

13

Um observatório socioambiental na Amazônia, o INCT Odisseia

Atualmente, não são as mudanças climáticas que os habitantes das várzeas mais temem, mas sim as atividades de mineração ou o desenvolvimento da pesca industrial, que ameaçam seu território, suas condições de vida e reforçam sua precariedade.

Contexto

Na segunda metade do século XX, impulsionada por enormes investimentos públicos no desenvolvimento econômico, a Amazônia tornou-se uma das maiores regiões agropecuárias do Brasil, produzindo cereais, soja e gado. É também uma região que atrai a mineração e tem grande potencial para a hidroeleticidade. Este desenvolvimento está ocorrendo em detrimento dos ecossistemas florestais e da biodiversidade, com mudanças significativas na cobertura e uso do solo, uma urbanização acelerada mas com falta de infraestrutura de saneamento, e a construção de várias grandes e pequenas estações hidrelétricas. Para a maioria dos 20 milhões de habitantes, a injustiça social e a insegurança estão aumentando. As populações envolvidas em atividades rurais estão particularmente expostas a este novo contexto devido à sua dependência das condições hidroclimáticas e ambientais. A influência do desmatamento no clima local ainda é debatida, mas várias mudanças na distribuição sazonal das chuvas e dos fluxos fluviais são observadas nas áreas mais desmatadas da Amazônia; as pessoas também estão cientes das mudanças, como o aumento da temperatura e a redução da neblina matinal. Os danos aos ecossistemas de água doce ameaçam sua segurança alimentar ao reduzir a produtividade do peixe, sendo que o consumo de peixe pelas populações ribeirinhas é a principal fonte de proteína animal. Além dessas pressões ambientais, existem pressões socioeconômicas exercidas por grandes empresas agrícolas e mineiras, que, em nome do progresso, estão monopolizando a terra, forçando as populações a migrarem principalmente para as periferias das grandes cidades, onde se sentem desprovidas e abandonadas pelas autoridades.



Um pescador e seu filho na várzea Grande em Curuai.

Diante desta observação, as equipes franco-brasileiras que há muito tempo estão envolvidas em estudos ambientais ou sociais na Amazônia, particularmente dentro do laboratório internacional conjunto 'Observatório de Mudanças Ambientais' (OCE) (IRD/UnB), mas também dentro do dispositivo de pesquisa e formação em parceria (dP) Amazônia do CIRAD, propuseram a implementação do Observatório Odisseia (Observatório de Dinâmicas Socioambientais: sustentabilidade e adaptação às mudanças climáticas, ambientais e demográficas), cujo principal objetivo é apoiar as populações mais vulneráveis em suas transições socioeconômicas, fortalecendo sua capacidade de reagir às pressões ambientais e sociais.

Como fazemos isso?

É cada vez mais conhecido que, diante das questões socioambientais, é importante divulgar, valorizar e, sobretudo, integrar melhor os conhecimentos produzidos no processo decisório. É em torno do desafio de produzir conhecimentos que possam ser mobilizados nas estratégias de ação territorial das partes interessadas que as equipes franco-brasileiras se mobilizaram para propor o Observatório Odisseia. O formato "observatório", por fazer parte de um período de médio a longo prazo, nos permitiria conduzir nossas pesquisas de acordo com um certo número de princípios, para desenvolver uma ou várias estruturas conceituais e metodológicas.

Aproximar ciência e sociedade como pré-requisito para acompanhar as transformações motivou o surgimento, nos últimos anos, de observatórios nos quais o cidadão (ou comunidade), os tomadores de decisão e as organizações da sociedade civil participam da construção compartilhada de conhecimento e a coprodução de dados para torná-los mais facilmente mobilizáveis em

PARCEIROS

Universidade de Brasília,
Centro de Desenvolvimento
Sustentável (UnB/CDS), Brasil

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
(INPE), Brasil

Universidade Federal do Rio de Janeiro
(UFRJ), Brasil

ONG Sapopema, Brasil

estratégias de ação. É neste contexto que propusemos o desenvolvimento do Observatório Odisseia, no qual desejamos tornar a pesquisa mais inclusiva possível, em que as partes interessadas definem os objetivos com os pesquisadores e participem da coleta, análise e divulgação dos resultados. O objetivo é estabelecer uma relação de confiança suficientemente forte para limitar ao máximo a assimetria entre os participantes, e assim permitir a integração dos conhecimentos locais e acadêmicos, assim como a apropriação dos dados e conhecimentos produzidos. Nosso posicionamento não é neutro no âmbito do observatório, uma vez que somos movidos pelo ideal de justiça socioambiental, e isto se reflete na escolha dos atores com os quais desejamos trabalhar e apoiar em suas estratégias de ação. No entanto, permanecemos imparciais, mantendo protocolos criteriosos de pesquisa

O trabalho focado no local piloto de Santarém ilustra a pesquisa realizada no âmbito do observatório. Ela tem como alvo dois grupos: por um lado, as populações que vivem ao longo das planícies inundáveis, com, como estudo de caso, a várzea do Lago Grande de Curuai, uma vasta planície inundável na região de Santarém, cujas atividades agrícolas, pecuárias e pesqueiras estão sendo perturbadas pelas mudanças climáticas e pressões socioeconômicas exercidas pela pesca industrial e as grandes fazendas de gado; por outro lado, os agricultores familiares da região do Planalto de Santarém, que se deparam diariamente com o avanço da soja em seu território.

As populações rurais de Curuai são, em sua maioria, poliativas, com gado, pesca e agricultura. A pesca é essencial para atender às necessidades de proteína animal e é praticada de forma artesanal ou apenas para atender às necessidades familiares. A agricultura, essencialmente cultivos alimentícios e produção de mandioca, é praticada nos diques das terras baixas e nas terras secas adjacentes. A criação extensiva de gado, que começou nos anos 1950, ainda representa cerca de 10% da pecuária no Pará; formas mais intensivas e economicamente lucrativas estão sendo desenvolvidas em pastagens cultivadas, principalmente na região sudoeste do estado. As pastagens naturais em áreas propensas a inundações têm boas características nutricionais, que compensam parcialmente a necessidade de deslocar o gado para terra seca durante as águas altas. Nas últimas duas décadas, o pasto natural tem sido limitado pelo aumento da frequência de altas inundações, levando os agricultores a abrir novas áreas de pastagem em terras secas para aumentar as reservas de pasto. Iniciamos um processo de pesquisa para entender como essas populações locais modificam suas estratégias de vida diante das mudanças climáticas e dos conflitos socioambientais. Desta forma, procuramos avaliar estratégias de adaptação com elas e discutir e pesquisar práticas que minimizem os impactos ambientais e maximizem sua capacidade de produzir os bens necessários para sua subsistência.

Estabelecemos primeiramente uma parceria com o Sindicato dos Agricultores de Santarém (STTR), a Feagle (Federação das Associações de Agricultores) e comunidades do projeto de assentamento agroextrativista Lago Grande [PAE], cujo presidente acompanhou nossas atividades. O Projeto de Assentamento Agroextrativista Lago Grande de Curuai (PAE Lago Grande), criado em 2005 pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), abrange aproximadamente 290.000 ha,

cobrindo grande parte desta região, e inclui 154 comunidades, cada uma composta de 10 a 100 famílias. A Federação das Associações e Comunidades de Moradores do PAE Lago Grande (Feagle) foi criada como uma forma de organização e representação social das comunidades. O STTR é um sindicato particularmente ativo, representando cerca de 30.000 famílias. O PAE Lago Grande estabelece uma regulamentação coletiva do uso da terra e dos recursos. Lagos, florestas e pastagens naturais são considerados propriedade comum dos moradores. Entretanto, as grandes fazendas de pecuária estão espalhadas por toda a área: ocupam a planície de inundação e também se estendem para a área de terra seca. Considerados como propriedade privada, invadem majoritariamente o território das comunidades. Apesar da condição legal do PAE Lago Grande, os direitos associados à propriedade coletiva da terra ainda não são reconhecidos por alguns residentes, tornando ainda mais complexo resistir a muitas pressões, tais como demandas de mineração, agronegócios, atividades de pesca industrial, ocupação desordenada ou desmatamento.

Para interagir com os residentes, usamos a abordagem The Companion Modelling approach (ComMod). O modelo é desenvolvido através da construção compartilhada de um Role-playing game (RPG) ou dramatização no qual os atores desempenham seu próprio papel. As regras do jogo (dinâmica ambiental e social) integram o conhecimento dos pesquisadores e dos atores, sendo estes últimos coletados durante entrevistas, atividades participativas (mapeamento, calendário de atividades agrícolas e ambientais, entrevistas, teatro fórum, etc.) e dos debates que acompanham sistematicamente as sessões do jogo. O processo de construção e as próprias sessões do jogo são momentos de discussão que permitem a todos compartilhar seus conhecimentos, vislumbrar os diferentes pontos de vista sobre o recurso a ser compartilhado e, em suma, chegar a uma visão coletiva da gestão sustentável do território.

Em um projeto anterior, entre 2013 e 2015, definimos quatro comunidades representativas da dinâmica social ao longo de um transecto desde a planície de inundação até a terra firme. Para desenvolver o jogo, nós também estabelecemos uma parceria com a escola Casa Familiar de Curuai (CFR) (uma escola de ensino médio que oferece cursos em alternância para jovens adultos de comunidades locais sobre práticas agrícolas mais sustentáveis). O jogo e o modelo, chamado Várzea Viva, se concentrava em atividades pecuárias e agrícolas, com a pesca não sendo detalhada. Em Várzea Viva, de acordo com a comunidade a que pertencem, conforme definido pelo jogo, os jogadores possuem uma propriedade que devem desenvolver em interação com outros (aluguel de mão-de-obra, aluguel de pastagens) escolhendo entre quatro atividades, cultivo de mandioca e/ou abertura de pastagens, desenvolvimento de um sistema agroflorestal, criação de gado e pesca. O jogo é então transformado em um modelo multiagente interativo, a fim de explorar cenários mais longos e representar melhor a dinâmica social e natural; o sistema é interativo porque o sistema multiagente não é autônomo, mas depende das decisões tomadas pelos jogadores durante a simulação. Para aprofundar a questão da gestão sustentável da pesca, que foi repetidamente levantada pelos moradores daquela época, além da Feagle e do STTR, desde 2019 estabelecemos uma parceria com os sindicatos de agricultores e pescadores (colônias) dos distritos de Santarém, Óbidos e



Pecuária em pequena escala (porcos, galinhas, etc.) durante a seca, nas planícies de inundação do lago do Curuai.



Ciência participativa para a pesca, Brasil.

Jurutí, dos quais dependem todas as comunidades da planície, e o Mopebam (Movimento dos Pescadores do Baixo Amazonas).

Estamos trabalhando em parceria com a ONG Sapopema, que trabalha há muitos anos para a gestão sustentável da pesca em articulação entre os representantes dos pescadores artesanais e os órgãos governamentais do Estado do Pará e do Estado Federal. Este grupo tem se reunido mensalmente desde outubro de 2021 para desenvolver o jogo Pesca Viva, destacando as atividades de pesca na região, e um acordo de parceria definindo os objetivos e as modalidades de participação na pesquisa foi assinado. Também estamos envolvendo outros grupos no desenvolvimento, comunidades na região de Curuai e um grupo de jovens da Feagle, os “guardiões da boa vida”. O Pesca Viva envolve pescadores de comunidades que compartilham o mesmo recurso pesqueiro, cujo estoque está preocupante. Estes atores veem o desenvolvimento do jogo e os debates que ele provoca como uma forma de trabalhar com os acordos comunitários de pesca, que deverão ser revisados na região após o decreto estatal emitido em 2021, e como uma oportunidade de construir a capacidade de governança dos jovens que estarão envolvidos.

Os primeiros resultados

Durante as discussões que se seguiram às sessões de jogo, os residentes enfatizaram repetidamente vários pontos:

- a dificuldade de manter os rebanhos, uma vez que a taxa atual de inundação limita o uso de pastos naturais e força a abertura de novos pastos em áreas de terra firme, ou alugá-las, o que gera um custo em relação aos ganhos esperados da atividade;
- a renda incerta do cultivo da mandioca, pois está ligada às flutuações do preço da farinha de mandioca, além da necessidade de mão-de-obra e de terra (o ciclo de seu cultivo na mesma parcela é limitado a alguns anos)

e o impacto dos grandes rebanhos de gado dos fazendeiros sobre a qualidade dos cursos d’água e sobre sua estiagem se forem criados pastos nas margens;

– a diminuição do estoque de peixes, atribuída principalmente à pesca industrial, mas também às planícies pisoteadas pelo gado e à degradação dos cursos d’água.

Nossos resultados mostram que, no final, não é tanto pela mudança climática que os habitantes das várzeas se sentem desamparados no momento, mas sim pelas atividades de mineração ou o desenvolvimento da pesca industrial que ameaçam seu território, suas condições de vida e exacerbam sua precariedade.

O planalto de Santarém, com solos adequados para o cultivo de cereais, tem visto o rápido desenvolvimento das monoculturas de soja nos últimos vinte anos, com o apoio de políticas públicas. Como em outras regiões do Brasil, o avanço da soja na região tem resultado no uso extensivo de pesticidas, cujos impactos sobre os habitantes são ignorados. O avanço da soja na região também está levando ao desaparecimento de várias comunidades de agricultores familiares, seja porque a terra é tomada pelos agricultores de cereais por intimidação, seja porque o impacto dos pesticidas sobre as plantações é tal que a terra tem que ser abandonada. A maioria da população deslocada vive na periferia de Santarém e, na maioria dos casos, desempregada.

Ao contrário da pesquisa realizada na região da várzea, onde nos aproximamos das partes interessadas após a obtenção do financiamento do projeto, levando-nos a reajustar e reformular os objetivos com eles posteriormente, aqui o primeiro passo do processo foi entender quais eram as expectativas das partes interessadas em relação à pesquisa que poderia ser realizada e assim definir os eixos de pesquisa. Com base nas relações de vários membros da equipe com o STTR e os sindicatos dos municípios de Belterra e Mojuí dos Campos, a pesquisa foi realizada com estes atores em várias oficinas para expressar coletivamente os principais desafios da região e, a partir deste inventário e das habilidades disponíveis na equipe de pesquisa, definir o roteiro. Três temas emergiram: insegurança na terra, pesticidas e agroecologia. Os sindicatos pediram dados a serem adquiridos para quantificar a produção da agricultura familiar, suas práticas e o impacto percebido dos pesticidas. Outro pedido era que os jovens agricultores fossem capacitados através de sua participação em pesquisas. Este roteiro foi formalmente validado pela assinatura de um acordo de cooperação entre o INCT Odisseia e os representantes dos sindicatos de trabalhadores rurais de três municípios, Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos, que formam a região do Planalto de Santarém. Toda a abordagem metodológica foi desenvolvida coletivamente. A organização da coleta de dados originou-se de uma oficina de zoneamento participativo, que identificou três regiões principais, uma onde a soja é dominante, uma onde a agricultura familiar persiste em meio à soja e a última onde a agricultura familiar é dominante, mas a soja está crescendo. Os jovens e os representantes sindicais foram envolvidos no desenho do questionário, que foi registrado em um smartphone através do aplicativo KoBoToolbox.. Este aplicativo gratuito para smartphone, desenvolvido pela Universidade de Harvard, é usado para desenvolver questionários e coletar dados (www.kobotoolbox.org). Os jovens agricultores, apoiados por dois pesquisadores sediados em Santarém, conduziram as entrevistas e

coletaram as respostas ao questionário de 544 domicílios (2.143 pessoas), participaram das etapas de análise enriquecendo os dados do questionário com os depoimentos que haviam coletado e finalmente divulgaram os resultados às comunidades.

Com relação ao impacto dos pesticidas na agricultura familiar, a pesquisa permitiu que os representantes dos sindicatos e os residentes se reconhecessem coletivamente como vítimas, uma vez que suas dificuldades (por exemplo, invasão por insetos, secagem das colheitas) e possivelmente seus problemas de saúde (dores de cabeça, náuseas, doenças crônicas) não eram casos isolados. Os resultados foram apresentados a várias instituições locais e permitiram aos sindicatos organizar um seminário sobre as perspectivas de consolidação da agricultura familiar no Planalto de Santarém. Os resultados também foram apresentados ao Fórum Permanente de Controle de Pesticidas, com a intenção de discutir ações concretas a serem tomadas. Nessas ocasiões, estiveram presentes defensores públicos do Estado do Pará, representantes de ONGs e instituições de apoio técnico. No entanto, embora o Fórum visasse proporcionar um espaço de debate e propostas de ação quando foi criado em 2017, esta arena de discussão está agora bloqueada. De fato, o apoio político ao agronegócio no território de Santarém é tal que não é mais possível discutir os impactos dos pesticidas, e muito menos desde a chegada ao poder de Jair Bolsonaro, que dá seu apoio incondicional ao agronegócio e desconstrói meticulosamente todas as políticas de apoio à agricultura familiar e ao meio ambiente. Para serem mais eficazes, os sindicatos preferiram se concentrar na agricultura orgânica, abordando o problema dos pesticidas de forma contornada, sem dar muita visibilidade a ela. Entretanto, a ONG Terra de Direitos agiu com base nos dados coletados para incriminar a multinacional Cargill, proprietária do porto de exportação de soja em Santarém, como responsável pelos danos criados pela soja no território.

Em conclusão

Para aumentar o impacto de nossas pesquisas sobre as populações locais e junto delas, há muitos desafios. Um dos principais é fortalecer o vínculo deste trabalho com as autoridades públicas. No caso da pesca, e graças à nossa parceria com a ONG Sapopema, mas também porque nossas atividades estão perfeitamente sincronizadas com a agenda de revisão dos acordos de pesca pelos interessados, esta articulação está em andamento, e estamos planejando incluir representantes das autoridades do estado do Pará responsáveis pelo meio ambiente. Outra ação importante é poder trazer os grandes agricultores para um processo de negociação com os agricultores familiares e os pescadores artesanais. No caso da pesca, só o faremos se os atores com os quais trabalhamos estiverem interessados, pois são possíveis acordos vantajosos para ambas as partes. O exemplo da gestão do Pirarucu (Arapaima) no Estado do Amazonas, onde pescadores industriais e artesanais pactuaram acordos de conservação que funcionam bem, é concludente. No caso da soja, e no contexto político atual no Brasil, este desafio é, infelizmente, extremamente complexo. Representantes de sindicatos de agricultores, alguns dos quais receberam ameaças de morte, preferem se mobilizar para mostrar a importância da agricultura familiar para a segurança alimentar e a criação de empregos nas áreas rurais. Esta mobilização

pode, por exemplo, levar à criação de uma lei municipal para a criação de “zonas pesticidas-zero”, mas não irá, pelo menos por enquanto, elevar o perfil do incômodo causado pela soja e pela poluição associada.



Grupo fotografado após a oficina sobre o jogo sério Pesca Viva na comunidade pesqueira de Curuai

Para mais informações

BOMMEL P. *et al.*, s.d. – Livelihoods of Local Communities in an Amazonian Floodplain Coping with Global Changes. *In* : Sauvage S., Sánchez-Pérez J. M., Rizzoli A. (eds), *International Environmental Modelling and Software Society (iEMSs), 8th International Congress on Environmental Modelling and Software*, Toulouse, <http://www.iemss.org/society/index.php/iemss-2016-proceedings>

CHAPUIS K. *et al.*, s.d. – Support Local Empowerment Using Various Modeling Approaches and Model Purposes: A Practical and Theoretical Point of View. *In* : Czupryna M., Kamiński B. (eds), *Advances in Social Simulation*. Springer Proceedings in Complexity. Springer, Cham., https://doi.org/10.1007/978-3-030-92843-8_7

COUDEL É., 2021 – Rendre visible les impacts des pesticides du soja : contributions et limites d’un observatoire de science citoyenne à Santarém, Amazonie brésilienne. *Vertigo*, 21 (3), <https://doi.org/10.4000/vertigo.33716>

Participaram das pesquisas

Marie-Paule Bonnet (IRD), Beatriz Abreu dos Santos (UnB), Pierre Bommel (CIRAD), Vincent Bonnal (CIRAD), Joine Cariele (doctorado CDS/UnB), Kevin Chapuis (IRD), Émilie Coudel (CIRAD), Ricardo Folhes (Universidade Federal do Pará UFPA), Christophe Le Page (Cirad), Denise Lima (Centro de Desenvolvimento Sustentável CDS/ UnB), Gustavo Melo (UFRJ), Txai Mitt Schwamborn (CDS/ UnB), Ione Nakamura (Ministério Público do Pará, Brasil), Neriane Nascimento da Hora (SAPOPEMA/post-doctorante CDS/UnB), Stéphanie Nasuti (UnB), Mariana Piva (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros, ESALQ/USP), Valeria Fechinem (Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares CEAM/ UnB), Gracivane Rodrigues de Moura (Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Agricultores e Agricultores Familiares de Santarém STTR, Brasil), Carlos José Sousa Passos (CDS, UnB, Brasil), Danielle Wagner Silva (Universidade Federal do Oeste do Pará Ufopa, Brasil e Universidade de São Paulo, ESALQ/USP), os sindicatos de pesqueiros (Z20, Z 42 et Z19 de Santarém, Juruti et Obidos) e a FEAGLE.

Lista de autores

PARTE 1 **Monitorar as dinâmicas,
entender os processos**

**1 O Observatório HyBAm
em grandes rios da Amazônia**

William Santini, engenheiro hidrológico, UMR GET
Naziano Filizola, geólogo,
Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Jean-Michel Martinez, hidrólogo, UMR GET
Jean-Loup Guyot, hidrólogo, UMR GET

2 Mensurar a diversidade florestal

Raphael Pélissier, ecólogo, UMR Amap
Eduardo Falconi, biólogo, IRD Representação Brasil
Frédérique Seyler, pedóloga, sensoriamento remoto,
UMR Espace-DEV

3 Monitorar o desmatamento e a degradação florestal

Laurent Polidori, sensoriamento remoto, geodésia,
Universidade Federal do Pará, UMR Cesbio, Brasil
Claudio Almeida, sensoriamento remoto,
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil

**4 Os solos : da dinâmica das lateritas
à degradação da terra e da biodiversidade**

Thierry Desjardins, pedólogo, UMR IEES
Paulo Martins, agrônomo, Universidade Federal do Pará, Brasil
Frédérique Seyler, pedóloga, sensoriamento remoto,
UMR Espace-DEV

**5 O papel essencial das várzeas no funcionamento
do hidrossistema amazônico**

Patrick Seyler, geoquímico, UMR HSM, emérito
Geraldo Boaventura, geoquímico,
Universidade de Brasília, Brasil

- 6 Ictiologia Amazônica**
Marc Pouilly, ictiólogo, UMR Borea
Carlos Freitas, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
- 7 Recursos hídricos e dados espaciais**
Rodrigo Paiva, hidrólogo larga escala,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Fabrice Papa, hidrólogo, climatólogo, UMR Legos

PARTE 2 Interações global-local

- 8 O sistema estuarino amazônico**
Fabien Durand, oceanógrafo, UMR Legos
Alice César Fassoni Andrade, hidróloga, pós-doutorando
Patrick Seyler, geoquímico, UMR HSM, emérito
Daniel Moreira, engenheiro cartográfico, hidrólogo,
geodésia, Serviço geológico do Brasil
Pieter van Beek, geoquímico, UMR Legos
- 9 O sistema costeiro da Amazônia**
Jean-François Faure, geógrafo, UMR Espace-DEV
Maria Teresa Prost, geomorfóloga,
Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil
- 10 Processos físicos na foz do Amazonas**
Ariane Koch Larouy, oceanógrafa, UMR Legos
Flavia Lucena Fredou, ecóloga,
Universidade Federal Rural do Pernambuco, Brasil
Moacyr Araujo, oceanógrafo, climatólogo,
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
Arnaud Bertrand, ecólogo, UMR Marbec
- 11 Climas do passado**
Renato Campelo Cordeiro, geoquímico,
Universidade Federal Fluminense, Brasil
Abdel Sifeddine, climatólogo, UMR Locean

- 12 Climas atuais**
Josyane Ronchail, geógrafa, UMR LOCEAN
Jhan Carlo Espinoza, agrônomo, UMR IGE

PARTE 3 Povos indígenas, populações locais e o ecossistema

- 13 Um observatório socioambiental na Amazônia, o INCT Odisseia**
Marie-Paule Bonnet, hidróloga modeladora,
UMR Espace-DEV
- 14 Reconfigurações dos padrões de vida e dinâmicas territoriais**
Stéphanie Nasuti, antropóloga,
Universidade de Brasília, Brasil
- 15 Plantas cultivadas: produção e conservação da diversidade**
Mauro Almeida, sócio-antropólogo, Professor colaborador,
Universidade Estadual de Campinas, Brasil
Laure Emperaire, etnobotânica, UMR PALOC, emérta
- 16 O sistema alimentar**
Esther Katz, antropóloga, UMR Paloc
Lucia Van Velthem, antropóloga,
Museu Paraense Emilio Goeldi, Brasil
- 17 Biodiversidade espontânea nos agrossistemas: plantas silvestres úteis e plantas invasoras**
Izildinha Miranda, ecóloga,
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
Danielle Mitja, botânica, UMR Espace-DEV

18 Desmatamento, garimpo e mercúrio

Jérémie Garnier, geoquímico,
Universidade de Brasília, Brasil
Patrick Seyler, geoquímico, UMR HSM, emérito

**19 Meio ambiente e saúde na Amazônia,
uma abordagem de saúde única**

Emmanuel Roux, matemático, UMR Espace-DEV
Helen Gurgel, geógrafa,
Universidade de Brasília, Brasil

TRAJETÓRIAS DE PESQUISA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

O IRD —————
e seus parceiros

IRD Éditions

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Marseille, 2022

Coordenação editorial
Frédérique Seyler

Preparação editorial
Sabrina Milani

Design do modelo
Charlotte Devanz

Layout
Aline Lugand – Gris Souris
Máira Zannon – Ilha Design

A menos que de outra forma indicado, todas as fotos deste livro são oriundas da base fotográfica do IRD Multimedia (<https://multimedia.ird.fr/>).

Foto de capa
Pupunha, fruta da palmeira *Bactris gasipaes*, Amazônia brasileira
© IRD/Laure Emperaire



Esta publicação de livre acesso é colocada à disposição do público nos termos da Creative Commons CC BY-NCND 4.0 licença, disponível em: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>. Autoriza qualquer distribuição do trabalho original (compartilhar, copiar, reproduzir, distribuir, comunicar), desde que os autores e editores sejam mencionados e um link para a licença CC By-NC-ND 4.0 está incluído. Nenhuma modificação é permitida e o trabalho deve ser distribuído em sua totalidade. Nenhuma utilização comercial é permitida.

© IRD, 2022
ISBN papel: 978-2-7099-2968-4
ISBN PDF: 978-2-7099-2968-1
ISBN epub: 978-2-7099-2970-7

COMITÉ CIENTÍFICO

Frédérique Seyler
Marie-Pierre Ledru
Laure Emperaire

Assistente de Redação
Eduardo Falconi



Apoio à esta publicação: Embaixada da França no Brasil