UFSC CIÊNCIA

Que efeitos as queimadas em Santa Catarina têm sobre os peixes e a vida humana? do ambiente aquático em Santa Catarina;



■ Alguns componentes que constituem as cinzas são cancerígenos e comprometem a potabilidade da água para consumo humano.

No Brasil, as queimadas são um problema constante: entre 1986 e 2020, segundo dados do projeto MapBiomas, uma área de 1,67 milhões de km² do país sofreu com o fogo: esse tamanho é maior do que a extensão dos países da Noruega, Finlândia e Islândia junto. Em dados locais, Santa Catarina também é bastante afetada. Enquanto os efeitos do fogo e das cinzas residuais sobre o solo e os organismos terrestres começam a ser mais amplamente explorados, ainda é limitado o número de estudos que avaliam como a biodiversidade do ambiente aquático responde à ocorrência de fogo e à chegada das cinzas à água. "Ano após ano, o ser humano tem registrado números recordes de incêndios, em áreas queimadas cada vez maiores, e eu sempre penso: essa quantidade imensa de cinzas que é gerada uma hora vai chegar no ambiente aquático, seja por ação da chuva ou do vento", explica o professor Bruno Renaly Souza Figueiredo, do departamento de Ecologia e Zoologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Aprovado no edital de chamada pública de 2021 da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), no programa de jovens projetos, o professor conseguiu os primeiros recursos para dar início à pesquisa: "Impacto do fogo e das cinzas sobre a biodiversidade na água doce: respostas dos peixes, dos anfíbios e dos microinvertebrados e macrófitas ao distúrbio".

4 impactos das queimadas em Santa Catarina

As queimadas naturais ocorrem em áreas secas, predominantemente em clima árido ou semiárido. O estado de Santa Catarina está localizado em uma região historicamente chuvosa e úmida, entretanto, os períodos de estiagem no estado estão cada vez mais longos e com o registro de temperaturas cada vez mais elevadas. Como resultado a vegetação resseca, e o fogo tem mais chance de ocorrer e de se propagar, atingindo vastas áreas. Aliado a isso, o ser humano tem provocado uma maior quantidade de incêndios, de maneira deliberada ou acidental, tais como a queimada ilegal realizada para supressão da vegetação e limpeza de áreas, o fogo ateado na agricultura para facilitar a colheita ou na preparação do solo para a semeadura, e até mesmo após a queda de fios de transmis-



de outras Universidades Públicas do país (como UFPR, UFSCAR e UEM) e do exterior (como Universidade de Aveiro, em Portugal e Rhodes University, na África do Sul), viabilizando a condução da atual pesquisa. Entretanto, é importante o fortalecimento do laboratório na UFSC, para que a equipe possa, de maneira independente, analisar os efeitos da presença de poluentes na água, como as cinzas para a potabilidade da água e os organismos que nela vivem: "no momento, a gente tem estudado as cinzas de queimadas, mas as cinzas podem ser geradas a partir de outros processos, como resíduo na produção de carvão, que é uma atividade localmente importante." Assim, pesquisas podem ser realizadas para entender o principal dano relacionado as cinzas de carvão, com o objetivo de reduzir o impacto ambiental, aliando economia e ecologia.



Entre em contato com a pesquisadora:



Prof. Bruno Renaly Souza Figueiredo

E-mail: bruno.figueiredo@ufsc.br Laboratório de Biodiversidade Aquática (LABIAQ) Departamento de Ecologia e Zoologia Universidade Federal de Santa Catarina



Aponte a câmera de seu dispositivo móvel para o QR Code ao lado para saber mais informações sobre o andamento dos estudos do pesquisador da UFSC, Bruno Renaly Souza Figueiredo, ou acesse: https://ecz.ccb.ufsc.br/



Reitor: Irineu Manoel de Souza | Vice-Reitora: Joana Célia dos Passos | Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação: Jacques Mick | Secretário de Comunicação: Samuel Pantoja Lima Diretor da Agência de Comunicação: Ricardo José Torres | Produção: Núcleo de Apoio à Divulgação Científica | Coordenação: Denise Becker | Reportagem: Denise Becker | Diagramação e Infografia: Rafaela Candia Souza | Projeto Gráfico: Airton Jordani Contato: nadc@contato.ufsc.br - Distribuição Gratuita - Junho/2023.

Somente em 2022 Santa Catarina teve 1.360 focos de incêndio ativos de fogo, sendo agosto o mês de maior incidência, segundo levantamento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). aternas são causadas pela doença, que afeta entre 5% a 7% das gestantes brasileiras. O Parque Estadual do Rio Vermelho, por exemplo, possui uma unidade de conservação de proteção integral, que sofreu constantemente com queimadas nos últimos anos. Em abril de 2020, um incêndio

chegou a comprometer 240

hectares do parque.

são de eletricidade alta tensão sobre a vegetação seca. Seja qual tenha sido a origem do fogo, ela terá consequências negativas para a biodiversidade dos ambientes terrestres e aquáticos, e mesmo para o ser humano.

1. O estado já registrou 124 focos ativos de fogo em 2023

Segundo os dados do INPE detectados por satélite, Santa Catarina registrou no total 124 focos ativos de fogo nos últimos três meses: 35 em janeiro e fevereiro, e 54 em março. Isso provavelmente se deve às mudanças climáticas que tem levado a estações secas mais longas e com o registro de temperaturas mais elevadas. Mas certamente, também está relacionada com o uso do fogo na agricultura: "É uma prática agrícola muito comum no Brasil, inclusive existe uma lei para proibi-la, mas ela ainda ocorre", esclarece o professor Bruno Figueiredo. Os prejuízos das queimadas envolvem a retirada de nutrientes fundamentais do solo para o crescimento das plantas, desencadeamento de processo erosivo, aumento da liberação de dióxido de carbono e até mesmo a destruição de habitats naturais.

2. As cinzas do fogo prejudicam a biodiversidade aquática

O principal objetivo da pesquisa desenvolvida no Laboratório de Biodiversidade Aquática (LABIAQ) é investigar como as cinzas oriundas das queimadas afetam diretamente a biodiversidade em rios e riachos. As cinzas podem chegar até a água, principalmente por ação da chuva, que lava o solo e pode carrear as cinzas, e pelo vento. O professor comenta que a cinza pode matar: "a literatura científica tem revelado que as cinzas são uma substância complexa constituída por componentes químicos, como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e metais pesados, com potencial mutagênico e cancerígeno, que compromete a potabilidade da água para consumo humano, leva a uma grande mortandade de peixes, e reduz as contribuições da natureza para as pessoas."

3. Causa a morte de peixes – e o desaparecimento de espécies nativas

Resultados preliminares do estudo do professor Bruno mostram que, em experimentação laboratorial, as espécies nativas de peixes presentes em rios e riachos são mais impactadas que as espécies exóticas invasoras. Esse resultado indica que a chegada de cinzas na água após um incêndio provoca a morte dos peixes nativos, mas não impacta fortemente as espécies exóticas invasoras, ameaçando a conservação da biodiversidade nativa. O professor explica que "geralmente, as espécies exóticas que são introduzidas nos rios e riachos do Brasil, são espécies nativas de outras regiões que possuem uma maior tolerância a alterações nas características ambientais". O professor exemplifica que "a tilápia, por exemplo, é nativa do rio Nilo no Egito, e é muito resistente, e essa é uma das razões pela qual as pessoas a introduziram no Brasil". Dessa maneira, como as espécies invasoras sobrevivem, elas começam a se reproduzir, e reduzem as chances das nativas retornarem ao ambiente.







4. As cinzas causam células tumorais nos peixes

"A gente verificou um resultado intrigante, que é o número de células com alterações genética em peixes expostos às cinzas. Para mim, isso acendeu uma luz de alerta importante: pois se as cinzas tem a capacidadede impactar os peixes, elas também pode fazer o mesmo com o ser humano que ingere uma água contaminada com partículas de cinzas ou ainda que se alimente de um peixe que viveu nessa água contaminada", explica o professor Bruno.

A acumulação de metais pesados e a presença de componentes mutagênicos, e potencialmente também cancerígenos, nos peixes tem impactos ainda incertos sobre os indivíduos que consomem esses animais contaminados. Futuras pesquisas no laboratório coordenado pelo prof. Bruno irá investigar esse tema.

A importância do estudo desenvolvido é fundamental para entender de que maneira as cinzas interferem na biodiversidade aquática e como esses fatores chegam até nós: "pode ser que os metais pesados nos tecidos dos peixes acabem também sendo acumulado por quem se alimenta dos peixes dessa região contaminada por cinzas", esclarece.

Para expandir a pesquisa, é necessário financiamento

A primeira etapa da pesquisa será finalizada em novembro de 2023: o projeto, atualmente, conta com o trabalho de dois bolsistas de iniciação científica da UFSC, três estudantes extensionistas, um mestrando e dois doutorandos. As saídas de campo promovidas pelo grupo buscam capturar os organismos que vivem em rios e riachos do estado de Santa Catarina, para realizar os estudos experimentais que analisam a toxicidade das cinzas sobre a biodiversidade de água doce.

Com três estudos planejados, o objetivo é analisar a ecotoxicidade nos peixes invertívoros (aqueles que se alimentam de invertebrados); nas espécies nativas e invasoras de girinos; e na dinâmica populacional de microinvertebrados. Além do caráter científico, a pesquisa possui pretende envolver também a comunidade escolar e a sociedade civil: "Além da divulgação dos resultados para órgãos ambientais, a gente vai fazer esse trabalho em escolas, para realizar uma educação ambiental sobre as consequências ambientais do uso do fogo e geração cinzas para a biodiversidade que vive na água e mesmo para o ser humano".

Também está prevista a realização de um workshop específico para gestores públicos da área ambiental, para apresentação dos resultados das pesquisas que avaliaram os impactos das cinzas sobre a biodiversidade e os riscos potenciais à saúde humana. "No nosso projeto, temos servidores do ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), até para termos essa conversa com o poder público e o órgão de proteção ambiental". Com a conclusão do edital da FAPESC, o grupo de pesquisa busca um novo aporte para continuar a realizar os trabalhos. Em uma segunda etapa, seria possível aprofundar os estudos por meio da aquisição de equipamentos apropriados para análises mais específicas. Atualmente, a pesquisa só tem conseguido êxito porque o laboratório de biodiversidade aquática da UFSC tem feito cooperação com outros laboratórios da UFSC,