Pílula: **Clima tenso nas alturas**

PEDRO: 3, 2, 1. Respira. Se tem uma coisa que você vai ouvir bastante nesse áudio que está tocando aí no fundo, é barulho de respiração. Precisa de muito oxigênio pra aguentar uma subida de 1 500 degraus em um calor de mais de 30 graus no meio da Floresta Amazônica.

SUBIDA NA TORRE ATTO
[Pedro] Vamos lá! Primeiro seis metros. Agora só faltam 319. Agora já estou acostumado aqui

PEDRO: É isso mesmo, são 325 metros de altura, 321 até a última plataforma, vai. Você está subindo com a gente até o topo do Observatório da Torre Alta da Amazônia, o ATTO, a maior torre de pesquisa climática do planeta, uma parceria científica entre o Brasil e a Alemanha.

SUBIDA NA TORRE ATTO
[Fabíola] É, o fato de ter subido ontem acho que ajuda bastante.
[Pedro] Ajudou muito.

PEDRO: E falando em parceria, essa que você escutou é a Fabíola Gerbase, coordenadora de Comunicação e diretora adjunta do DAAD Brasil, o escritório brasileiro do Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico, com quem a gente produziu essa minissérie de pílulas que você está começando a escutar agora. Ao longo dessa série você vai entender porque essa torre existe, porque ela é tão alta, e a importância dela no momento atual da humanidade.

PEDRO: Foi a Fabíola que desenrolou essa visita até a torre, aliás, com apoio da Embaixada da Alemanha no Brasil e do Ministério alemão de Pesquisa, Tecnologia e Espaço. E o que ela está contando aí é que a nossa escalada de aquecimento, até a primeira plataforma, de 54 metros de altura, na véspera dessa gravação, ajudou a gente a ter uma noção do que seria essa subida. Porque ela não é nada trivial. A Meghie, nossa apresentadora, subiu com a gente na véspera, mas achou melhor não se aventurar até o topo nessa "segunda expedição", entre aspas. Apesar de ser seguro, para quem tem algum tipo de desconforto ou condição, como a acrofobia, é realmente complicado, porque é muito alto. Vamos lembrar que 325 metros dá mais ou menos um prédio de 100 andares.

SUBIDA NA TORRE ATTO
[Fabíola] Começando a ver a cima da Copa das Árvores.
[Pedro] Exato.
[Akima] Bonito, né?
[Fabíola] Lindo.

PEDRO: A gente está todo paramentado, de capacete e com um macacão que tem um

cabo no meio da altura do peito, e que fica conectado num trilho. Com a gente, está subindo também a Akima Ringsdorf, doutora em química atmosférica que também trabalha como engenheira de segurança na torre. Como os degraus são estreitos e a gente não tem muita prática, é mão direita no corrimão, e mão esquerda segurando esse cabo que sobe pelos trilhos. O tempo todo.

SUBIDA NA TORRE ATTO
[Fabíola] É como se a gente estivesse carregando um bichinho com a gente, o tempo todo.
[Pedro] Que no caso é você mesmo!
[Fabíola] Tá começando a dar pra pensar em brocólis, hein Pedro?

PEDRO: E não é que a Fabíola estava com fome, desejo de brocólis, nada disso não. Explica aí, Fabíola:

SUBIDA NA TORRE ATTO
[Fabíola] As árvores vão ficar tão pequenas que as pessoas que já subiram falam que em algum momento elas ficam parecendo brócolis.
[Pedro] O brócolizinho ninja.
[Fabíola] Um mar de brócolis.

PEDRO: Dá uma olhada nas nossas redes, no nosso site e também no conteúdo que a Fabíola produziu pro site do DAAD, e vê depois se você não concorda.

SUBIDA NA TORRE ATTO
[Pedro] 90 metros. 93 Aqui.

PEDRO: A subida foi longa, quase uma hora e quarenta subindo degrau a degrau, parando de vez em quando para respirar, para beber uma água. Depois de uma certa altura, que você passa a copa das árvores, sai da umidade da floresta e começa a sentir as correntes de vento, é difícil não ficar emocionado.

SUBIDA NA TORRE ATTO
[Fabíola] Olha, dá pra ver o rio Uatumã aqui agora. Uau!

PEDRO: Você começa a enxergar mais além, consegue ver o rio, as nuvens de chuva se formando no horizonte… dá até para perceber o relevo. Não é tudo plano, não. O solo da floresta tem umas ondulações, e ela vai ficando parecida com um tapete imenso de mini-brócolis, que foi estendido ali em um terreno irregular.

PEDRO: Tem muita coisa nessa floresta, coisa demais para entender ou estudar. E não sei se você está acompanhando as notícias, mas tudo aquilo está ameaçado. Pelo clima que está mudando, pelo fogo, pelo garimpo e por vários outros interesses econômicos que não fazem o menor sentido diante do universo que é essa floresta. E ainda assim, parece que aquilo ali é infinito. E a gente está ali naquela torre plantada no meio daquela imensidão verde. Inabalável.

SUBIDA NA TORRE ATTO
[Pedro] E aqui temos que falar: muito estável. A gente não sente balançar nada, muito cabo aqui, que segura.
[Fabíola] São 25 quilômetros de cabo de aço para segurar a torre.

PEDRO: Ainda no começo da subida, eu comecei a lembrar do Eduardo Galeano, o escritor uruguaio. Na crônica “A função da arte”, do Livro dos Abraços, ele narra o dia em que um amigo levou o filho para conhecer o mar. Os dois subiram as dunas e deram de cara com a imensidão das águas. O menino ficou sem ar. Em silêncio. Depois de um tempo, ainda tremendo, ele olhou para o pai e soltou uma única frase: “Me ajuda a olhar!”

PEDRO: Nessa série especial do Ciência Suja, produzida em parceria com o DAAD Brasil, a gente vai falar de alguns dos cientistas que estão ajudando a olhar para esse infinito ameaçado que é a Amazônia. De todos os lados. De cima, do solo, do meio das árvores.

PEDRO: Vão ser três pílulas contando tudo que a gente viu na conferência anual do ATTO em Manaus, e na nossa visita ao observatório, que fica na na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã, a umas cinco horas de Manaus pela estrada, pelo rio, e estrada de novo.

VIAGEM
[Fabíola] Caraca, chegamos. Chegamos.
[Pedro] Massa demais.

PEDRO: E apesar da Amazônia ser linda do alto, e do trabalho dos pesquisadores ser fantástico, nem tudo são flores. Por isso eu peço licença para pesar um pouco o clima — como, aliás, é de costume por aqui — e te mostrar nos próximos minutos que o clima está tenso mesmo.

PEDRO: Eu sou o Pedro Belo, e esse é o Ciência Suja, o podcast que mostra que em crimes contra a ciência, as vítimas somos todos nós.

PAULO ARTAXO
Olha, a Torre ATTO é um dos projetos mais relevantes para estudar o futuro da Amazônia. A Amazônia é uma região que vai sofrer consequências importantes das mudanças climáticas, como aumento da temperatura e redução da precipitação.

PEDRO: Já nas primeiras horas do primeiro dia de conferência anual do ATTO, a Meghie puxou de lado ninguém mais, ninguém menos, do que o Paulo Artaxo, físico atmosférico que é coordenador do Centro de Estudos Amazônia Sustentável, da USP, um dos grandes nomes da climatologia no Brasil e no mundo. Ele falou com a gente e logo partiu em direção a Roma para uma reunião com o Papa Leão 14, que também tem a questão da emergência climática na agenda dele.

PAULO ARTAXO
Estamos sem dúvida nenhuma no limiar de termos um El Niño muito forte. A temperatura média do Oceano Pacífico passou de 2,5 graus em uma grande área do Oceano Pacífico na semana passada. Com isso, teremos um El Niño muito forte.

PEDRO: O El Niño já é o mais intenso desde 1997, e já trouxe uma seca muito mais grave que a média pra Amazônia, além de um volume de chuva bem elevado em muitas partes do Sudeste, e seca persistente no interior do Nordeste.

PAULO ARTAXO
As projeções do painel intergovernamental de mudanças climáticas são de que um evento extremo que ocorria uma vez a cada 50 anos antes da Revolução Industrial, vai ser 39 vezes mais frequente nesses 50 anos e ser 5 vezes mais intenso.

PEDRO: E nem o Paulo Artaxo, que é do IPCC, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, que ele mesmo citou, nem nenhum outro cientista gosta de fazer previsões catastróficas sobre o clima. Mas, ao contrário do pessoal que faz pouco caso das mudanças climáticas pra ganhar uns trocados, o Artaxo, o IPCC e muitos dos pesquisadores ligados ao ATTO se baseiam em evidências científicas — e elas estão apontando nesse sentido.

PEDRO: Eu, a Meghie e a Fabíola sentimos na pele, ou melhor, nas vias respiratórias, esse aumento de temperatura e a ausência de chuva enquanto a gente estava em Manaus, lá no final de setembro. Eu cheguei a pensar que podia haver um incêndio no hotel que a gente estava hospedado, mas era a fumaça das queimadas tomando a cidade pelo ar.

PEDRO: O negócio é que falta de chuva e aumento de temperatura deixam a floresta muito mais suscetível aos incêndios. A grande maioria deles, aliás, é provocados pela ação humana. Agora em novembro, enquanto a gente finaliza esse episódio, muitos municípios estão em situação de emergência por causa da seca e das queimadas. Só no Pará, são mais de 5 mil focos de incêndio ativos.

SUBIDA NA TORRE ATTO
[Fabíola] É verdade, olha. Pedro, olha o fogo.
[Pedro] Cadê?
[Fabíola] Lá longe, na direção desses cabos.
[Pedro] Verdade.
[Fabíola] Tá dando para ver um foco de incêndio lá longe, gente.

PEDRO: O incêndio que a gente conseguiu ver lá do topo da torre, ainda que à distância, é uma cena de cortar o coração. Ele resistiu ali, apesar de uma chuva forte — e bem refrescante — que tinha chegado na véspera. O efeito dessa e de muitas outras queimadas vai ser devidamente registrado pelos instrumentos instalados ali na torre ATTO, que não tem a altura que tem à toa. Para ter uma ideia, eles conseguem detectar ali partículas de queimadas em florestas que estão do outro lado do Oceano

Atlântico, na África, por exemplo.

JULIANA MENGER
Por exemplo, nós temos o carbono negro, que é essa partícula que vai falar sobre o quanto de queimada está tendo ali.

PEDRO: Essa aí que você escutou é a Juliana Menger, bióloga e ecóloga que foi bolsista de doutorado do DAAD e hoje trabalha como gerente de dados do ATTO, lá no Instituto Max Planck, na Alemanha. Você vai entender um pouco mais do trabalho dela na próxima pílula da série. Mas a gente trouxe ela aqui agora para explicar a importância do observatório nesse momento delicado que a gente vive.

JULIANA MENGER
A gente já viu aqui no Projeto ATTO que, durante a seca, quando o período de queimadas é mais alto, a gente vê uma grande concentração dessa partícula de carbono negro. No site do Projeto ATTO, vocês vão poder encontrar agora esse monitoramento do Super El Niño que o time de micrometeorologia está fazendo, por exemplo. Então eles têm lá os dados de clima esperado, normal, para todos os períodos durante o ano.

PEDRO: A micrometeorologia estuda os fenômenos atmosféricos numa escala reduzida, mas que é muito importante para entender os fluxos de água e de dióxido de carbono na floresta. Aliás, esses dados de precipitação, temperatura, umidade do ar e do solo, estão todos disponíveis para qualquer um acessar, graças também ao trabalho da Juliana, no site do ATTO, www.attodata.org.

PEDRO: Mas voltando para a micrometeorologia, escuta agora o Cléo Quaresma, que é pesquisador do INPA nessa área e coordena diretamente o monitoramento que a Juliana falou.

CLÉO QUARESMA
Então, essa é a coisa mais assustadora pra mim.

PEDRO: É, não começou muito bem, né?

CLÉO QUARESMA
Vamos deixar bem claro, a gente está falando especificamente de um ponto da Amazônia, que é o sítio ATTO, mas que talvez seja um pouco preocupante, porque a gente está falando de uma floresta primária, a gente tá falando de uma região relativamente longe de áreas urbanas. Nessa região de árvores fortes, altas, a gente está medindo agora, em setembro, a temperatura do ar, a umidade do ar, a temperatura do solo e a umidade do solo. E nós estamos vendo valores recordes de temperatura alta, de umidade baixa, de temperatura do solo alta, de umidade baixa.

PEDRO: Percebe como os dados que o Cleo captou lá na ponta, nos instrumentos instalados, confirmam o que o Paulo Artaxo disse lá no início?

PEDRO: O Cléo, que é paraense e foi quem levou a gente de caminhonete até o porto que leva ao sítio do ATTO, deu um contexto importante, que é o seguinte: desde as medições no último El Niño, entre 2023 e 2024, a temperatura e umidade nem chegaram a voltar para o patamar do que poderia ser considerado normal, em anos sem El Niño.

CLÉO QUARESMA
Porque nós não voltamos para um estado normal em 2025. Então, quando o sistema atmosférico queria se recuperar, nós começamos um fenômeno novo. Então, eu não consigo agora distinguir se são duas secas diferentes. De novo, para mim, nós estamos em uma seca que começou em 2023. Alguma coisa aconteceu em 2025 que aliviou um pouquinho a coisa, mas já estamos de novo no mesmo estado que nós estávamos no auge da seca de 2023, 2024.

PEDRO: Essa seca de 2023 e 2024 foi uma tristeza. A pior da história, sem exagero nenhum. O Jochen Schöngart, pesquisador titular do INPA, acrescentou que em setembro, alguns rios já apresentavam mínimas recordes pro período, sendo que o auge da seca acontece mesmo só no início do ano que vem, o que pode coincidir ainda com auge do El Niño.

JOCHEN SCHÖNGART
Então é uma situação muito preocupante, porque aumenta não só a mortalidade de árvores, deixa todo aquele ambiente altamente vulnerável ao fogo. Os ecossistemas que ocorrem nessa região norte da Bacia Amazônica não são adaptados ao fogo. E sabemos que fogos em larga escala não só impactam o meio ambiente, também impactam a saúde do ser humano.

PEDRO: O Jochen, que é alemão e está no Brasil há mais de 30 anos, ressaltou também a importância de um projeto como o ATTO no longo prazo. E isso também, vale sempre lembrar, é fundamental para destacar a diferença entre clima e tempo. As alterações no clima são medidas sempre em um longo prazo. Não é porque está fazendo 14 graus em São Paulo em novembro que o aquecimento global não existe. Isso, aliás, faz parte dos eventos extremos que a gente tanto fala e ouve falar.

JOCHEN SCHÖNGART
Então, o ATTO vai fornecer uma base de dados única que permite avaliar como as interações entre a biosfera, ou seja, a floresta e a atmosfera mudam ao longo desse tempo onde você tem a mudança do clima cada vez mais se manifestando.

PEDRO: O Jochen acredita que essas informações precisam chegar aos tomadores de decisão e embasar políticas públicas que abordem as mudanças climáticas como o grande desafio da Humanidade nesse momento. Ele disse para a gente que esses dados produzidos são como um serviço público prestado pela ciência.

PEDRO: Se a urgência tem dificuldade em chegar nas decisões políticas, aqui no

mundo real tem gente fazendo muita coisa interessante. A gente quer trazer agora a Aline Radaeli, economista com doutorado em sociologia que trabalha em um projeto muito legal de extensão ligado ao ATTO, que tem tudo a ver com essa história de ciência prestar serviço público.

ALINE RADAELI
Estou trabalhando no ATTO com o ATTO Escola. É um projeto dentro do ATTO de extensão e comunicação de ciência para comunidades ribeirinhas e escolas ribeirinhas, escolas públicas, sejam ribeirinhas ou da área urbana de Manaus também. A gente atua levando conteúdo de ciência de forma pedagógica, lúdica e trabalhando também com os professores.

PEDRO: Entre várias atividades — inclusive a coordenação da nossa ida até a torre — a Aline comandou a lojinha do ATTO nos três dias da conferência anual. E ela praticamente zerou o estoque de camisetas e outros souvenires. Eu, por exemplo, comprei o último bloquinho e última cartela de adesivo.

PEDRO: A renda levantada com as vendas vai ser usada para o Papai Noel das crianças das três escolas com as quais o projeto trabalha na reserva de desenvolvimento sustentável do Uatumã, onde fica a Torre.

ALINE RADAELI
Acho que é a função social da ciência fazer esse repasse para que também a sociedade veja não só os efeitos do avanço da ciência, mas os efeitos de melhoria da sociedade, o quanto que a ciência colabora para o nosso avanço enquanto sociedade.

PEDRO: O ATTO Escola trabalha junto com os professores, sempre tentando associar temas de pesquisa desenvolvidos no ATTO com o conteúdo que é passado para os alunos. Eles também realizam atividades extracurriculares e até treinam professores, e acabaram criando um canal de troca entre os cientistas e a comunidade.

ALINE RADAELI
Eu acho que foi um exercício bastante bacana, porque eles fizeram inúmeras perguntas, eles interagem muito, principalmente as crianças pequenininhas, o que é muito interessante. Eles perguntam de tudo um pouco e aí eles vão trazendo também exemplos deles, né? Então, quando a gente fala de queimada ou desmatamento, eles falam: “ah, eu vi em tal lugar que aconteceu queimada, e aconteceu isso, isso e isso”. Eles trazem relatos também do que eles veem junto com pais, avós.

PEDRO: Na seca de 2023, algumas dessas comunidades, que normalmente são acessadas pelo rio Uatumã, ficaram totalmente isoladas.

ALINE RADAELI
Ficou um lamaçal que eles levavam duas, três horas para acessar o rio principal, tendo que arrastar canoa, andando com lama acima do joelho. Então foi uma situação bastante grave que eles nunca tinham vivenciado. Depois disso eles já vêm se

preparando, desenvolvendo estratégias.

PEDRO: Pesquisadores do ATTO ajudaram com algumas dessas estratégias, auxiliando os moradores a medir e acompanhar o nível de água do rio, por exemplo. Mas até essa interação fica ameaçada com uma seca tão extrema quanto a de 2023.

ALINE RADAELI
As aulas param. Isso é um ponto muito importante de ser dito. É preciso também uma forma de enfrentar as mudanças climáticas, eu acho, em termos de nível educacional das comunidades ribeirinhas no interior do Amazonas.

PEDRO: No próximo episódio da nossa série em parceria com o DAAD, você vai conhecer outras interações da comunidade científica do ATTO com os ribeirinhos do Uatumã, e também como esse aspecto “local” é tão importante “em esfera global”.

PEDRO: A gente volta na semana que vem, no dia 26 de novembro, com mais uma pílula, e no dia 03 de dezembro com o último episódio da série.

PEDRO: Eu sou o Pedro Belo, produzi esse episódio com a Meghie Rodrigues e a Fabíola Gerbase, do DAAD, o Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico, que com apoio da Embaixada Alemã no Brasil e do Ministério Federal de Pesquisa, Tecnologia e Espaço da Alemanha, possibilitou a realização dessa série e a nossa viagem até o Amazonas e à Torre ATTO.
e
PEDRO: O roteiro é assinado por mim, com edição e pitacos do Theo, da Meghie e do resto da turma.

PEDRO: A edição é do Felipe Barbosa, que também assina as trilhas originais, mixagem e masterização.

PEDRO: O Ciência Suja tem apoio do Instituto Serrapilheira, que fomenta pesquisa e divulgação científica no Brasil.

PEDRO: A gente está nas redes sociais no @cienciasuja. Siga a gente lá no Instagram, X, BlueSky, TikTok e YouTube. Também temos um canal no WhatsApp! É isso, até a próxima, valeu!