fundo do mar, são os bichos que nós vemos na praia, a única diferença é que são espécies diferentes. Então você vai à praia, você vai ver caranguejo, você vai ver pequenos crustáceos, você vê polvo, camarão, lagosta, peixes e se você vai para o fundo do mar você vai encontrar esses mesmos bichos, camarão, lagosta, peixe, caranguejo, pequenos crustáceos, só são diferentes as espécies, que estão adaptadas a vida nesse mar profundo. Então, os vermes marinhos também são super comuns no mar profundo, tem umas adaptações incríveis ao mar profundo. E é isso, assim mesmos bichos só que espécies diferentes que estão adaptados a vida no mar profundo.

**HELOÁ
CARAMURU**

Perfeito! E Olívia, quais são as facilidades e as dificuldades de trabalhar nessas grandes profundidades? Existe alguma facilidade ou só dificuldade? [risos]

**OLÍVIA
PEREIRA**

Era exatamente o que eu estava pensando... vou começar pela dificuldade, depois nós vamos para a facilidade. Dificuldade: mar profundo é fundo. Começa por aí, é difícil a gente acessar o mar profundo. Difícil por algumas razões, por questão física, é difícil de chegar lá no fundo, por exemplo, nós não conseguimos mergulhar no mar

profundo, o corpo humano não aguenta, e também difícil porque nós precisamos de equipamentos super especializados e que aguentam toda a pressão, a temperatura e tudo no mar profundo e porque, para levar esses equipamentos e para chegar ao mar profundo nós precisamos de um navio. Então tudo isso se resume a uma coisa: dinheiro. É muito caro fazer pesquisa de mar profundo. Caro por questões de ter que pagar o tempo do navio, precisa ter os equipamentos, então você precisa ter dinheiro para comprar os equipamentos. O que mais? Eu acho que realmente o acesso aos equipamentos que são necessários para pesquisa do mar profundo e a grana também, são as maiores dificuldades para realizar pesquisa no mar profundo. E nós podemos entrar um pouquinho na questão de que é muito difícil fazer experimentos no mar profundo. Então se você trabalha com recifes, você pode pegar uns peixes aqui, levar para o laboratório e fazer vários experimentos controlados em aquários e tanques no seu laboratório. Com o mar profundo é muito difícil fazer esse tipo de coisa, você precisa ter equipamentos, tanques e aquários super adaptados para conseguir imitar o ambiente de mar profundo. Então também é muito difícil de fazer experimentos em mar profundo.

**HELOÁ
CARAMURU**

E existe alguma facilidade? [risos]

**OLÍVIA
PEREIRA**

Ah é muito incrível. [risos] Vale? Isso conta?

HELOÁ

Conta, conta...

CARAMURU	
OLÍVIA PEREIRA	É muito incrível! É uma experiência muito incrível e acho que, assim, quando você está em um cruzeiro que você vê o bicho ali na sua frente, na sua mão, é uma sensação incrível, é maravilhoso.
HELOÁ CARAMURU	Perfeito, Olívia. E você, Camila. Qual é a área desses nomes, que a host não consegue nem falar, que você trabalha? É a mesma que a da Olívia ou não?
PROFA. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORI	Então, algumas áreas são sobrepostas. A Olívia explicou muito bem, de uma forma muito didática sobre esses ambientes, essa divisão humana, na coluna d'água que são as zonas pelágicas e o sistema bentônico que é aquele relacionado com o substrato, o fundo marinho. Eu tenho desenvolvido trabalhos que vão desde a zona eufótica, que é onde tem a incidência luminosa, até o mar profundo. Então nós temos investigado a importância dessas bactérias e arqueias desde zonas luminosas até o fundo. E o que nós temos visto é que existe uma diversidade, tanto taxonômica, ou seja em termos de espécies, a diversidade em termos metabólicos, ou seja a função desses microrganismos, imensa, justamente porque eles tem um arcabouço genético que consegue se adaptar a qualquer condição, então, em condição de extrema luz, funcionando como excelentes produtores primários e realizando a fotossíntese, como algumas microalgas muito conhecidas nos mares como (nomes de algas: não encontrei em pesquisas), e microrganismos que estão totalmente adaptados, ambientados, o ótimo da sobrevivência em condições que, para nós são considerados condições extremas como

a Olívia falou, com baixo oxigênio, com ausência de luz, com temperatura muito baixa, se nós considerarmos uma massa d'água muito profunda ou com a temperatura elevadíssima, se nós considerarmos um microrganismo de fonte hidrotermal em plenos 200 grau Celsius de temperatura, então eu posso dizer que os microrganismos estão por tudo, eles são igual praga e aqui vale ressaltar a importância deles no sentido de serem organismos do bem, porque normalmente nós vemos bactérias, vírus, como algo ruim, nós temos as experiências das doenças humanas e tudo, mas na verdade a maioria desses microrganismos têm uma importância fundamental para nossa vida, por exemplo nossos microrganismos no intestino, a microbiota intestinal, microbioma da nossa pele, e no mar é mesma coisa, então eles são fundamentais para o sustento da cadeia metrófica marinha. Então a importância deles é muito grande e nós temos visto que os microrganismos estão em toda parte, justamente por estarem adaptados a qualquer condição, então é até difícil destacar algum nome aqui de microrganismo porque nós temos microrganismos desempenhando tudo quanto é tipo de função dentro dos ciclos biogeoquímicos.

**HELOÁ
CARAMURU**

Camila, eu vou fazer a mesma pergunta. E a dificuldade de trabalhar nessas áreas, são as mesmas da Olívia?

**PROFA. DRA.
CAMILA
NEGRÃO
SIGNORI**

Sim, sem dúvida. O mar profundo com certeza concentra maiores dificuldades até do que zonas mais rasas, então se nós pensarmos em coletas, em águas mais rasas, próximas da costa, com certeza o seu dia de embarcação, o seu acesso a essa amostra vai ser mais facilitado. Por isso nós temos essa maior dificuldade, logística e a necessidade de maior

investimento para pesquisa do mar profundo. Vocês podem observar que são poucos os centros de pesquisa no mundo que conseguem realizar esse tipo de pesquisa com equipamentos de ponta. Então a Olívia já resumiu muito bem quais são essas necessidades para explorar o mar profundo e para ir para o mar, se nós pensarmos na oceanografia como um todo, nos diferentes ecossistemas marinhos, com certeza pesquisar uma região mais próxima da costa e mais rasa a gente vai ter menos gastos, não que não sejam gastos importantes. Para vocês terem ideia, um dia de um navio bom de pesquisa no mar custa em torno de 70.000 reais, só para ele atuar durante um dia de pesquisa. Por isso também nós consideramos a estrutura que temos na USP, e outros centros de pesquisa no Brasil e no mundo, é um privilégio ter bases de pesquisa no litoral, pequenas embarcações, porque tudo isso vai reduzir o nosso custo no dia a dia no mar e permitir que essa pesquisa mais costeira seja realizada. Agora para vocês terem uma ideia de um submersível como o Alvin, que é um submersível norte americano muito conhecido. Um dia de aluguel do Alvin com tudo, ele possuem uma tripulação de dez tripulantes, especializados apenas no submersível, então o Alvin ele só entra na garagem do navio Atlantis, então vejam quantas nuances existem para que um submersível possa operar no mar. Então por dia, é estimado um custo de 45.000 dólares para que o Alvin esteja no mar, então vocês calculem uma expedição de 15 dias, além do Alvin, o navio tradicional, a tripulação relacionada a essa navio, os custos vão longe, os equipamentos. A Olívia muito bem mencionou a questão dos experimentos a bordo que são importantes, eu também lembro aqui de uma outra dificuldade que nós temos e investigar qualquer assunto do mar a longo prazo, então vocês imaginem pesquisas que a gente precisa

	mostrar a variação de diversidade ao longo dos anos, ao longo da semana, ao longo do tempo, investigar essa dinâmica temporal, é extremamente difícil, porque justamente precisa de um investimento, de uma dedicação a longo prazo. Então são alguns exemplos das dificuldades que nós encontramos ao trabalhar no mar e pior ainda, no mar profundo. Mas por outro lado, vale colocar aqui um ponto muito positivo, como a própria Olivia ressaltou, eu acho que não existem facilidades, mas sim o encantamento imenso, uma realização enorme de profissão e de vida em ter a possibilidade de investigar esses mistérios do mar profundo.
HELOÁ CARAMURU	Camila, você comentou sobre essa expedição do Alvin, você poderia falar um pouquinho mais, eu sei que estudamos sobre isso e você duas já participaram dessas atividades a bordo, a bordo do Alvin. Como foi essa experiência, o que é o Alvin, porque muitos não conhecem, eu por exemplo, não conhecia. Como foi essa expedição? O que é o Alvin, por favor?
PROFA. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORI	Então, vamos lá. Eu considero que eu e a Olívia somos muito privilegiadas, por ter essa chance de um dia mergulhar em um submersível. Eu acho que até hoje nós fomos as duas únicas mulheres brasileiras a mergulhar nesse submersível americano. Tem uma colega aqui no instituto oceanográfico, professora Vivian Pelizari, que já mergulhou nos submersíveis chineses e japoneses, então nós somos assim, uma minoria das sortudas do mundo, que tivemos a chance de olhar, ali ao vivo, in situ, todos esses ambientes que nós estamos tentando descrever aqui para vocês, que caracterizam o mar profundo.

Então, o Alvin ele é um submersível que se tornou muito famosos, porque acabou descobrindo os destroços daquele navio Titanic, que até gerou o filme “Titanic”. Então, ele acabou ganhando muito apelo da mídia no passado em função disso, e também foi famoso por uma descoberta nas fontes hidrotermais. A primeira vez que descobriram esse ambiente tão peculiar no fundo do mar foi a bordo do submersível. Bom, ele é um submarino, tripulado, ou seja, nós humanos conseguimos entrar nesse submarino, e ele é totalmente independente do navio, então, uma vez que o submersível está no mar ele tem autonomia para navegar, para descer para o mar profundo, para ficar navegando e explorando esses ambientes profundos. Então, ele é composto de uma esfera de titânio, justamente para manter as condições de pressão normais, então nós não precisamos usar nenhum equipamento específico, nada, nós apenas ficamos ali como se estivéssemos dentro de um carro, com três pessoas, então vai um piloto do submersível e mais dois cientistas, tripulantes, que vão ajudando a monitorar as câmeras, ajudam o piloto na navegação, e quando nós chegamos no local de pesquisa, nós temos uma série de atividades científicas a cumprir, para corresponder a expectativa de todo o grupo de pesquisa que fica a bordo do navio a nossa espera. Então nós colocamos ali algum material para ter colonização, a gente recolhe esse material. Animais são recolhidos e colocados em uma cesta biológica que vai comportando todo esse material a ser coletado do fundo. Então nós temos um dia de trabalho, muito diferente e muito encantador ao longo de 8 horas. Nós descemos com o submersível, em torno de uma hora e meia até chegar a uma profundidade de 2.500 metros, por exemplo, trabalhamos lá por 8 horas tradicionais e depois retornamos por mais uma hora e meia até o submersível chegar a bordo e ser resgatado pela

	equipe do navio e por um bote que serve de apoio. Tudo isso, amparado por uma equipe altamente especializada, altamente treinada para que uma expedição dessas, desse porte, ocorra.
HELOÁ CARAMURU	Nossa, eu não sabia dessa questão do Titanic. Eu fiquei imaginando aqui no filme, gente, é muito magnifico, experiência incrível. Caramba, magnífico. Agora eu vou para a Olivia. Olivia me conte como foi a sua experiência? Foi antes ou depois da Camila? Como foi essa experiência, embarcando?
OLÍVIA PEREIRA	Primeiro, eu só queria falar que eu não tinha ideia que eu e a Camila éramos as únicas mulheres brasileiras que tínhamos trabalhado no Alvin, fiquei chocada, boquiaberta [risos]. Chocadíssima, não tinha ideia e assim para mim a experiência foi incrível, maravilhosa, um sonho que se tornou realidade. Agora que eu sei disso então, estou me achando [risos], vou contar para meus pais até. Para mim acho que foi depois da Camila, que o meu mergulho foi em 2018 e eu acho que eu fui mais raso do que a Camila. Meu mergulho foi a mil metros. O da Camila foi 2.500, ela está falando que foi isso aqui. Então o meu mergulho foi mais raso que o dela, mas foi realmente um sonho que se tornou realidade. Desde que eu decidi que eu queria estudar o mar profundo e eu sabia que existia essa possibilidade de cientistas irem para o mar profundo e verem com seus próprios olhos o mar profundo, era um sonho meu, que inclusive enquanto a gente estava no cruzeiro, eu sabia que existia a possibilidade, mas eles sempre falam, o investigador chefe, em português acho que é isso. O investigador chefe do cruzeiro ele sempre fala: olha, nós vamos tentar colocar todo mundo para ter pelo menos um mergulho, mas se não

der não deu. Porque você não vai querer colocar dois cientistas inexperientes, que nunca mergulharam no Alvin juntos para um mergulho só. Então você tem sempre um piloto, um cientista que tem experiência que já fez alguns mergulhos pelo menos no Alvin, e então a pessoa que seria o primeiro mergulho, ou então duas pessoas que são experientes. Então o investigador chefe sempre fala, olha vou tentar, mas se não der, desculpa, não deu. Então eu sabia que ainda existia a possibilidade de eu não ter o meu mergulho. E eu estava, foi um cruzeiro de 25 dias e chegou a última semana, eu ainda não tinha mergulhado, eu já estava achando que eu não ia conseguir o meu mergulho. Eu estava super chateada porque eu estava coletando amostra para o meu mestrado e no fim deu o meu mergulho, deu ainda bem no lugar que eu queria mergulhar, que era realmente o ecossistema do meu estudo, do meu mestrado e vi o meu bicho favorito, que são os caranguejos Yeti, vi com meus próprios olhos, de dentro do Alvin, não sei como eu não chorei, porque eu acho que eu estava assim tão feliz e sei lá, nem sei explicar. Eu acabei nem chorando, porque eu tinha certeza que eu ia chorar e nem chorei. Mas na noite anterior eu estava muito feliz, eu corria de um lado para outro do navio contando para todo mundo que eu ia mergulhar no dia seguinte. Parece até que eu tenho 12 anos [risos], mas eu estava muito feliz, foi realmente a melhor experiência da minha vida, foi incrível. E eu dei sorte que o mergulho que eu fui foi um dos últimos naquele lugar, então nós já tínhamos recolhido todas as amostras que nós precisávamos, nós já tínhamos recolhido todos os experimentos que nós tínhamos, então foi meio que um mergulho extra, então era um mergulho, não extra, porque estava no plano, mas extra no sentido que nós estávamos indo para lá e poderíamos coletar o que nós quiséssemos.

	Então tinha alguns pedidos específicos de alguns professores que queriam o bicho X ou o bicho Y, então nós estávamos meio que em uma missão de coletar essas coisas que nós ainda não tínhamos coletado, mas assim, se nós não conseguíssemos não teria problema. Então acabou sendo um mergulho muito divertido, porque não tinha aquela pressão de nós termos que coletar a amostra X, Y ou Z, era assim, se der deu, se não der não deu. Então acabou sendo um mergulho super divertido, também, o piloto que eu tive foi super legal, a cientista que estava comigo também acabou fazendo uma experiência super divertida e fascinante.
HELOÁ CARAMURU	Que maravilha, Olívia. A Camila falou um pouquinho da relação dos investimentos na pesquisa, você está fora do país fazendo seu doutorado, mas como que acontece essa relação de investimento nos institutos de pesquisa? Porque como a Camila mencionou muito bem, são gastos enormes, o gasto para sair o Alvin, não sei quantos mil por dia. Enfim, como que acontece essa relação de investimento na pesquisa, por exemplo aí onde você está, que é nos Estados Unidos?
OLÍVIA PEREIRA	Olha, confesso que eu não sei tanto assim quanto eu deveria saber, considerando que eu quero seguir uma vida acadêmica, porque eu acho que eu deveria saber um pouquinho mais sobre isso, mas eu acho que aqui talvez tenha uma facilidade um pouco maior, porque os Estados Unidos têm a infraestrutura para fazer pesquisa de mar profundo. Então, existem os navios, existem os submersíveis. Os navios e o submersível, o Alvin, eles são cuidados pela marinha, então não é de um instituto específico, existem sim institutos que são responsáveis por alguns navios

específicos. Então por exemplo, o “Roger Reveal” é um navio que é da marinha, mas é o Scripps, que é o instituto aqui onde eu estudo que cuida do navio, mas ele é da marinha. O Atlantis que é o navio que tem o Alvin, ele é o único navio onde o Alvin consegue trabalhar, ele é cuidado pelo Woods Hole Institution, que é onde a Camila fez o pós-doc, quer dizer o sanduiche. Ele também é da marinha, mas é cuidado pelo Woods Hole, e tem também um comitê específico desses navios e do submersível que são responsáveis por tomar conta do agendamento, do calendário, da reserva dos navios e dos submersíveis. Então para um professor utilizar esses navios e o submersível, você precisa ter o dinheiro, então das formas aqui é através da National Science Foundation – NSF –, é uma das mais prestigiadas e melhores que tem, que é uma fundação que faz investimento em ciência, então, por exemplo, a minha orientadora ela escreveu um projeto científico, a gente chama de projeto temático no Brasil, e tentou conseguir esse dinheiro para...estou esquecendo as palavras... Para pagar esse projeto, então isso foi feito através da NSF. Ela escreveu esse projeto, mandou esse projeto para a NSF com um “budget”, com o quanto de dinheiro ela precisava, considerando quantos dias de navio ela precisava, considerando que ela precisava do Alvin, considerando que ela precisava de X pessoas para fazer esse projeto ser realizado e que era um projeto de 4 anos e ela mandou para NSF e a NSF aprova ou não. Se aprovar a NSF te dá dinheiro. E é com esse dinheiro que você paga pelo tempo de navio, pelo tempo do Alvin, pelos seus alunos, então eu agora como doutoranda, eu estou dentro desse projeto, meu salário está vindo desse projeto, que é da NSF, então é assim que funciona aqui. Você escreve um projeto você manda para alguma agência ou fundação que vai financiar o seu projeto, e com esse



Biologia In Situ Podcast

	dinheiro você consegue pagar pelo navio, vai pagar pelo submersível. No Brasil é assim também, mas não é a NSF, porque a NSF é americana, são outras agências e outras fundações governamentais ou não governamentais.
HELOÁ CARAMURU	Certo, Olívia. E eu vou passar para a Camila. Camila, a Olívia falou como que acontece esse investimento de pesquisa lá nos Estados Unidos. Sabemos, não falando mal do governo, mas já falando, pegando já no pé do governo, os cortes de investimento de pesquisa foram enormes nos últimos anos. Como que aconteceram as pesquisas dentro do seu laboratório, como que, com o corte, foi possível continuar a pesquisa, como foi, Camila, enfrentar tudo isso?
PROFA. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORI	Unindo a sua pergunta já à resposta da Olívia, a forma de nós conseguirmos recurso para pesquisa aqui no Brasil é muito semelhante ao que ocorre nos Estados Unidos, então existem as agências de fomento federais como CNPq, CAPES e as agências de fomentos estaduais, que no caso em São Paulo nós temos uma agência muito forte que é a FAPESP, que tem mantido uma série de programas e projetos em andamento, mas como nós sabemos, no nosso contexto do Brasil, o investimento em ciência ainda é insipiente, mas isso não é de hoje. A gente ouve nas notícias que houve cortes, houve uma redução, mas a verdade é que nunca se investiu em ciência no Brasil como se deve, como acontece em grandes países que realmente estão preocupados com esse desenvolvimento da ciência e tecnologia como propulsores para o desenvolvimento do país como um todo. Então para nós termos uma noção de dimensões, é estimado que nos Estados Unidos se





Biologia In Situ Podcast

invistam cerca de 120 bilhões por ano enquanto que no Brasil nós temos uma estimativa de cerca de 16, 17 bilhões por ano, então cerca de 10 vezes mais de investimento em ciência nos Estados Unidos que é considerado uma das grandes potências mundiais nesse ramo, então por aí nós já conseguimos ver a diferença na importância que é dada a ciência e tecnologia para uma nação. Bom, no meu laboratório, eu tenho sobrevivido com projetos de pesquisa que estão vigentes, em andamento, coordenados por colegas que convidaram para eu colaborar, participar. São projetos bem grandes, de amplo investimento, se a gente considerar a realidade do nosso país, a realidade de outros ramos da ciência, como as ciências humanas que têm menos investimento ainda, por exemplo. Então a gente tem projetos que são patrocinados pela FAPESP ou pelo próprio CNPq como é o caso do Programa Tático Brasileiro, nós temos projetos aqui patrocinados pela Shell e pela Petrobras e aí já um projeto com modalidades diferentes que são considerados de pesquisa e de desenvolvimento, então essas grandes empresas do ramo do petróleo e do óleo e gás, elas tem um orçamento que deve ser utilizado ao meio ambiente e em contra partida elas acabam patrocinando projetos científicos no mar e que nos auxiliam a investigar o mar profundo com o auxílio de robôs, submarinos, alta tecnologia, bons navios de pesquisa que fazem com que a pesquisa de alto nível consiga sobreviver pelo menos no meu contexto na minha realidade. Eu também posso dizer que aqui no instituto já mencionei isso, nós temos o privilégio de ter uma infraestrutura excelente na USP, então com duas bases de pesquisas no litoral, além de dois navios oceanográficos, o que é uma raridade inclusive para um instituto oceanográfico no mundo, é muito difícil ter uma estrutura dessas, então se de repente nós não



conseguimos investigar o mar profundo, existem alternativas em regiões mais costeiras, em pesquisas de menor custo para que a gente continue investigando os nossos assuntos no mar, então são alternativas que nós temos aqui e com relação as bolsas, as bolsas dos meus alunos tanto de graduação quanto de pós graduação, são provenientes destes projetos ou então do programa de pós graduação, então quanto maior o conceito do programa aqui no caso a oceanografia CAP 7, ou seja, o nível máximo, então nós recebemos mais bolsas do governo tanto do CNPQ como da CAPES, o que facilita a implementação dessas bolsas para os meus alunos e para iniciação científica existem fomentos federais como o CNPQ e inclusive internos da USP, então nós temos algumas modalidades como a bolsa PUB que é O Programa Único de Bolsas que privilegiam as bolsas de Iniciação Científica para graduandos da Universidade de São Paulo tanto no ramo da pesquisa como da extensão e do ensino o que garante que eu tenha um laboratório sempre com pessoas com bolsas para desenvolverem suas pesquisas, então existem diferentes estratégias, apesar desse contexto de investimento negativo, que nós gostaríamos, claro, que o mar estivesse muito mais investimento do que a ciência e o que o mar, no nosso caso, na pesquisa para que nós pudéssemos evoluir como outros países de grande relevância na ciência.

OLÍVIA PEREIRA

Posso fazer um adendo?

**HELOÁ
CARAMURU**

Claro!

**OLÍVIA
SOARES**

Eu acho que assim, nós pensamos às vezes, que a vida do aluno internacional uma vez que ela esteja fora do Brasil esses problemas de bolsa não existem mais, mas não é verdade, foram três anos de mim tentando conseguir uma bolsa para o doutorado, porque na verdade eu queria fazer o doutorado desde o início, mas minha orientadora daqui falou "eu não tenho bolsa para você! Você aceita o mestrado?", eu disse que não falaria não e eu acabei fazendo o mestrado, mas ela sabia que eu queria doutorado e desde o início do mestrado, nós estávamos tentando conseguir uma bolsa para mim, para que eu pudesse me transferir para o doutorado, acabou que a gente não conseguia e eu tive que terminar meu mestrado, defender meu mestrado, fiquei seis meses aqui com o visto de trabalho voluntário em um laboratório, graças a Deus eu consegui fazer isso, eu tive, como que chama?!

***Camila:** Apoio?

***Olívia:** isso, o apoio familiar e as condições para eu poder fazer isso, fiquei aqui durante seis meses trabalhando como voluntária, até a gente conseguir uma bolsa para o meu doutorado, porque o problema é que aqui nos Estados Unidos, principalmente, não sei ao redor do mundo, eu sei dos Estados Unidos, as oportunidades de bolsas para estrangeiros são muito poucas, eu ainda sendo uma estrangeira, uma brasileira, trabalhando com o mar profundo na Califórnia só que o meu local de estudo é na Costa Rica, então existem também oportunidades de bolsa para não americanos, para não cidadãos americanos, mas para trabalhar, por exemplo, na Califórnia, só que o meu local de estudo não é da Califórnia, então eu também não podia nem aplicar para essa, então minhas oportunidades acabavam sendo pouquíssimas, assim teve uma

que era com a NASA que eu podia aplicar, só que a NASA quer saber assim, se estiver vida fora do planeta, vai ser provavelmente bactéria, eu não estudo bactéria, então a NASA falou "eu não vou te dar dinheiro para você estudar caranguejos!", então foi muito difícil de eu conseguir uma bolsa e a gente finalmente conseguiu uma bolsa interna da Scripps através de uma especialização que tem aqui, um programa de especialização interdisciplinar que a Scripps oferece e eu consegui essa bolsa interna e depois do primeiro ano de doutorado com essa bolsa interna que a gente não sabia se eu teria dinheiro para continuar o doutorado, porque eu não tinha uma bolsa para continuar, a minha orientadora recebeu o sim da (01:06:13.02) e eu comecei a ser paga através desse projeto dela, então eu só queria fazer essa ressalva, que alunos internacionais é difícil a gente conseguir uma bolsa para estudar no exterior, principalmente, porque eu acho que o meu ano, o ano interior ao meu de quando eu estava vindo para o mestrado foi o último ano do ciências sem fronteiras que era o programa de enviar brasileiros para fora do Brasil para estudar e o programa foi cortado, morreu, não existe mais e com isso as oportunidades para brasileiros irem para o exterior acabou diminuindo muito por causa desse corte do ciências sem fronteiras.

**HELOÁ
CARAMURU**

Sim, é o que nós sempre pensamos que o estudante em outro país, principalmente, nos Estados Unidos ou na Europa, enfim, tem facilidade, mas não! A gente é "mata leão" diário e ainda mais que você não está no seu país e trabalhando a distância, isso é muito complicado mesmo que você ame muito, como a Camila e Olívia falaram que amam o seu trabalho, mas ficar um tempo fora não é fácil de verdade, mas já estamos caminhando para o final, gente! Tudo que é bom acaba, mas estamos

	aqui e vamos para os últimos questionamentos que nós temos aqui, vou perguntar para você primeiro Olívia, diante das mudanças climáticas, da poluição que tem atualmente, como que isso tem afetado a vida do mar como a do mar profundo sobre tudo e atrapalhado isso nos seus estudos, isso tem atrapalhado de alguma forma as suas pesquisas do doutorado, essa questão das mudanças climáticas?
OLÍVIA PEREIRA	Sim, eu acho que eu não diria atrapalhar porque nós não sentimos isso no momento, mas eu acho que é uma das coisas que nós estamos estudando como que as mudanças climáticas vão afetar o mar profundo, existem algumas formas, a gente sabe das mudanças climáticas e a primeira coisa que vem na cabeça é sobre o aquecimento global, a gente que os oceanos estão aquecendo, existem estudos que mostram que esses aquecimentos dos oceanos já chegou no mar profundo, o mar profundo já está mais quente e a gente pode pensar "nossa o mar profundo é super frio, que se aquecer 1 °C não vai mudar nada!". Vai sim! Porque os bichos que vivem no mar profundo estão acostumados com aquela temperatura super fria, se mudar um pouquinho a temperatura vai sim afetar os bichos e não só os bichos, como toda circulação do oceano acabará sendo afetada também por esse aquecimento, a gente poderia entrar super no porquê, na física disso tudo, mas é uma das coisas que irão acontecer, com o aquecimento, a acidificação dos oceanos, então os oceanos estão ficando mais ácidos e isso tem um efeito, eu estou focando mais na biologia que é o que eu estudo, mas a acidificação dos oceanos irá ter um efeito nos bichos que produzem conchas, então por exemplo, moluscos, por exemplo não, os moluscos que tem concha e essa acidificação vai acabar atrapalhando na formação da concha desses bichos. Outra coisa que nós estamos tentando falar mais e mostrar mais para as pessoas é que o oceano está perdendo oxigênio tem alguns motivos por trás

disso, mas um deles também é o aquecimento, uma água mais quente ela consegue segurar menos gás, então tem essa perda de gás, essa perda de oxigênio dissolvido na água, o oceano está perdendo oxigênio e na verdade, essa perda é um dos fatores mais importantes para as coisas que eu estudo, os bichos que eu estudo, os bichos como eu falei, os bichos bentônicos que estão no fundo oceânico, existem zonas no oceano que são as zonas chamados de oxigênio mínimo, onde o oxigênio é super baixo e onde essas zonas encontram o fundo oceânico, a gente vê um efeito desse oxigênio baixo na comunidade bentônica, então tem menos bichos, tem alguns bichos que são mais adaptados, a diversidade é um pouco menor e com essa perda de oxigênio dos oceanos, essas zonas de oxigênio mínimo vão se expandir e como isso vai afetar então os bichos que não estão na zona de oxigênio, mas que vão entrar, então isso é uma das coisas que eu estou estudando, outra coisa também é com essa parte de aquecimento, eu estudo ambientes que são chamados de exsudação de metano que são ambientes super especiais do mar profundo e o metano, basicamente o que acontece nesses ambiente, o metano que está preso no fundo oceânico que é liberado e tem todos os bichos que conseguem utilizar esse metano, é uma comunidade super específica desses locais e com o aquecimento dos oceanos, esse metano é super instável então uma mudança na temperatura, vai fazer com que esse metano acabe sendo solto, então a gente vai acabar vendo uma expansão dessas exsudações de metano e como isso vai afetar o resto do mar profundo, o redor dessas exsudações de metano, então são duas coisas que eu tenho estudado que fazem parte da minha pesquisa de doutorado, como que a expansão das zonas de oxigênio mínimo vão afetar essas comunidades bentônicas e como a expansão dessas exsudações de metano vão afetar também essas comunidades bentônicas.

**HELOÁ
CARAMURU**

Certo, Olívia! E para você Camila como que essas mudanças climáticas tem afetado também, você quer complementar a fala da Olívia.

**PROF. DRA.
CAMILA
NEGRÃO
SIGNORE**

Claro, eu acho que a Olívia trouxe excelentes exemplos de como a gente tem aplicado a pesquisa, a nossa pesquisa para entender como as mudanças climáticas globais estão afetando na biota marinha, você questionou além das mudanças, você falou da questão da poluição. Então, nós podemos citar que a poluição, por exemplo, por micros plásticos ela tem sido observada nos ambientes mais entorpecidos, então esses micros plásticos já foram identificados na Antártica, já foram identificados em grandes profundidades e agora nós estamos começando a entender como esses micros plásticos podem interferir na fisiologia no funcionamento de organismos marinhos, seria um exemplo de poluição.

Outro exemplo de poluição que não está necessariamente vinculado ao mar profundo, mas eu acho fundamental destacar aqui que eu acredito que seja o principal problema dos nossos mares, ou seja, nos ecossistemas marinhos brasileiros que é a poluição por falta de tratamento adequado do esgoto doméstico, industrial, então toneladas desse esgoto sem tratamento são despejados no mar diariamente, clandestinamente e isso é a principal, causa, fonte de poluição de nossas água e isso tudo pode trazer floração de microalgas que são nocivas à saúde do oceano e a saúde do homem, essa poluição também pode afetar na qualidade da água que bebemos, da nossa recreação do mar, além de afetar toda a biota marinha e no funcionamento daquele ecossistema, a sobrevivência dos organismos, na qualidade da água, do sedimento do local, então vale a pena destacar esse ponto também, quando a gente fala de poluição do mar.

Com relação as mudanças climáticas a gente tem estudado

especialmente na Antártica, alguns efeitos dessas mudanças na teia trófica, então desde bactérias e arqueas que é o caso do meu laboratório até os mamíferos, como as baleias que são animais muito comuns em várias regiões ao Norte da península Antártica em que colegas tem investigado o que está acontecendo com essas baleias, quando tem aumento de temperatura, o que acontece com esses microrganismos quando a gente tem um maior degelo das geleiras ou do gelo marinho, então a gente tem buscado entender essa mudança na composição das comunidades dos microrganismos e como essa mudança na composição pode afetar os outros níveis tróficos, por exemplo, então se nós temos uma mudança dos produtores primários, ou seja, da base da cadeia alimentar os que se alimentam desses produtores primários normalmente Diatomáceas lá na Antártica, então normalmente o krill se alimenta das diatomáceas e o krill é o principal alimento das baleias das Jubartes, por exemplo, que são tão comuns. Bom, se nós temos uma mudança na estrutura da cadeia alimentar, então nós não temos alimentos mais adequados para o krill, então o zooplâncton passa a ser composto pelas salpas, por exemplo, que é um outro grupo só que de gelatinosos que tem bastante água na sua composição e para as baleias se alimentarem de salpas não é nada nutritivo porque não tem auto teor de proteína que o krill provém, então as baleias acabam tendo que mudar de local de alimentação, de locomoção, de natação em busca do krill que vai estar de repente em outro locais, então nós temos investigado como isso tudo está interferindo no funcionamento da cadeia alimentar marinha e como consequência no funcionamento dos ecossistemas marinhos, então são alguns exemplos que nós temos vistos.

Uma outra linha que nós temos investido seria tentar prever através de

	modelagem, de técnicas de estatísticas mais modernas, do uso de aprendizado de máquinas tentar prever qual seria a diversidade e composição dessas comunidades microbianas em um futuro prevendo aquele cenário do IPCC que o Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas, então mostrando se houver um aquecimento de 1,5 °C qual seria a previsão da diversidade dos microrganismos no futuro e a gente viu que a tendência seria uma diminuição nessa diversidade e uma mudança na composição taxonômica de bactérias e arqueas o que iria impactar no funcionamento dos ciclos biogeoquímicos e na estrutura da cadeia alimentar marinha.
HELOÁ CARAMURU	Nós estamos falando de como está afetando as mudanças climáticas e os trabalhos que vocês realizam em ambientes de mar profundo, isso prejudica o meio ambiente de alguma forma? Quais são esses danos? Existem danos, quando vocês estão pesquisando em mar profundo? Provoca algum dano ambiental?
PROF. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORE	Você quer dizer que quando a gente vai para o ambiente e pesquisar e se essa pesquisa teria alguma influência negativa no ambiente, isso?
HELOÁ CARAMURU	Isso!
PROF. DRA.	Eu acredito que não, porque o tanto que nós recolhemos de organismo

CAMILA NEGRÃO SIGNORE	para ser estudado ou de amostra para ser estudada é algo muito pequeno, muito irrelevante para o ecossistema que não teria impacto nenhum, eu acho que o grande problema seria se a gente continuasse desconhecendo esses locais de mar profundo, ignorando a vida no mar profundo e não realizasse absolutamente nenhuma pesquisa com medo de qualquer impacto pontual para a pesquisa e todos esses ecossistemas fossem destruídos e sem ao menos estivéssemos o conhecimento da estrutura natural daquele ecossistema. Um outro ponto é que muito dessa pesquisa do mar profundo ela é realizada através de filmagens, então esses robôs, os submarinos, todos eles são equipados com filmadoras de altíssima qualidade para fotografia de filmagem e muitos desses estudos da biota do mar profundo ela é feita com base no resgate das filmagens, então são pouquíssimos exemplares que de fato nós recolhemos e trazemos para o ambiente agora coletar o fluído hidrotermal de água ou um pedaço do sedimento e trazer isso para bordo e avaliar quais organismos estão ali, não tem impacto nenhum, os microrganismos estão ali em grande abundância, em grande diversidade, então não teria nenhum impacto negativo nesse sentido.
HELOÁ CARAMURU	Você quer completar Olívia?
OLÍVIA PEREIRA	Eu posso complementar, eu acho que a minha resposta é um pouco diferente da Camila, mas temos que levar em conta os bichos que nós estudamos, então a Camila estuda bactéria microrganismos super pequenos, os bichos que eu estudos são maiorzinhos, não são gigantes, um ou dois centímetros, mas a forma que nós coletamos esses organismos são um pouco diferentes, sim

submersíveis, câmeras e formas menos invasivas são sim formas que nós tentamos estudar o mar profundo, mas como nós falamos lá no começo é caro, é difícil o acesso, não é todo mundo que tem submersível, câmeras maravilhosas para nós conseguirmos estudar os organismos de mar profundo, então nós acabamos utilizando outros equipamentos, por exemplo, a rede, a rede de arrasto, tanto que quando eu posto uma foto com a rede vem gente brigar comigo falando o que eu estou fazendo com a rede de arrasto matando todos esses bichos, que eu não deveria estar fazendo isso, porque querendo ou não, você está sim arrastando o bicho, está sim matando esse monte de bicho, mas é como a Camila falou é em prol da ciência, nós não estamos destruindo o ecossistema completo, a gente vê registros de arrastos antigos no ecossistema, mas o ecossistema ainda está ali, o ecossistema ainda está de pé, o ecossistema ainda está funcionando mesmo se a gente fizer um arrasto e com o arrasto que a gente fez, as informações que nós vamos tirar daquilo, são muito mais valiosas, é aquela ideia de custo benefício, nós estamos matando esses bichos, mas nós estamos retirando esse bicho para podermos entender melhor quem são eles, qual é a importância deles, o que vai acontecer com eles caso todos morram, se por exemplo, com a pesca de mar profundo se a gente liberar geral para a pesca de mar profundo nós vamos ter um impacto absurdo e nós fazendo nossos pequenos arrastos aqui, ali de vez em quando, nós estamos tentando entender o que é, o que aconteceria se aquilo fosse feito em grande escala, realmente essa ideia se usa de base o que estamos fazendo é para informar, para entender como o mar profundo funciona e pode informar para que a gente possa proteger e conservar.

**HELOÁ
CARAMURU**

Agora nós vamos finalizar mesmo, infelizmente! Olívia, já falou das suas alegrias, das suas frustrações relacionadas ao mar profundo, mas fala pra gente qual sua maior alegria de estar trabalhando em mar profundo, uma das. [risos]

**OLÍVIA
PEREIRA**

Ah, Meu Deus! Tem algumas coisas eu acho que a primeira delas é ir para o mar, cruzeiros... É uma experiência incrível, eu sou completamente apaixonada por cruzeiros científicos, cruzeiros oceanográficos, é quando eu me acho no ambiente natural, mesmo com as noites mal dormidas, a gente dorme muito pouco nos cruzeiros acaba ficando todo mundo um zumbi. É incrível você está assim no meio do mar porque você não ver terra em lado nenhum, você só ver um mar azul, um azul mais lindo que eu já vir no mundo e aí quando você ver os bichos de mar profundo na sua frente você realmente sente que está fazendo ciência, que você está fazendo diferença e que você está ali estudando e que realmente você está fazendo uma diferença. Então, eu acho que para mim uma das alegrias maiores é realmente é a parte de cruzeiro oceanográficos e colocando a mão na massa mesmo, e eu acho que é valido destacar também que eu gosto disso que estamos fazendo agora é falar sobre o mar profundo e ensinar as pessoas sobre o mar profundo e compartilhar o meu conhecimento sobre mar profundo, tanto com o público quanto com meus alunos de graduação que a gente tem aqui no laboratório ou com os alunos da pós e eu como aluna mais velha da pós tenho essa responsabilidade de ajudar os novos integrantes e compartilhar esse conhecimento meu olho brilha quando estou falando de mar profundo, mas me dá muita alegria também ver os olhos dos outros brilharem conversando sobre esse assunto de mar profundo. Então, eu acho que essas duas são as minhas maiores alegrias.

**HELOÁ
CARAMURU**

Perfeito! E para você Camila?



Biologia In Situ Podcast

PROF. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORE	Olha, eu concordo em boa parte com a Olívia. A experiência para nós como oceanógrafas, ir para o mar de participar desde da concepção do trabalho da coleta do material, aprender com os demais em campo sempre é uma experiência. Além disso, as expedições científicas são bastante enriquecedoras em termos de evolução de conhecimento profissional e também pessoal, é um momento também de muitas conexões de trabalhos e colaborações, eu conheci vários de meus colaboradores embarcada e que depois me convidaram para participar de projetos, depois foram meus orientadores. Então, sempre são experiências muito ricas, fora que a gente enxerga no nosso ambiente que a gente escolheu trabalhar, a gente enxerga o quanto somos pequenos e em experiências que eu tive na Antártida no qual é um ambiente fascinante, isso porque é o local onde se domina as pesquisas e é um local super dinâmico e muita em todo instante, a diversidade biológica do local é abundante. A mudança visual da paisagem é muito constante e é isso que nos fazem sentir super pequenos e com certeza está no mar é uma alegria da nossa profissão. E também outra alegria é compartilhar isso tudo com o público em geral. Eu como docente tenho um grande prazer em poder compartilhar essas experiências em sala de aula quando se encaixam com os conteúdos das disciplinas, e principalmente na orientação dos meus alunos no laboratório, no qual eu tenho um acompanhamento mais próximo desses cidadãos como pessoas e profissionais da oceanografia. Então, participar de perto da formação desses profissionais é algo que me encanta e que motiva muito no dia-a-dia.
HELOÁ	Perfeito Camila e Olívia! Eu gostaria de agradecer, vocês não têm ideia



CARAMURU	o quanto eu aprendi e com certeza os nossos bio-ouvintes também aprenderam e se fascinaram com as experiências de vocês, com a vivência, com os estudos de vocês. Muito obrigada por vocês terem disponibilizado o tempo de vocês e de estarem aqui com a gente, compartilhando as experiências de vocês. É muito importante! E agora eu vou Mas, caso vocês queiram passar o contato de vocês para quem ficou interessado. Camila, se você quiser passar seu contao, seu Instagram, E-mail fica à vontade para falar suas últimas palavras. [risos]
PROF. DRA. CAMILA NEGRÃO SIGNORE	Eu agradeço demais Heloá pelo convite de vocês, desejo muito sucesso ao podcast, estou bastante feliz de poder compartilhar minhas experiências ainda mais com a Olívia, uma colega muito querida. Então, o contato do meu laboratório no Instagram é @microceanlab, além disso vocês podem me contactar por e-mail csgnore@usp.br ou encontrar informações do meu currículo no instituto oceanográfico no site IO USP.
HELOÁ CARAMURU	Muito obrigada! E você Olívia, quer passar seu contato, seu Instagram incrível.
OLÍVIA PEREIRA	Meu Instagram é @seathescience é em inglês. O meu público a maioria é americano, então eu acabo postando tudo em inglês, mas podem conversar comigo no português. Vocês podem mandar mensagem por lá mesmo, as vezes eu costumo demorar para responder, mas eu prometo que eu vou chegar na sua e se eu demorar mais de uma semana para responder, pode me mandar novamente que um dia eu vejo, ou também vocês podem me mandar e-mail ospereir@ucsd.edu, mas vocês podem ir no Instagram e no perfil tem o meu e-mail que vocês podem acessar



Biologia In Situ Podcast

	lá.
HELOÁ CARAMURU	Meu muito obrigada novamente, vocês são mulheres incríveis. E bio-ouvintes eu espero que vocês estejam apaixonados por elas assim como eu estou e obrigado todo mundo, a equipe do Biologia In Situ que fez essa pesquisa maravilhosa. Beijos e até a próxima, tchau!
[SOM DE TRANSIÇÃO]	

