

Diante desse cenário promissor, entendi que a melhor forma de perpetuar esta relação entre ciência e educação seria trazer os alunos para vivências em grupo dentro do Parque. Ou seja, trazer a universidade e meus alunos para realizar atividades *in loco*. Desde que iniciei, em regime intensivo, a disciplina de Ecologia de Campo na sede da Santa Bárbara, recebo como retorno dos alunos de graduação avaliações como “a melhor experiência acadêmica da Universidade!” Durante dez dias seguidos convivemos e executamos pequenos projetos de pesquisa idealizados pelos alunos, quando podem passar por todas as etapas, desde a criação até a execução, bem como a interpretação e apresentação dos dados coletados. É inegável que a vivência em meio à natureza tem sido cada dia mais difícil, mas todos que passam pela experiência no Parque retornam diferentes.

Quando chegamos na sede não parece nada de mais, mas com o passar dos dias revemos a história em cada pedra da taipa, visitamos lugares que permanecem idênticos há 30 anos, lemos o livro de visitantes e reconhecemos colegas, pesquisadores e desconhecidos que passaram por lá... Como é legal fazer parte dessa história, trazendo jovens para fazer ciência num lugar tão especial na minha vida!

## **6.5 Funga do Parque Nacional de São Joaquim: não basta conhecer, algo maior tem que acontecer**

*Diogo Henrique Costa-Rezende, Thiago Kossmann  
Cardoso, Felipe Bittencourt, Mahatma Tilton,  
Marcel Comin, Carlos A. Salvador-Montoya, Marcela  
Monteiro, Genivaldo Alves-Silva, Denyse Kalyne Sousa  
Guimarães, Emerson Luiz Gumboski, Kelmer Martins-  
Cunha, Wesley Ribeiro-Nardes, Cauê Azevedo Tomaz  
Oliveira, Luís Adriano Funez, Eloisa Leopoldo, Fernanda  
Karstedt, Elisandro Ricardo Drechsler-Santos*

O Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ) é conhecido por muitos pela sua beleza cênica singular, repleta de paisagens de tirar o fôlego do mais “rodado” viajante até o motociclista de primeira viagem. Sim, o parque é destino certo para os amantes das duas rodas e várias outras tribos. No entanto, o PNSJ é mais do que isso, muito mais! Por trás das aclamadas paisagens, existe uma

biodiversidade única com inúmeras espécies, algumas icônicas, endêmicas, raras e de grande importância ecológica e/ou econômica. No caso das plantas, é fácil lembrar as vistosas araucárias, os simpáticos xaxins-bugio e tantas outras. Quanto aos animais, também há figuras bastante emblemáticas, como o leão-baio e as gralhas azuis. Mas e os outros organismos? Na verdade, a biodiversidade do parque vai muito além da fauna e da flora. Um componente igualmente belo e ecologicamente relevante da biota do Parque é a sua funga: as espécies de fungos (cogumelos, orelhas-de-pau, estrelas e bolotas-da-terra, líquens etc.), que fazem dos ecossistemas do PNSJ a sua casa e que são tão importantes para sua manutenção.

Motivados pelo proeminente potencial de descobertas inerentes às condições físicas e biológicas do PNSJ e pela necessidade de preencher uma lacuna do conhecimento, há exatos 10 anos (2011) foi iniciado um grande esforço para o reconhecimento e entendimento da funga do parque. Os estudos foram e estão sendo conduzidos pela equipe do grupo de pesquisa MIND.Funga (*Monitoring and Inventorying Neotropical Diversity of Fungi*) do Laboratório de Micologia MICOLAB da UFSC.

Como já era de se esperar, as primeiras impressões foram das melhores. De imediato, percebeu-se que a comunidade de fungos ali existente é mais rica do que imaginado, e muitas das espécies que ali ocorrem não são encontradas em outras regiões do estado de Santa Catarina. Desde então, foram realizadas dezenas de expedições para pesquisa taxonômica e sistemática com o objetivo de melhor conhecer as espécies e suas histórias evolutivas, mas também tendo o ensino como pano de fundo. Ao longo de cursos e várias disciplinas, muitos estudantes tiveram a oportunidade de conhecer as formas de vida dos diferentes e inesquecíveis ambientes do parque, como, por exemplo, as encantadoras matas nebulares. Não há melhor lembrança que a de ter o PNSJ como uma sala de aula!

Até o momento, o PNSJ foi palco para coleta de três mil e quinhentas amostras de macrofungos e líquens de diferentes grupos taxonômicos. Podem ser citados cogumelos, orelhas-de-pau, estrelas-da-terra, bolas-da-terra, fungos em formas de disco, fungos parasitas de árvores e de insetos – desde aqueles com cores apagadas e difíceis de encontrar na floresta, aos mais coloridos e vibrantes cogumelos; dos menores, medindo poucos milímetros, a estruturas rígidas como madeira e que conseguem “abraçar” uma árvore inteira! Dessas amostras, já foram identificadas cerca de 160 espécies de macrofungos e 130 de líquens, de diferentes ambientes do parque: campos de gramíneas e vassourais, passando pelas florestas de araucária até as matas nebulares.

Algumas espécies chamam muito a atenção por sua beleza (Figura 1 a-j), por exemplo aquelas associadas às plantas como *Aegis luteocontexta*, *Aurantiopileus mayaensis*, *Laternea pusilla*, *Phylloporia chrysites*, *Plectania chilensis*, entre outras. Também há espécies que carregam consigo uma “beleza” ecológica e evolutiva que são verdadeiras obras de arte da natureza moldadas pelos processos evolutivos, como, por exemplo, os fungos que atacam artrópodes e os controlam. Dentre eles, podem ser citados *Cordyceps caloceroide*, que está associado a aranhas caranguejeiras, e também espécies do complexo taxonômico *Ophiocordyceps unilateralis*, que fazem das formigas verdadeiros zumbis para conseguirem se perpetuar.

Dentre as espécies novas para a ciência e já descritas, merecem destaque aquelas que realizam interações específicas com hospedeiros que ocorrem nas terras do PNSJ. Por exemplo, *Antrodia neotropica* (Figura 1 i) ocorre especificamente em galhos mortos, que ainda não se desprenderam de plantas vivas de *Baccharis uncinella* DC, a popular vassoura. Esse fungo pode até não parecer tão interessante, já que é encontrado exclusivamente em uma planta característica dos campos “sujos”, que são os ambientes de transição entre o campo e as matas. No entanto, essa especificidade sugere uma relação antiga desses organismos altamente adaptados às condições do parque, como temperatura, altitude etc. Até o momento, esse fungo possui registro de somente duas ocorrências na região Sul do Brasil, mas, devido ao seu nicho específico, é esperado que a espécie ocorra também por toda a região dos vassourais da Serra Geral, em áreas montanhosas da Mata Atlântica. Além da confirmação de sua distribuição, seria interessante avançar com estudos sobre como essa espécie responde aos fortes fatores antropogênicos, como queimadas e as próprias mudanças do clima.

A elegante *Fomitiporia nubicola* (Figura 1 j), descrita como espécie nova recentemente, é um habitante das matilhas nebulares, mais especificamente como um parasita facultativo de *Drimys angustifolia*, a popular “casca-de-anta”. A relação fungo e planta, nesse caso, é bastante interessante, pois a planta pertence a uma linhagem antiga da família Winteraceae, com ocorrência restrita à altitude. A história evolutiva do fungo e de sua relação de especificidade com essa planta, como produtos da própria coevolução, ainda é uma incógnita que merece atenção em estudos futuros. Do ponto de vista social, *D. angustifolia* tem grande relevância, pois é utilizada como tempero ou medicamento por parte da população do entorno do parque. Além disso, ecologicamente falando, ela pode ser considerada um elemento essencial para a estrutura das frágeis matas nebulares. Essas características do hospedeiro fazem do fungo um

modelo interessante para estudos mais profundos, podendo inclusive servir para pesquisas de longo prazo, onde o monitoramento pode revelar essa espécie como “bandeira” dentre os fungos das regiões de altitude da região Sul do Brasil. Até então, a *F. nubicola* foi encontrada em apenas duas áreas de Santa Catarina, mas, potencialmente, pode ocorrer em outras regiões onde há fragmentos de matas nebulares no domínio da Mata Atlântica. Esses ambientes específicos para a ocorrência do fungo são caracterizados por fatores microclimáticos únicos e, dessa forma, estão suscetíveis aos impactos das mudanças climáticas, entre outras ameaças, como a criação de gado, a introdução de espécies exóticas invasoras e as queimadas.

Com o passar do tempo e com o conhecimento gerado a partir dos estudos, a responsabilidade foi aumentando. Ou seja, a satisfação de uma nova descoberta sempre vinha acompanhada do entendimento da fragilidade daquele achado. Para um taxonomista, é pura euforia encontrar uma espécie nova, ainda mais se for uma linhagem remanescente de biotas antigas. O problema é que esses relictos estão distribuídos de forma muito restrita no espaço e, muitas vezes, com uma população diminuída. Assim, dependem hoje quase que totalmente da manutenção do equilíbrio entre suas necessidades particulares, ambientais e biológicas, e as ações do homem e das mudanças do clima. Assim, não basta apenas conhecer as espécies de fungos do PNSJ, algo maior deve ser feito com tal conhecimento.

Recentemente surgiu o interesse na avaliação do estado de ameaça de extinção dos fungos do parque. Como é de amplo conhecimento, a Mata Atlântica, domínio fitogeográfico onde se localiza o PNSJ, já perdeu a imensa maioria de sua cobertura original devido a variados fatores antrópicos. A região do parque demanda especial atenção nesse sentido, pois abriga espécies que foram amplamente exploradas, como a araucária e o xaxim-bugio, além de ecossistemas particularmente vulneráveis, como as matinhas nebulares. Sabe-se também que os fungos, embora historicamente ignorados quanto à sua conservação, estão sujeitos às mesmas ameaças que as plantas e os animais. Nesse contexto, algumas das espécies que ocorrem no parque foram avaliadas de acordo com os critérios da organização internacional responsável pelas diretrizes para o reconhecimento de espécies ameaçadas de extinção, a IUCN. De forma pioneira no Brasil, e preliminar no PNSJ, das dez espécies avaliadas, nove estão sob algum grau de ameaça. Até o momento, foram publicadas na lista vermelha global na categoria Vulnerável as espécies *Aegis luteocontexta*, *Antrodia neotropica*, *Fomitiporia nubicola*, *Laetiporus squalidus*, *Meruliopsis cystidiata*, *Skeletocutis roseola*, *Stropharia venusta* e *Wrightoporia porilacerata*.

Destaque para *Wrightoporia araucariae*, que está Criticamente Ameaçada, pois é encontrada apenas decompondo troncos de *Araucaria angustifolia*, que, por sua vez, também é uma planta Criticamente Ameaçada. Embora seja esperado que o fungo ocorra em toda a distribuição da araucária, até o momento se conhece essa espécie por apenas cinco amostras de apenas dois lugares, ambas do Sul do Brasil. Essa espécie, considerada rara, sofre com as mesmas ameaças que seu hospedeiro sofre: desmatamento, agricultura, ocupação humana e mudanças do clima.

Como é possível ser negligente com as histórias evolutivas e ecológicas desses seres vivos incríveis? Como esses organismos, produtos fantásticos da evolução, poderiam ficar à margem do conhecimento da população em geral? Todos, e em especial a comunidade que vive no entorno do parque, precisam conhecer e buscar formas de proteger a funga dos ambientes naturais do local. Sendo assim, iniciativas que aproximem a Universidade da sociedade, o cientista do cidadão, a academia da escola, e a pesquisa da extensão devem ser altamente incentivadas. Os fungos do PNSJ foram e estão sendo protagonistas nessa nobre tarefa de comunicar e popularizar a ciência. Mais do que nunca, torna-se necessário que a população do entorno entenda a importância da manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos do parque, pois somente assim manteremos qualidade de vida para nossa própria espécie.

A partir disso, algumas ações foram iniciadas pelo grupo de Pesquisa MIND.Funga da UFSC com a população do entorno do PNSJ. Em 2020, como parte de um projeto junto às escolas (professores e alunos) de Urubici/SC, foi publicado um livro infantil, “A Descoberta nas Pequenas Coisas”. No enredo dessa obra, o parque foi cenário para o despertar da curiosidade e do lindo processo de descoberta de uma criança. O texto apresenta, de uma forma interativa, a aventura da pequena Olívia, que se depara com uma cena que a deixa intrigada: trata-se de uma formiga-zumbi. O desenrolar da história valoriza a curiosidade infantil, a magnitude e a importância da Mata Atlântica e, ao mesmo tempo, demonstra o processo de descoberta e do processo científico por trás da descrição de uma espécie por um taxonomista.

Ainda, o PNSJ, junto com outras unidades de conservação de Santa Catarina, é palco para um inédito projeto que envolverá moradores e trabalhadores do entorno do parque. Esse é o primeiro programa de ciência cidadã com fungos do Brasil. Os voluntários estão fazendo fotografias dos fungos da região e os seus registros estão sendo enviados através de

um aplicativo para *smartphones*, desenvolvido especificamente para esta iniciativa. As imagens chegam a um servidor na UFSC juntamente com os dados associados, como coordenadas geográficas, habitat etc. Esses dados gerados pelos voluntários são complementares aos das pesquisas desenvolvidas pelos cientistas do MIND.Funga. Assim, os voluntários auxiliam no registro e monitoramento dos fungos, complementando o conhecimento sobre a riqueza, abundância, distribuição e fenologia das espécies. Em contrapartida, recebem, além do treinamento, o conhecimento com os próprios achados.

Programas de ciência cidadã valorizam e qualificam profissionais da área do turismo, proprietários de RPPNs e até a própria gestão do PNSJ. Na verdade, todos saem ganhando com o conhecimento gerado. Paralelamente, está sendo desenvolvido um outro aplicativo que em breve permitirá o reconhecimento de espécies através de inteligência artificial. O usuário poderá tirar uma foto de um fungo no seu ambiente e em tempo real receber sugestões de nomes científicos para aquela espécie. Essa iniciativa é de grande relevância, pois além de criar engajamento da comunidade, gerando valorização do meio ambiente, fornece dados sobre a distribuição das espécies para a pesquisa acadêmica. Ainda, o uso dessa ferramenta no ensino básico e superior oportuniza uma melhor formação dos estudantes e profissionais quanto ao reconhecimento e valorização da biodiversidade.

Por fim, é possível dizer que os intensos esforços realizados na última década para trazer a funga do PNSJ à luz da ciência e da sociedade são apenas o começo. A sensação é de que ainda existe muito mais a se descobrir e que urge realizar esse trabalho. Muito mais deve acontecer para que a sociedade, presente e futura, esteja mais engajada e consciente da importância da biodiversidade do PNSJ. Enquanto sociedade, ainda não entendemos como os fungos e outras formas de vida são importantes para nossa própria qualidade de vida. Somos usuários diretos e indiretos dos serviços ecossistêmicos dos diferentes ambientes do PNSJ, onde cada espécie, cada ser vivo daquele lugar merece ser conhecido e entendido, antes mesmo que possa desaparecer.



Figura 1. Vista macroscópica de esporomas de espécies notáveis e novos táxons propostos oriundos do PNSJ: a. *Cordyceps caloceroides*, b. *Phylloporia chrysites*, c. *Plectania chilensis*, d. *Aegis luteocontexta*<sup>4\*</sup>, e. *Tremella fuciformis*, f. *Aurantiopileus mayaensis*, g. *Laternea pusilla*, h. *Marasmius* sp., i. *Antrodia neotropica*<sup>\*</sup>, j. *Fomitiporia nubicola*<sup>\*</sup>. Fotos: a. Wesley Ribeiro-Nardes; b, d, e, f, h, i. Elisandro Ricardo Drechsler-Santos; c, g. Felipe Bittencourt; J. Genivaldo Alves Silva

## Agradecimentos:

As atividades receberam apoio financeiro dos seguintes projetos: Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) rede Mata Atlântica (CNPq 457451/2012-9), CNPq/Capes/FAPs/BC-Fundo Newton/PELD nº 15/2016, FAPESC/2018TR0928, FAPESC/CNPq (PRONEM 2020TR733) e Universal 01/2016 (no. 421966/2016-5). Os autores agradecem o apoio de: Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos e Algas e Plantas, Departamento de Botânica da UFSC, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Dr. José Paulo Leite Guadanucci, equipe administrativa do Parque Nacional de São Joaquim, estudantes, professores e escolas de Urubici, cidadãos voluntários do Programa MIND.Funga Ciência Cidadã.

## 6.6 E as plantas do Parque Nacional de São Joaquim?

*Roberta Andressa Pereira*

Criado no início da década de 60, o Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ) situa-se mais ao sul do estado, na região do Planalto Catarinense, e tem seu território distribuído pelos municípios de Bom Jardim da Serra, Grão Pará, Lauro Müller, Orleans e Urubici. Está inserido no Bioma Mata Atlântica e é dividido em quatro ecossistemas: floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista, matinhas nebulares e campos de altitude.

Em virtude das formações geológicas, datadas de mais de 100 milhões de anos, conta com morros e áreas bastante elevadas, com altitudes que passam dos 1.500 metros, sendo o Morro da Igreja seu ponto mais alto. Quem adentra o interior do Parque surpreende-se com a exuberância das plantas que encontra. A vegetação chama muita atenção dos visitantes, não apenas por ajudar a compor essas lindas paisagens, mas também por apresentar numerosas formas de vida, desde samambaias que remetem a um ambiente pré-histórico, até árvores cuja altura ultrapassa o alcance dos olhos.

Entre as plantas que lá estão, a *Araucaria angustifolia*, conhecida

<sup>4</sup> \* Espécies classificadas como vulneráveis na Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza.