



ISSN: 2525-815X

Journal of Environmental Analysis and Progress

Journal homepage: www.jeap.ufrpe.br/

10.24221/jeap.5.3.2020.3118.281-287



Formigas como provedoras de serviços ecossistêmicos na Caatinga: Como informar a sociedade sobre pesquisas ecológicas

Ants as providers of ecosystem services in Caatinga: How to inform society about ecological research

Wanessa Silva de Carvalho^a, Luis Romário da Silva Santos^a, Samarina Fernandes de Oliveira^a,
Fernanda Maria Pereira de Oliveira^a, Xavier Arnan^b, Inara Roberta Leal^a

^a Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Av. Prof. Moraes Rego, s/n, Recife, Pernambuco, Brasil. CEP: 50670-901.
E-mail: wanessasilva378@gmail.com, luis.ro.mario@hotmail.com, samarinafernandes@hotmail.com,
nandajovi@gmail.com, irleal@ufpe.br.

^b Universidade de Pernambuco-UPE. Rua Capitão Pedro Rodrigues, s/n, Garanhuns, Pernambuco, Brasil. CEP: 55294-902. E-mail: xavi.arnan@gmail.com.

ARTICLE INFO

Recebido 30 Jan 2020
Aceito 03 Jun 2020
Publicado 06 Ago 2020

ABSTRACT

Anthropogenic disturbance is the most pervasive driver of biodiversity decline worldwide. That is also true for Caatinga, the least studied and protected ecosystems in Brazil. One of the most pluralistic animals in this biome are the ants, responsible for a wide variety of ecosystem services, which have been increasingly studied by the scientific community. However, these studies do not return to society beyond the academic community. Therefore, researchers and students seeking to promote educational activities in the Catimbau National Park about publicizing and raising awareness about the biodiversity and ecological importance of ants in Caatinga. Activities involved talk on the importance of ants in the Park using mockups to facilitate the communication, distribution of magazines, posters, board games, as well as broad debates about the subject matter. About 50 students from 10 to 14 years old and approximately 30 adults participated in the activities, showing a lot of interest and receptivity. This kind of activity facilitates the dissemination of scientific knowledge to society and highlights the importance of biodiversity conservation and underscores the crucial role of protected areas for this.

Keywords: Environment and society, scientific divulgation, conservation, biodiversity, sustainability, ecology.

RESUMO

Perturbações antrópicas são consideradas a causa mais importante do declínio da biodiversidade em todo o mundo. Isso também é verdade para a Caatinga, o ecossistema menos estudado e menos protegido do Brasil. Um dos animais mais pluralísticos nesse bioma são as formigas, responsáveis pelos mais variados serviços ecossistêmicos, os quais vêm sendo cada vez mais estudados pela comunidade científica. No entanto, esses estudos não retornam à sociedade, além da comunidade acadêmica. Em função disso, pesquisadores e estudantes buscaram promover atividades educativas no Parque Nacional do Catimbau para divulgar e conscientizar sobre a biodiversidade e importância ecológica das formigas na Caatinga. As atividades contaram com a apresentação de palestras sobre a importância das formigas com o uso de maquetes do Parque para facilitar a comunicação, distribuição de revistas em quadrinho e cartazes, jogos de tabuleiros, além de amplos debates sobre o assunto. Cerca de 50 estudantes de 10 a 14 anos e aproximadamente 30 adultos participaram das atividades, mostrando bastante interesse e receptividade. Atividades dessa natureza facilitam a transferência de informação à sociedade e ressaltam a importância da conservação da biodiversidade e do papel-chave das Unidades de Conservação para este fim.

Introdução

Um milhão de espécies de animais e plantas estão ameaçadas de extinção, e muitas dessas são provedoras de serviços ecossistêmicos. Em função disso, a perda de biodiversidade pode comprometer processos essenciais ao bem-estar humano (IPBES, 2019). No entanto, há uma deficiência na comunicação entre a ciência e a sociedade, logo, a importância da biodiversidade e seus potenciais impactos sobre o nosso bem-estar nem sempre são compreendidas pela sociedade. O documento da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade, Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, realizada em Tessalônica (Grécia), chama a atenção para a necessidade de serem articuladas ações de transferência de informações baseadas nos conceitos de ética e sustentabilidade, identidade cultural e diversidade, mobilização e participação e práticas interdisciplinares (Sorrentino, 1998), como embasado em alguns estudos recentes (Verdelone et al., 2019; Viesba-Garcia et al., 2019). Existe, portanto, a necessidade de estabelecer um fluxo mais efetivo de comunicação inclusiva e representativa com a sociedade, incrementando os meios de informação, o acesso a esses meios, bem como o papel indutivo do poder público nos conteúdos informativos como caminhos possíveis para alterar o quadro atual de degradação socioambiental. Trata-se de promover o crescimento da consciência ambiental, expandindo a possibilidade de a população participar em um nível mais alto no processo decisório, como uma forma de fortalecer sua corresponsabilidade na fiscalização e no controle dos agentes de degradação ambiental (Jacobi, 2003).

Um meio de aproximar a sociedade das pesquisas sobre conservação da biodiversidade é divulgar a importância das espécies em relação ao seu papel na prestação de serviços ecossistêmicos. Serviços ecossistêmicos são os bens e serviços que os seres humanos obtêm direta ou indiretamente dos ecossistemas naturais, como alimento, água, remédios, matéria-prima para diversos produtos (serviços de provisão), polinização, dispersão de sementes, controle biológico de pragas e doenças (serviços de regulação), manutenção dos ciclos de vida de espécies migratórias e da diversidade biológica (serviços de suporte) e recreação, turismo e inspiração cultural (serviços culturais) (MEA, 2005). A conexão das espécies ao bem-estar humano tem o potencial de tornar os resultados das pesquisas com conservação da biodiversidade passíveis de uma melhor compreensão da

sociedade. Uma comunicação mais efetiva entre a ciência e a sociedade torna-se ainda mais urgente em ecossistemas muito ameaçados e pouco conhecidos.

Esse é o caso da Caatinga brasileira, que é o ecossistema brasileiro menos estudado e um dos mais perturbados por atividades antrópicas (Silva et al., 2017). A degradação ambiental da Caatinga é o resultado de mais de três séculos de uso do solo de forma inadequada (Leal et al., 2005). As fontes de perturbação antrópica na Caatinga são diversas, podemos citar atividades como a extração de madeira, criação extensiva de bovinos e caprinos, a agricultura de corte e queima, a introdução de espécies exóticas e a caça (Leal et al., 2005; Ribeiro et al., 2015; Rito et al., 2017). Os altos níveis de perturbação antrópica estão levando, inclusive, ao crescimento do número de áreas desertificadas e susceptíveis à desertificação. Segundo dados recentes divulgados pelo Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites (LAPIS) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 13% do semiárido está em processo de desertificação, ameaçando ainda mais a conservação da Caatinga. Além disso, a Caatinga também é ameaçada por mudanças climáticas, sendo previsto para o final deste século uma redução na precipitação de até 22% e aumento na temperatura de 1,6 a 4°C (IPCC 2014), o que pode tornar as condições na Caatinga ainda mais adversas. Mesmo diante de todas essas ameaças, a Caatinga é o ecossistema brasileiro menos protegido; por exemplo, apenas cerca de 1% da área da Caatinga está protegida em unidades de conservação de proteção integral e 6,32% em unidades de conservação de uso sustentável (Silva et al., 2017). Dessa forma, é importante ressaltar a importância das espécies que ocorrem na Caatinga para a provisão de serviços ecossistêmicos e melhoria da qualidade de vida da população humana que reside neste ecossistema tão austero.

Um exemplo emblemático é o Parque Nacional do Catimbau localizado no agreste Pernambucano. Embora seja uma unidade de conservação de proteção integral criada em 2002, mas cujos moradores que vivem dentro do Parque não foram indenizados e continuam vivendo dentro e usando recursos naturais, muitas vezes de forma insustentável. Em função disso, estudos recentes têm demonstrado que a perturbação antrópica crônica causada pela coleta de lenha e a criação extensiva de caprinos tem causado perda de espécies de plantas e animais e redução de serviços ecossistêmicos básicos como polinização, dispersão de sementes e controle de pragas

(Ribeiro et al., 2015; Rito et al., 2017; Câmara et al., 2018; Oliveira et al., 2019; Silva et al., 2019). O futuro desse ecossistema requer ações imediatas para que as pessoas e a natureza possam caminhar juntas, em uma trajetória mais sustentável. Uma sociedade que conserve a biodiversidade regional, seja próspera economicamente, promova inclusão e justiça social e desfrute de boa governança, constituindo-se como um desafio de extrema urgência, o semiárido e a Caatinga precisam de um novo lugar na sociedade brasileira, particularmente nas políticas públicas de suporte à sustentabilidade (Tabarelli et al., 2018).

Um dos organismos que são muito diversos na Caatinga e que provêm serviços ecossistêmicos são as formigas. Elas auxiliam na degradação da matéria orgânica e tornam os nutrientes disponíveis para as plantas, são polinizadoras, dispersoras de sementes, e protegem plantas contra a ação de herbívoros (Leal et al., 2017). As formigas e seus serviços ecossistêmicos estão sendo estudados por pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco, em parceria com pesquisadores de outras instituições nacionais e internacionais no Parque Nacional do Catimbau desde 2014, através do Projeto Ecológico de Longa Duração (PELD-Catimbau) intitulado “Perturbações antrópicas, mudanças climáticas, e a biota futura da Caatinga”. Muitas informações foram publicadas em jornais internacionais (e.g. Arnan et al., 2018; Câmara et al., 2018; Câmara et al., 2019; Oliveira et al., 2019; Silva et al., 2019). No entanto, muitas dessas publicações não chegam à sociedade além da comunidade científica. Como uma tentativa inicial para resolver, pelo menos parte desse problema, membros do Laboratório de Interação Planta-Animal da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), liderado pela Professora Inara Leal, realizaram uma atividade com a comunidade local, incluindo adultos e crianças de escolas públicas ao redor do Parque sobre as pesquisas no âmbito do projeto PELD-Catimbau. Sendo assim, o objetivo deste artigo é apresentar esta atividade de divulgação científica, e ressaltar como tal instrumento pode ser importante para gestão e manejo da biodiversidade da Caatinga.

Material e Métodos

As atividades foram realizadas na Escola Municipal Antônio Sampaio em Buíque, principal cidade dentro do Parque Nacional do Catimbau, em dezembro de 2016. As atividades contaram com a presença da Professora Inara Leal e de estudantes de graduação e pós-graduação vinculados ao Laboratório de Interação Planta-Animal da UFPE.

O grupo de pesquisadores e estudantes utilizou de materiais previamente produzidos

como (1) um conjunto de músicas previamente selecionadas falando sobre plantas e animais da Caatinga, bem como da vida do sertanejo, (2) gravador para reproduzir as músicas, (3) maquete representando áreas de Caatinga do Parque (e.g. a Pedra do Cachorro) e como as atividades antrópicas como coleta de madeira e criação de caprinos alteram as espécies e os serviços que elas provêm, (4) jogo de tabuleiro intitulado "A fortuna da Caatinga", onde os participantes deveriam responder perguntas relacionadas à biodiversidade, pressão antrópica e serviços providos pelas formigas às plantas, (5) cartazes com principais resultados do grupo de formigas dentro do projeto PELD para a divulgação nas escolas, associação de moradores e de profissionais ligados ao turismo e às dependências do Parque em geral e (6) uma revista em quadrinhos sobre formigas cortadeiras e sua importância ecológica.

No primeiro dia, as atividades foram voltadas a estudantes de 10 a 14 anos, com uso dos itens citados, visando estimular os estudantes a refletirem sobre aspectos físicos e biológicos da Caatinga, bem como entender como as atividades antrópicas afetam o ambiente e os organismos. No segundo dia, focou-se no público adulto, onde os pesquisadores apresentaram seus principais resultados entre moradores da região, guias e condutores turísticos e gestores e outros funcionários do Parque. A apresentação foi seguida de um debate. Todos os materiais produzidos e as informações transferidas foram ditas em uma linguagem não técnica e de fácil entendimento. A revista em quadrinhos e os cartazes também foram distribuídos para divulgação.

Resultados e Discussão

No primeiro dia, as atividades foram voltadas a cerca de 50 estudantes, de 10 a 14 anos, propiciando, inicialmente, o primeiro contato entre os pesquisadores e a comunidade local. Em um primeiro momento, foram apresentadas músicas que retratavam alguma característica relacionada à biodiversidade da Caatinga, como por exemplo, “Xote das Meninas”, do cantor e compositor Luiz Gonzaga (Figura 1), para estimular que os estudantes identificassem esses elementos da biodiversidade da Caatinga. Após esse momento, os estudantes falaram sobre plantas comuns da Caatinga que eles conheciam, como o mandacaru e outras cactáceas, e desenharam animais como lagartos, beija-flores e formigas, que eles associam à Caatinga.



Figura 1. Estudantes da Escola Municipal Antônio Sampaio em Buíque ouvindo música e desenhando plantas e animais da Caatinga. Fonte: Leal et al. (2016).

Em seguida, pediu-se aos estudantes que os organismos, lembrados através das músicas, fossem reconhecidos na maquete (Figura 2). Eles prontamente começaram a identificar os organismos na maquete e a questionar a presença de outros organismos.



Figura 2. Maquete mostrando uma propriedade rural no Parque Nacional do Catimbau, incluindo o local conhecido como Pedra do Cachorro. Fonte: Leal et al. (2016).

Com base nisso, começou-se a discorrer sobre a importância dos organismos da Caatinga para a provisão de serviços ecossistêmicos, como a polinização, a dispersão de sementes e o controle de pragas. Foi ressaltada a importância de formigas, grupo de organismos estudados pelos

pesquisadores, abordando a dispersão de sementes e proteção das plantas contra herbívoros considerados pragas. Esses serviços ecossistêmicos são reduzidos quando as áreas são alteradas por perturbações antrópicas, como o aumento da coleta de lenha e a criação extensiva de caprinos. Os estudantes mostraram curiosidade, participando das atividades e complementando a fala dos pesquisadores e estudantes com alguns dos seus conhecimentos tradicionais (Figura 3).



Figura 3. Estudantes na Escola Municipal Antônio Sampaio, em Buíque, examinando a maquete e reconhecendo elementos comuns da sua vida cotidiana. Fonte: Leal et al. (2016).

Em seguida, foi apresentado um jogo de tabuleiro, com perguntas baseadas no que foi informado anteriormente sobre as formigas, seus serviços ecossistêmicos, importância ecológica, perturbações antrópicas e características gerais do PARNA Catimbau (Figura 4). As crianças souberam responder às perguntas e se divertiram bastante durante essa atividade, sobretudo, porque, conforme avançava no jogo, a que estava participando precisava fazer mímicas sobre algum dos serviços prestados pelas formigas (exemplo: dispersão de sementes). Ao final, todos ganharam presentes, como mudas de plantas, livros e doces locais.

Por fim, foi distribuída uma revista de história em quadrinhos com uma história lúdica em relação ao papel das formigas cortadeiras nos ecossistemas (Figura 5). Essas formigas são normalmente tidas como pragas agrícolas, devido aos danos causados à agricultura. Foi ressaltada a importância destas formigas na melhoria da qualidade dos solos junto às suas lixeiras, bem

como na alimentação da população, uma vez que as apreciadas tanajuras, as rainhas destas formigas, são consumidas pela população em diversas receitas, habitualmente assada na manteiga ou incrementada em pratos como o angu. Os estudantes mostraram bastante interesse e atenção ao que estava escrito e ilustrado.



Figura 4. Momentos de estudantes da Escola Municipal Antônio Sampaio, em Buíque, brincando o jogo de tabuleiro e fazendo mímica em relação à dispersão de sementes por formigas. Fonte: Leal et al. (2016).

O segundo dia focou no público adulto, onde os pesquisadores apresentaram seus principais resultados para, aproximadamente, 30 pessoas. Seguido da apresentação, foi realizado um

debate sobre a importância desse tipo de estudo e os benefícios para a população local. Foram distribuídas revistas em quadrinhos e cartazes para divulgação (Figuras 5-7).



Figura 5. Revista de história em quadrinhos sobre a importância das formigas cortadeiras, distribuídas para as crianças da Escola Municipal Antônio Sampaio, em Buíque. Fonte: Leal et al. (2016).



Figura 6. Cartaz distribuído para as crianças e adultos da Escola Municipal Antônio Sampaio, em Buíque. Fonte: Leal et al. (2016).



Figura 7. Palestra na Escola Municipal Antônio Sampaio, em Buíque, sobre as atividades do grupo com adultos. Fonte: Leal et al. (2016).

Além do papel de divulgação científica dos trabalhos realizados no Parque Nacional do Catimbau, essa atividade permitiu uma aproximação entre a comunidade local e os pesquisadores. Como os moradores do Parque nunca foram indenizados, existe um conflito entre eles e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), gestor do Parque, pois os moradores se sentem ameaçados de saírem de suas áreas. Como consequência, existe também um conflito com pesquisadores, que, frequentemente, são confundidos com funcionários do ICMBio. Dessa forma, a conversa foi muito instrutiva, pois

foi mostrado, não só que os pesquisadores não são uma ameaça, mas que as atividades desenvolvidas por eles podem ajudar na conciliação entre o uso dos recursos naturais e a conservação da biodiversidade e das funções e serviços ecossistêmicos que a Caatinga oferece. De maneira geral, o público se mostrou receptivo ao diálogo e à reflexão sobre a sustentabilidade dos recursos naturais do Parque e suas atividades de subsistência.

Conclusão

No geral, a atividade cumpriu o objetivo proposto, pois percebemos grande receptividade, tanto das crianças quanto dos adultos. Isso foi medido pela curiosidade e pela dedicação como realizaram as atividades propostas. Foi possível estimular a atenção da população quanto à importância das espécies que ocorrem no Parque, principalmente as formigas, para a execução de serviços ecossistêmicos da Caatinga e para o bem-estar da população humana.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de

Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) e Rufford Foundation pelo suporte às suas pesquisas. Agradecemos também à Carolina Oliveira, Francisco Lima Jr., Lucas Lima e Wellton da Silva pela ajuda durante as atividades do estudo.

Referências

- Arnan, X.; Arcoverde, G. B.; Pie, M. R.; Ribeiro-Neto, J. D.; Leal, I. R. 2018. Increased anthropogenic disturbance and aridity reduce phylogenetic and functional diversity of ant communities in Caatinga dry forest. *Science of the Total Environment*, 631-632, 429-438. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.03.037
- Câmara, T.; Leal, I.R.; Blüthgen, N.; Oliveira, F. M. P.; De Queiroz, R. T.; Arnan, X. 2018. Effects of chronic anthropogenic disturbance and rainfall on the specialization of ant-plant mutualistic networks in the Caatinga, a Brazilian dry forest. *Journal of Animal Ecology*, 87, 1022-1033. Doi: 10.1111/1365-2656.12820
- Câmara, T.; Leal, I. R.; Blüthgen, N.; Oliveira, F. M. P.; Arnan, X. 2019. Anthropogenic disturbance and rainfall variation threaten the stability of plant-ant interactions in the Brazilian Caatinga. *Ecography*, 42, 1-13. Doi: 10.1111/e c og.0 4531
- IPBES. 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, Alemanha.
- IPCC. 2014. *Climate Change: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. UK and New York, Cambridge University Press.
- Jacobi, P. 2003. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, 118, 189-205. Doi: 10.1590/S0100-15742003000100008
- Leal, I. R.; Silva, J. M. C.; Tabarelli, M.; Lacher, J. R. T. E. 2005. Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of northeastern Brazil. *Conservation Biology*, 19, (3), 701-706. Doi: 10.1111/j.1523-1739.2005.00703.x
- Leal, I. R.; Lopes A. V.; Machado, I. C.; Tabarelli, M. 2017. Plant-Animal Interactions in the Caatinga: Overview and Perspectives. In: *Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America*. 482p. Cahm: Springer International Publishing. Switzerland. Doi: 10.1007/978-3-319-68339-3
- MEA. 2005. *Millennium Ecosystem Assessment (MEA). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Oliveira, F. M. P.; Andersen, A. N.; Arnan, X.; Ribeiro'Neto, J. D; Arcoverde, G. B.; Leal, I. R. 2019. Effects of increasing aridity and chronic anthropogenic disturbance on seed dispersal by ants in Brazilian Caatinga. *Journal of Animal Ecology*, 88, 870-880. Doi: 10.1111/1365-2656.12979
- Ribeiro, E. M. S.; Arroyo-Rodríguez, V.; Santos, B. A.; Tabarelli, M.; Leal, I. R. 2015. Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. *Journal of Applied Ecology*, 52, (3), 611-620. Doi: 10.1111/1365-2664.12420
- Rito, F. K.; Arroyo-Rodríguez, V.; Queiroz, R. T.; Leal, I. R.; Tabarelli, M. 2016. Precipitation mediates the effect of human disturbance on the Brazilian Caatinga vegetation. *Journal of Ecology*, 105, (3), 828-838. Doi: 10.1111/1365-2745.12712
- Silva, J. L. S.; Cruz-Neto, O.; Tabarelli, M.; Peres, C. A.; Lopes, A. 2019. Climate change will reduce suitable Caatinga dry forest habitat for endemic plants with disproportionate impacts on specialized reproductive strategies. *PLoSOne*, 14, e0217028. Doi: 10.1371/journal.pone.0217028
- Silva, J. M. C.; Leal, I. R; Tabarelli, M. 2017. *Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America*. 482p. Cahm: Springer International Publishing. Switzerland. Doi: 10.1007/978-3-319-68339-3
- Sorrentino, M. 1998. De Tbilisi a Tessaloniki, a educação ambiental no Brasil. In: Jacobi, P. et al. (orgs.). *Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências*. pp. 27-32. Editora SMA. São Paulo.
- Tabarelli, M.; Leal, I. R.; Scarano, R. F.; Silva, J. M. C. 2018. *Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade*. *Ciência e Cultura*, 70, 25.
- Viesba-Garcia, E.; Viesba, L. M.; Rosalen, M. 2019. Educação ambiental para a sustentabilidade: formação continuada em foco. *Humanidades & Tecnologia em Revista*, 16, 10-24.
- Verdelone, T. H.; Campbell, G.; Alexandrino C. R. 2019. Trabalhando educação ambiental com turmas do ensino fundamental I. *Brazilian Journal of Development*, 5, (6), 4675-4687.