

Plantas que regeneram: imbróglis na restauração de áreas degradadas na Amazônia

Este trabalho parte de uma investigação em andamento na região em torno do município de Altamira (PA), onde comunidades agroextrativistas e laboratórios de biotecnologia da Universidade Federal do Pará (UFPA) participam de iniciativas de recomposição ecológica de áreas degradadas. A pesquisa acompanha as trajetórias de mudas produzidas em ambientes laboratoriais como agentes que mobilizam e atravessam distintos modos de conhecer e intervir em áreas devastadas. Seguindo os circuitos que conectam viveiros laboratoriais e áreas de plantio, o trabalho se volta para os encontros entre saberes comunitários e técnico-científicos, e para como esses saberes se reconhecem, se complementam ou se reconfiguram mutuamente. Discute-se como critérios de eficiência e de cuidado se articulam ou se tensionam nas decisões práticas, e como se definem as fronteiras do que conta como uma “boa recuperação”. Trata-se, por fim, de seguir essas plantas como portadoras de memórias e ritmos próprios, para investigar sua existência nesses terrenos feridos e, com elas, questionar: que futuros seus agenciamentos tornam possíveis, e para quem?

Palavras-chave: Restauração, Biotecnologia, Áreas degradadas, Amazônia

1. Introdução

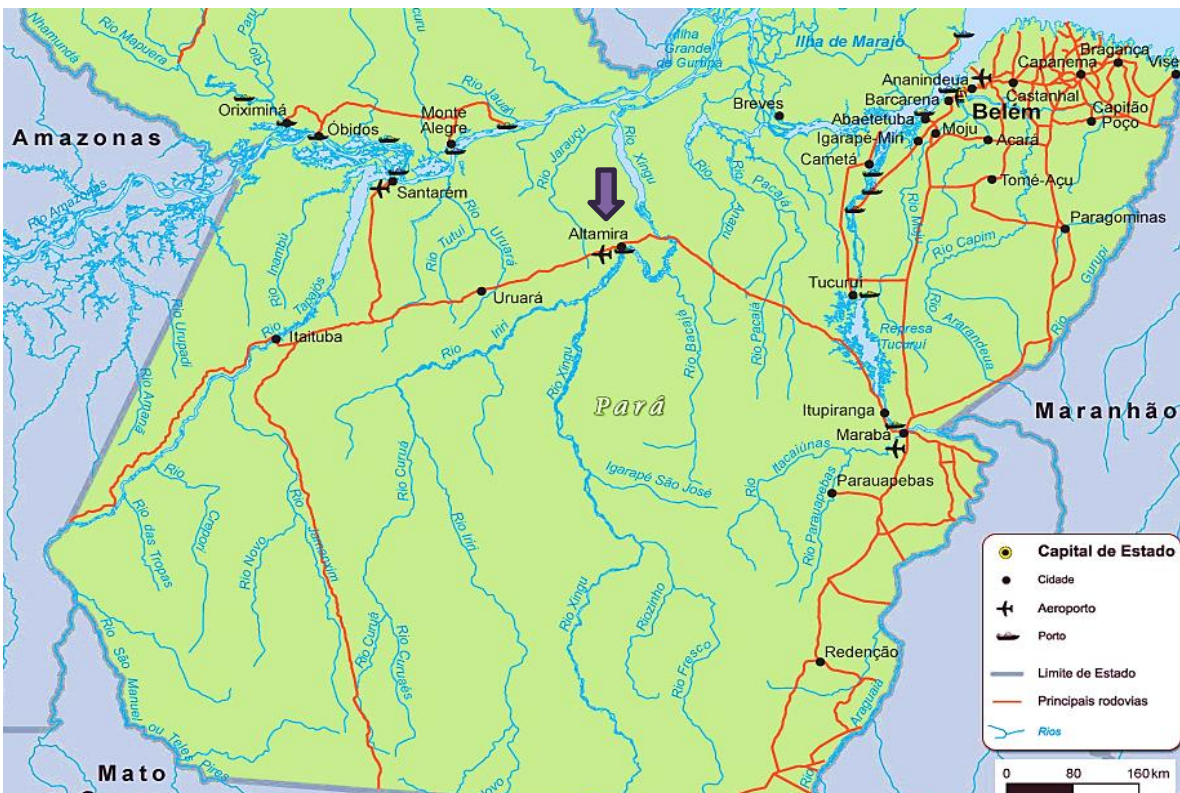
Este é um primeiro desdobramento de um projeto de pesquisa em andamento, ainda em fase pré-campo, cuja proposta é investigar como diferentes participantes de dois projetos de restauração florestal no estado do Pará definem, monitoram e legitimam o que se entende por “restauração”. Ao acompanhar as trajetórias de mudas (dos laboratórios de biotecnologia às áreas de plantio), busco compreender como conhecimentos técnicos e locais se reconhecem, se complementam ou entram em tensão, e em que condições se estabelecem os critérios do que conta como restauração no Projeto Refloresta Altamira, da prefeitura, e no Projeto de Restauração Florestal através de Sistemas Agroflorestais (PROSAF), do estado.

O Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Pará (Ideflor-BIO) é a entidade por trás de iniciativas que se articulam à Universidade Federal do Pará (UFPA) para promover ações de reflorestamento (GAMA, 2022a; GAMA, 2022b). A infraestrutura laboratorial que dá suporte a esse arranjo está sediada no Centro de Biotecnologia, em Altamira (PDRS XINGU, 2022). No Centro, destacam-se dois núcleos: o Laboratório de Biotecnologia (BIOTEC-ATM), voltado à pesquisa em genética vegetal, e o Laboratório de Solos, Água e Planta, focado em análises edáficas. Ambos atuam como base técnica para o Programa Territórios Sustentáveis e para o Projeto Refloresta Altamira (LEAL, 2024; LEAL, 2025; ABREU, 2025). Conforme divulgado pela Prefeitura (ALTAMIRA, 2024), essas iniciativas não se limitam

à simples entrega de mudas de cacau, açaí e essências florestais: os produtores recebem também acompanhamento técnico em campo, visitas periódicas e apoio no manejo. Além disso, o projeto contempla agricultores com plantações já consolidadas, incentivando práticas de consórcio de culturas e o chamado “enriquecimento de áreas”, de modo a diversificar a produção e ampliar a resiliência dos sistemas agroflorestais. A Atuação do Instituto também se estende ao Projeto PROSAF (Projeto de Restauração Florestal através de Sistemas Agroflorestais), política estadual para áreas degradadas, que criou a Unidade de Recuperação da Vegetação Nativa de Triunfo do Xingu (URTX), entre Altamira e São Félix do Xingu, destinada à restauração ecológica para geração de créditos de carbono (PARÁ, 2023).

Em Janeiro de 2024, o Refloresta Altamira selecionou cerca de quatrocentas famílias para receber mudas de espécies nativas de interesse econômico (açaí, cacau e essências florestais). Ao circularem entre laboratórios, agricultores e áreas de plantio, as mudas tornam-se mediadoras de encontros entre práticas científicas e modos de vida rurais. Por estar em fase inicial, o trabalho não apresenta dados etnográficos; mas reúne ideias preliminares e caminhos de investigação a serem compartilhados no Seminário Temático. Trata-se de um exercício de construção do problema para destrinchar novos questionamentos.

2. Entre o rio Xingu e a Rodovia Transamazônica (BR-230)



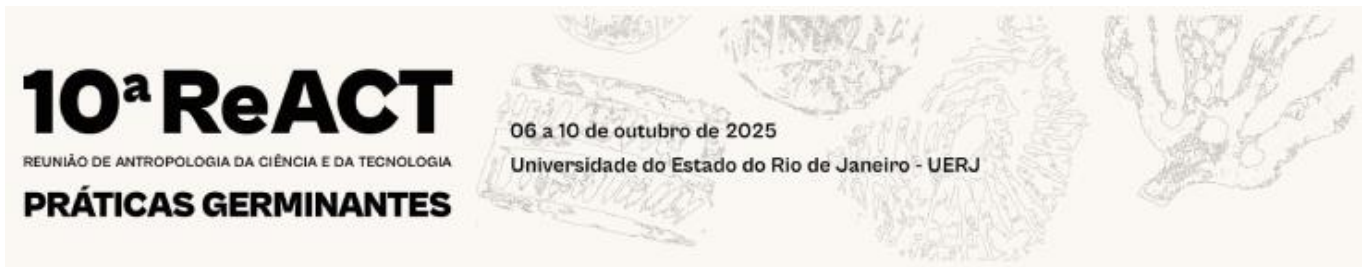
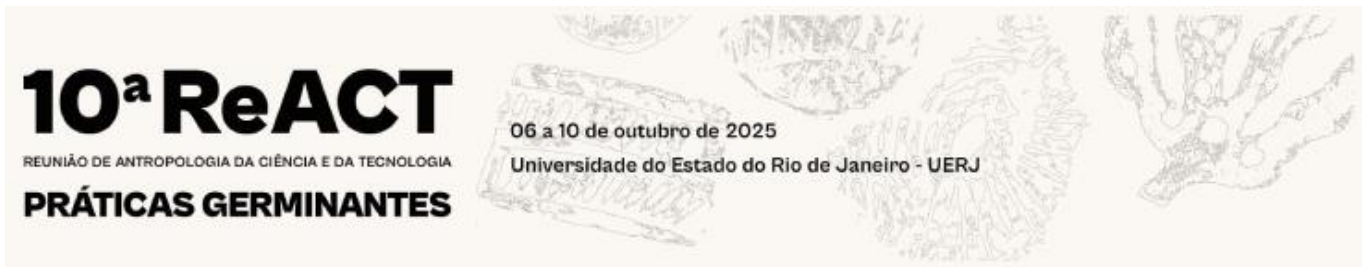


Figura 1: Mapa do Estado do Pará. A seta amarela aponta para Altamira. Fonte: Guia Geográfico - Mapas do Brasil. Disponível em: <https://www.guiageo.com/para-estado.htm>. Acesso em: 19 de maio de 2025.

A região Xingu-Transamazônica tornou-se um mosaico de áreas degradadas e em restauração, onde atuam instâncias governamentais, como o Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Pará (Ideflor-BIO), e instituições públicas, como a Universidade Federal do Pará (UFPA). Ambas se articulam para promover atividades de reflorestamento, fortalecimento da agricultura e de “bioeconomias da restauração” (GAMA, 2022a; GAMA, 2022b). Trata-se, ainda, de um contexto marcado por disputas em torno do conceito de bioeconomia ¹.

Em 2023, o Ideflor-BIO firmou acordo com o Instituto Internacional de Educação do Brasil (IEB) para implantar o primeiro Núcleo de Coleta de Sementes no Baixo Amazonas (LEAL, 2024). A iniciativa integra o Plano Estadual de Bioeconomia (PlanBio) e o Plano de Recuperação da Vegetação Nativa (PRVN), voltados à estruturação de cadeias de valor e ao fomento de mercados de restauração florestal (LEAL, 2025). O Instituto atua em duas frentes centrais a esta pesquisa. A primeira delas é o Projeto Refloresta Altamira, lançado oficialmente em 2024, cuja fase-piloto se concentrou no Travessão da Firma, na Gleba Assurini (próxima à Vila Canaã), com a distribuição de mudas e assistência técnica continuada a agricultores familiares, em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e o Centro de Biotecnologia da UFPA. A segunda frente é o Projeto PROSAF (Projeto de Restauração Florestal através de Sistemas Agroflorestais), principal política estadual voltada à recomposição de áreas degradadas. Embora o PROSAF contemple uma malha ampla de viveiros distribuídos por diferentes regiões do estado, este projeto recorta como área de estudo prioritária os municípios de Altamira, Vitória do Xingu, Brasil Novo e Medicilândia, justamente por conformarem um território contínuo, de proximidade logística e diversidade étnica marcante,

¹. O termo bioeconomia tem sido mobilizado de diferentes maneiras, a depender dos marcos conceituais em que se insere. Para evitar reduzi-lo a uma noção restrita de um mercado de ativos biológicos, o projeto parte da premissa de que é fundamental observar os usos locais do conceito. Como apontam Guetta e Bensusan (2018), há tanto bioeconomias baseadas na apropriação coletiva e nos saberes locais, quanto outras orientadas pelo controle genético. O projeto se propõe a acompanhar essas e outras acepções que emergirem.



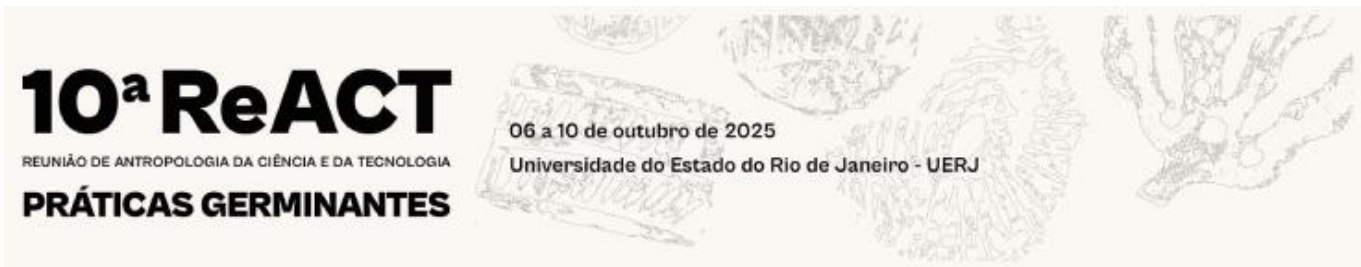
onde coexistem agricultores familiares, assentados, ribeirinhos, indígenas e migrantes de diferentes origens. A terceira frente é a Unidade de Recuperação da Vegetação Nativa de Triunfo do Xingu (URTX), situada em uma APA (Área de Proteção Ambiental²) entre Altamira e São Félix do Xingu, com o objetivo de promover a restauração ecológica em larga escala por meio de concessão de créditos de carbono (PARÁ, 2023).

A pesquisa busca refazer os trajetos das mudas, a partir do Centro de Biotecnologia da UFPA em Altamira, acompanhando sua circulação e enraizamento em três núcleos principais: (1) a área-piloto do Projeto Refloresta Altamira, no Travessão da Firma e (2) a Unidade de Recuperação da Vegetação Nativa da APA Triunfo do Xingu (URTX). Esses locais compõem um mapeamento inicial que orientará a definição das rotas e interlocuções do trabalho de campo, articuladas a partir dos laboratórios mencionados acima. s visitas e acompanhamentos ocorrerão ao longo de um ano.

O primeiro eixo de atenção recai sobre o Centro de Biotecnologia do Ideflor-Bio (Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará), reestruturado em 2022 em parceria com a UFPA (Universidade Federal do Pará) e o PDRSX (Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu) (AGÊNCIA PARÁ, 2022). Segundo registros públicos, o Centro dispõe de estruturas climatizadas para aclimação e crescimento de mudas (as casas de vegetação) com capacidade estimada de produção anual de até 500 mil mudas, sinalizando uma infraestrutura laboratorial relevante no município (AGÊNCIA PARÁ, 2022; XINGU230, 2022). Tomarei ainda como referência inicial a malha de viveiros identificada pelo PROSAF (Projeto de Restauração Florestal por Sistemas Agroflorestais), unindo espécies arbóreas a cultivos agrícolas, incluindo unidades da Semagri (Secretaria Municipal de Agricultura), da UFPA, da sede do Ideflor-Bio e de núcleos comunitários na região, configurando uma rede territorial de apoio às ações de restauração (IDEFLOR-BIO, 2023).

As comunicações oficiais sugerem que a produção de mudas se concentra em estruturas de produção (viveiros), sob coordenação da Prefeitura e apoio técnico do Ideflor-Bio (AGÊNCIA PARÁ, 2025a). Até o

² As Áreas de Proteção Ambiental (APAs) são regulamentadas pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Caracterizam-se por permitir a presença de propriedades privadas e atividades produtivas, desde que compatíveis com os objetivos de conservação estabelecidos (BRASIL, 2000).



momento, contudo, não foi possível identificar com precisão quais viveiros foram mobilizados em cada etapa, como se distribuem os arranjos de gestão (municipais, comunitários ou vinculados a instituições científicas) e se técnicas de micropropagação (multiplicação clonal de plantas fertilizadas *in vitro*, que estão disponíveis no Centro de Biotecnologia tiveram participação efetiva nas entregas (AGÊNCIA PARÁ, 2022; XINGU230, 2022).

Essas indeterminações orientam o desenho da pesquisa. Ao refazer os trajetos dos viveiros comunitários às áreas de plantio, e das câmaras frias da UFPA aos sistemas agroflorestais (SAFs) em formação, interessa examinar como esses percursos traduzem e tensionam diferentes regimes de conhecimento das diferentes práticas. Tais iniciativas dialogam com diretrizes internacionais, como as da FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, 2019) e do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, MBOW et al., 2019), que alertam para os impactos da expansão agrícola e de determinados usos da terra sobre a biodiversidade. Para enfrentá-los, esses documentos destacam a importância da integração entre inovação tecnológica e práticas locais, um desafio relevante para a Amazônia, onde tais práticas seguem desvalorizadas, mesmo em políticas que alegam integrá-las, como observa Santilli (2009, 2012). Tais assimetrias podem se intensificar com o avanço da biologia sintética e da digitalização de dados genéticos, que, segundo argumentam Guetta e Bensusan (2018), tendem a favorecer processos de dissociação entre os saberes locais e a constituição do material genético de plantas nativas. Nesses contextos, os organismos são muitas vezes convertidos em códigos descontextualizados, o que pode resultar no apagamento de seus valores simbólicos e ecológicos em nome de um sequenciamento genético padronizado e submetido a protocolos técnicos.

A depender das condições em que são aplicadas, práticas biotecnológicas podem produzir efeitos controversos. Ribeiro & Souza Luz (2024) sugerem que a inovação biotecnológica arrisca operar conforme um “padrão de aniquilação”. Esse conceito aponta para a possibilidade de que, ao submeter plantas a lógicas de controle técnico, seus vínculos históricos e ecológicos sejam aniquilados. Isso levanta questões para o contexto deste projeto: em que medida se verifica um fenômeno semelhante na modulação de sementes e mudas nos parâmetros laboratoriais? E quais as implicações disso para os resultados das experiências locais de restauração?

Embora seja uma solução que garanta o aumento da produtividade, a eficácia da biotecnologia

depende fortemente das circunstâncias específicas de aplicação (BRUSH, 2005; ANDERSON et al., 2020). Garcia dos Santos (2003) explora justamente esse caráter circunstancial interpelando a engenharia genética na sua interface técnico-política. Como sinaliza, as sementes, tradicionalmente um meio de produção acessível, reproduzível e compartilhável nas relações locais, nos laboratórios de biotecnologia, tornam-se objetos subordinados a protocolos técnicos. Essa mudança não afeta apenas sua função agrônômica, mas também o lugar simbólico que ocupam. O que está em jogo nesse caminho é a reconfiguração das plantas como um artefato biotecnológico. Como argumenta Cooper (2008), esse processo desloca o valor das sementes do domínio das práticas locais para sua formulação enquanto ativos especulativos, mobilizados sob a forma de códigos genéticos padronizados.

Experiências internacionais ajudam a visualizar tais efeitos contraditórios da biotecnologia na agricultura. No Quênia, produtores de banana aumentaram a produtividade com cultivos *in vitro*, mas o acesso restrito à terra e ao crédito dificultaram que esses benefícios alcançassem os pequenos agricultores (QAIM, 1999; MUYANGA, 2009; FISCHER; QAIM, 2012; BANDEWAR, 2017). No Paquistão, sementes transgênicas elevaram rendimentos, mas favoreceram apenas os grandes produtores (ZUBERI; SPIES & NIELSEN, 2024; NAZ, 2024). Na Zâmbia, híbridos de milho aumentaram a renda local, mas intensificaram a concentração fundiária (SMALE, 2014). Esses exemplos mostram que a biotecnologia pode tanto impulsionar a produtividade, quanto acentuar as desigualdades preexistentes, como discutem Qaim, Yarkin & Zilberman (2005) e Garland & Curry (2022).

Considerando esse pano de fundo, torna-se válido perguntar como essas dinâmicas se manifestam nos contextos de restauração florestal na região Xingu-Transamazônica. A interação entre inovações biotecnológicas e agricultores familiares pode tensionar práticas consolidadas, reconfigurando, ainda que de forma parcial, referências locais sobre o uso e o valor das plantas nativas. Seria possível identificar movimentos semelhantes no intercâmbio com os laboratórios da região? Como as recomendações técnicas chegam às áreas de plantio e como são ali traduzidas, incorporadas ou mesmo recusadas? Essas questões convidam a uma observação participante das experiências de restauração, na hipótese de que as diferenças entre elas não se resumem a escolhas técnicas, mas se enraízam em modos distintos de compreender o que significa, afinal, restaurar uma área degradada: tanto para quem planta, quanto para quem é plantada. É nesse contexto mais amplo que se situa minha área de atuação.

Para dar conta dessa mistura sem congelá-la de antemão, escolhi o termo “imbróglgio” para designar os emaranhados que conectam pessoas, coisas, dispositivos e decisões, mas que ainda não me são visíveis concretamente. O termo se apoia em Latour (1994; 1999; 2001). Primeiro, no diagnóstico de que os híbridos que o projeto moderno tentou purificar tornaram-se o centro da cena: “os imbróglgios e as redes que não possuíam um lugar possuem agora todo o espaço. São eles que é preciso representar, e em torno deles que se reúne, de agora em diante, o Parlamento das coisas (LATOURE, 1994). Em Esperança de Pandora (1999), Latour reforça que tais enredamentos não são um acidente a ser eliminado, mas efeito do próprio trabalho: “the imbroglgio with which this chapter began is not a regrettable aspect of scientific production; it is the result of that very production. At every point one finds people and things mixed up, opening up a controversy or putting an end to one” (LATOURE, 1999). E, como orientação de fundo, tomo sua advertência de que há “apenas um acorde” conectando ontologia, epistemologia, ética e política.

Tendo em vista que não faz sentido tratá-las separadamente (LATOURE, 2001.), a abordagem adotada é interdisciplinar, articulando etnografia e indicadores ecológicos para investigar como interagem conhecimentos produzidos em laboratórios de biotecnologia e conhecimentos mobilizados nas áreas em restauração ao longo da produção e circulação de mudas nos projetos de reflorestamento na região Xingu–Transamazônica. Em termos analíticos, distingo provisoriamente dois regimes epistêmicos: os “saberes técnico-científicos” e os “saberes locais”. Por saberes locais, refiro-me a conhecimentos produzidos e transmitidos entre moradoras e moradores, articulados ao manejo dessas áreas. Quando necessário, emprego “conhecimentos tradicionais” no sentido jurídico, acompanhando leitura crítica inspirada em Carneiro da Cunha (2007; 2012), para quem são saberes vivos, com protocolos e em transformação, e cujo enquadramento genérico tende a apagar sua diversidade histórica e a opô-los, indevidamente, a uma “ciência” tomada como neutra e universal. Guetta e Bensusan (2018) reforçam esse ponto ao mostrar como o reconhecimento jurídico tem sido reduzido à anexação desses saberes ao patrimônio genético, limitando sua proteção e restringindo a participação das populações locais nas decisões.

O objetivo da pesquisa é compreender como significados em torno da “restauração” (mas que engloba termos correlatos, como “recomposição”, “recuperação”, “restauração”, “regeneração” e “reflorestamento” e afins). Para isso, a pesquisa se organiza em três eixos investigativos que se guiam pelos seguintes questionamentos:

1. Circulação de mudas e sementes: Que mediações percorrem mudas e sementes entre laboratórios e áreas em restauração? Quem são os agentes envolvidos e como tornam (ou não) essa circulação possível?
2. Sentidos, valores e classificações: Como as classificações e os sentidos de restauração são construídos? Que critérios orientam essas distinções e como elas se mantêm, se sobrepõem ou se transformam?
3. Atividades de monitoramento: De que forma consensos e dissensos emergem na interação entre diferentes saberes de manejo durante o monitoramento das áreas restauradas? Como esses saberes se combinam ou entram em disputa na definição do que se conta como válido para uma restauração bem-sucedida?

Esses eixos sustentam a investigação e serão analisados a partir dos três aportes metodológicos abaixo.

3. Etnografia nos laboratórios

A primeira etapa do campo será realizada nos laboratórios da UFPA, onde se concentram atividades de cultivo *in vitro*, caracterização genética, armazenamento e reprodução de variedades. Serão feitas imersões com o objetivo de observar a produção de protocolos, instrumentos, planilhas e artefatos técnicos. Essas atividades envolvem entrevistas e registros audiovisuais, com autorização devidamente negociada com os interlocutores.

A Teoria Ator-Rede, ou ANT (Actor-Network Theory) (LATOUR, 2000; 2005; LAW, 1999) dá subsídios para tratar a produção de conhecimento em laboratórios como os do Centro de Biotecnologia da UFPA. Essa abordagem sustenta o princípio da simetria analítica, segundo o qual as diferentes existências devem ser analisadas sob um mesmo plano referencial. Para isso, a ANT articula dois conceitos, que serão mobilizados para fins analíticos do projeto. O primeiro é o de inscrição, formulado por Latour e Woolgar (2013) para se referir ao processo pelo qual o conhecimento se materializa em dispositivos, classificações e normas. Em laboratórios, como argumentam, uma série de operações técnicas precisa ser convertida em traços gráficos duráveis: tabelas, curvas, gráficos, imagens. Os chamados dispositivos de inscrição são justamente o que capacita a transformação de substâncias em figuras escritas, que constituem os acontecimentos laboratoriais enquanto evidências.

O segundo conceito é o de tradução, tal como formulado por Akrich, Callon e Latour (2006): o

conjunto de processos pelos quais interesses, competências e identidades heterogêneos são alinhados em um programa comum de ação. Traduzir, nesse sentido, significa articular dispositivos, normas e materiais díspares para que passem a operar de forma coordenada. No campo, esses conceitos permitirão observar como certos saberes se estabilizam nos laboratórios enquanto outros são deslocados ou invisibilizados. A proposta é de se guiar por questões como: que práticas, classificações e entes adquirem agência nesses processos? Que efeitos produzem as inscrições e traduções nas relações entre normas e materialidades? Como saberes, com seus próprios critérios de uso e distinção, reagem aos diferentes dispositivos e protocolos? E, afinal, o que mudas e sementes se tornam nos arranjos sociotécnicos laboratoriais quando contrastadas com outros arranjos locais? Sendo assim, o princípio de simetria será mobilizado criticamente, sobretudo quando estiverem em jogo as interações com os saberes locais.

Inspirado pelas reflexões de Blaser (2010, 2014) acrescenta-se um deslocamento em relação à ontologia simétrica sugerida pela Teoria Ator-Rede, que iguala todos os entes em uma mesma superfície analítica. Com base em sua etnografia no Chaco paraguaio, Blaser argumenta que presenciou, em seu trabalho de campo, não simplesmente a disputa entre representações de um mesmo mundo, como a noção de simetria acaba por evocar, mas sim a coexistência entre mundos incomensuráveis entre si. Uma floresta destruída, por exemplo, não é encarada apenas como um dano ambiental entre os Yshiro, mas como uma ruptura relacional com os seres espirituais que constituem o mundo *yshiro*. A partir de suas experiências, Blaser deriva um questionamento crítico da ideia de simetria, propondo, ao invés de uma equivalência ontológica entre os entes, o reconhecimento de distintas ontologias (ou modos de existência) em coabitação, e cujas relações não podem ser reduzidas umas às outras (BLASER, 2010). Tal proposta implica levar radicalmente a sério os mundos que os interlocutores de pesquisa fazem existir, sem pressupor um terreno comum prévio. Um encontro entre mundos deve ser considerado em seu caráter circunstancial, suas composições imprevisíveis, negociações parciais e intermináveis assimetrias.

A proposta de Blaser aproxima-se das formulações de Verran (2002), para quem certas formas de conhecimento (como os modos *yorùbá* de contar quantias) não apenas descrevem o mundo, mas o fazem existir segundo suas próprias lógicas de apreensão. Esses mundos não são traduzíveis entre si, mas podem compor-se por meio de traduções parciais, que mantêm a diferença viva e aberta à negociação. Neste projeto, essas divergências serão analisadas a partir da circulação de plantas, sob a forma de mudas e sementes,

observando os sentidos e classificações produzidos em seus caminhos. O projeto se insere nesse enquadramento teórico para acompanhar os circuitos entre laboratórios e áreas de restauração com o objetivo de rastrear movimentos, identificar agentes e dispositivos e descrever a produção e operação de sentidos, valores e classificações.

Se nos laboratórios será observada a configuração dos saberes por meio de inscrições e traduções, a etapa seguinte do trabalho de campo se estenderá às áreas em restauração e à análise de como esses saberes são aplicados, transformados ou interrompidos em campo. A proposta é acompanhar os trajetos das plantas (e das informações que as acompanham ou se perdem no caminho), para compreender que tipos de conhecimento estão presentes nos laboratórios, como eles são traduzidos na confecção dos fatos e quais elementos mantêm-se nas áreas em restauração, para analisar como as práticas refletem as concepções sobre como se faz uma restauração.

4. Etnografia nas áreas em restauração

A etapa complementar acompanha áreas em restauração para ver como recomendações viajam, são apropriadas, ajustadas ou interrompidas. O desenho segue os trajetos das plantas e das informações que as acompanham (ou se perdem), comparando o que foi inscrito no laboratório com o que passa a valer em campo. A etnografia será seguir as redes pelas quais passam as plantas (laboratórios, viveiros, áreas de plantio). Inspirada na proposta de etnografia multissituada de George Marcus (1995), a pesquisa será construída, portanto, como um campo móvel, relacional e distribuído, acompanhando as mudas e as sementes entre os diferentes lugares por onde passaram. Ele será definido de modo relacional, conforme se estabelecerem os vínculos, a partir da proposta de “seguir as coisas” (MARCUS, 1995), deslocando o foco da análise para os vínculos sociais que as colocam em movimento na região (Figura 3).

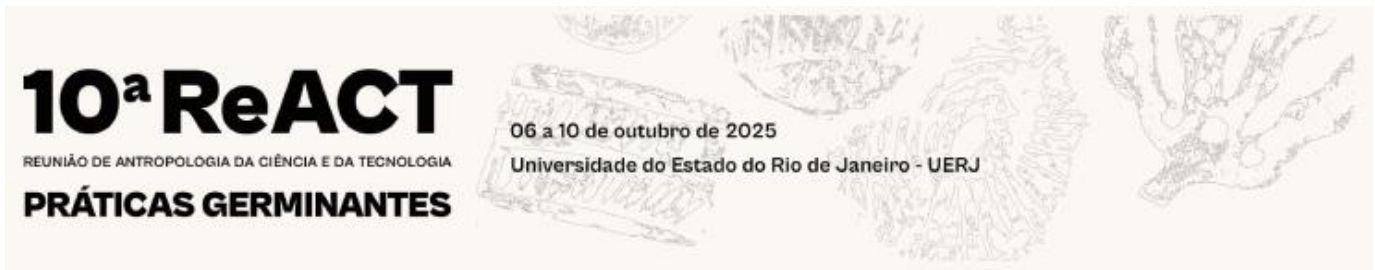
Estudos como os de Emperaire (2005), Emperaire e Eloy (2008) e Emperaire, Eloy e Seixas (2016) demonstram que práticas locais de manejo não apenas conservam, mas transformam a diversidade cultivada, com base em critérios internos que articulam aspectos morfológicos, classificatórios e simbólicos. Esses trabalhos trazem evidências robustas de que a agrobiodiversidade é inseparável dos saberes situados, transmitidos em circunstâncias locais, e que o cultivo deve ser entendido como um fenômeno relacional e histórico na Amazônia. Também apontam que os critérios locais de atribuição de valor desafiam os modelos

científicos, pois integram dimensões espirituais, sociais e ecológicas que não se deixam reduzir a padrões genéticos destituídos de relação.

De modo convergente, os trabalhos de Oliveira (2012; 2016; 2018) sobre os saberes agrícolas Wajãpi, reforçam a compreensão das plantas como entidades envolvidas em redes sociais, cosmológicas e classificatórias específicas, cuja circulação participa ativamente da constituição de mundos sociais. Sua análise das formas de plantio, por exemplo, evidencia que mandiocas circulam como portadoras de vínculos, narrativas e conhecimentos (OLIVEIRA, 2016). Além disso, demonstra como os critérios de classificação descritos não se limitam à produtividade ou à adaptação ecológica, mas mobilizam dimensões de parentesco, memória e agência (OLIVEIRA, 2012), que também serão consideradas neste projeto como parte de sua investigação. Esses estudos inspiram o eixo analítico da pesquisa voltado aos sentidos, valores e classificações atribuídos às plantas nos contextos implicados. Indicam que os critérios atribuídos a uma variedade vegetal são produzidos na relação com materialidades bióticas que são participantes ativas na constituição dos mundos com os quais se emaranham.

Tais perspectivas encontram ressonância nas proposições de Tsing (2015), cuja etnografia acompanha as trajetórias do cogumelo matsutake para explorar formas de vida que persistem em meio às ruínas e escombros deixados por projetos industriais, como os que envolvem a extração de madeira. A autora propõe a noção de “sobrevivência colaborativa” (TSING, 2015:19), entendida como um modo de estar junto em contextos marcados pela indeterminação e pela contaminação. Sua atenção a paisagens precarizadas e às interações contingentes oferece um arcabouço teórico-etnográfico para abarcar essa circulação de mudas e sementes como parte de arranjos contingentes e provisórios que se constituem mutuamente. Sua etnografia inspira este projeto a se ater às relações que sustentam os modos de existência, mesmo diante de seus mundos devastados.

Em diálogo com a filosofia de Coccia (2018), que recoloca as plantas no centro da vida, este projeto parte da ideia de que mudas e sementes não apenas ocupam mundos, mas os tornam possíveis. Ao respirar, transformar a luz e conectar solo, ar e água, as florestas desfazem as fronteiras entre corpo e ambiente, criando as condições que sustentam outras existências. Essa perspectiva convida a superar a visão da natureza como pano de fundo inerte, reconhecendo nela uma condição ontológica profundamente relacional. Com base nessas concepções, este projeto propõe a realização de uma etnografia voltada às mediações que



levam ao plantio de mudas e sementes em áreas degradadas, articulando a análise antropológica a indicadores ecológicos de monitoramento.

5. Indicadores ecológicos de monitoramento

Serão mobilizados indicadores amplamente referenciados nos estudos de medição da biodiversidade (MORENO, 2001; MAGURRAN; MCGILL, 2010) para analisar a composição nos diferentes contextos de restauração a serem investigados. Importa ressaltar, contudo, que esses indicadores não serão usados apenas como métricas externas de avaliação: serão colocados em confronto e em diálogo com os critérios mobilizados pelos próprios interlocutores em campo. Em paralelo, serão consideradas métricas oriundas da agroecologia, que integra dimensões ecológicas, políticas e econômicas. ALTIERI (2004) argumenta que projetos de reflorestamento devem considerar atributos como capacidade produtiva, estabilidade ecológica, identidade e saúde social; entre os indicadores associados, destacam-se participação comunitária e aceitabilidade local das tecnologias.

Assim, os indicadores ecológicos operam aqui como lente comparativa, e não como régua única. Conforme GONZÁLEZ DE MOLINA et al. (2020), a construção de indicadores deve emergir do contato direto com sujeitos e experiências. Mantêm-se, portanto, em aberto as definições de “inovação biotecnológica” e de “saberes locais”, permitindo que suas associações e interpelações se revelem em campo; a partir desse encontro, torna-se possível apreender quais fatores ecológicos são efetivamente mobilizados pelos atores.

Para operacionalizar o monitoramento, incorporam-se as propostas metodológicas de RODRIGUES, GANDOLFI e BRANCALION (2015), segundo as quais o “sucesso” de uma restauração não se reduz ao cumprimento de metas ecológicas ideais, devendo também considerar parâmetros localmente significativos e ajustados. Os dados advirão do cruzamento entre registros existentes e informações empíricas obtidas em viveiros e documentos, bem como de entrevistas, observação direta e análise de imagens de satélite. Serão

produzidos caderno de campo e tabelas com variáveis como nomes de variedades, volumes movimentados, tipos de transação, finalidades de uso e anotações sobre desempenho e adaptação, à luz dos parâmetros indicados pelos interlocutores. Informações sobre tipo de solo, cobertura, proximidade de água, sombreamento e outras variáveis ambientais serão sistematizadas. No plano analítico, cada troca será tratada como evento (remetente/destinatário, variedade, quantidade, contexto, resultado: sucesso, perda parcial, replantio), o que permitirá comparar trajetórias, identificar espécies mais circulantes e explicitar critérios de valoração.

6. Considerações finais

Este trabalho buscou apresentar uma pesquisa em fase exploratória sobre projetos governamentais voltados à recuperação de áreas degradadas no entorno da BR-230 (Transamazônica) e do rio Xingu. O objetivo é seguir os caminhos pelos quais mudas produzidas em laboratório passam a circular entre viveiros e roçados de agricultores familiares selecionados para receber doações e visitas técnicas. Interessa observar como esse encontro entre conhecimentos (técnico-científicos e locais) se materializa nas práticas: de que modo diretrizes e métricas são apropriadas, reinterpretadas e reconfiguradas no fazer cotidiano.

Com esse foco, pretende-se investigar o trajeto de mudas oriundas de laboratórios, acompanhando o movimento dos viveiros às áreas em restauração. Em síntese, o estudo propõe combinar etnografia e indicadores ecológicos para descrever não apenas “o que” se restaura, mas “como” e “com quem” se restaura. Embora componham esforços convergentes, cabe perguntar: em que medida as práticas de conhecimento envolvidas (entre técnicos e agricultores) se traduzem em usos e sentidos de restauração? E como se configuram, a partir de seus percursos, as articulações e assimetrias entre as práticas de conhecimento sobre manejo e monitoramento dessas restaurações? O que teriam a nos dizer essas plantas?

7. Referências Bibliográficas

1) Legislação e documentos normativos

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 138, n. 138, p. 1–6, 19 jul. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 21 jul. 2025.

2) Publicações

- AKRICH, M.; CALLON, M.; LATOUR, B. (Org.). *La sociologie de la traduction: textes fondateurs*. Paris: Presses des Mines, 2006.
- ALTIERI, M. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- CARNEIRO DA CUNHA, M.; MAGALHÃES, S. B.; ADAMS, C. (Org.). *Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil*. São Paulo: SBPC, 2021.
- COCCIA, E. *A vida das plantas: ensaios sobre os modos de ser vegetal*. Florianópolis: Cultura e Barbárie, 2018.
- COOPER, M. *Life as surplus: biotechnology and capitalism in the neoliberal era*. Seattle: University of Washington Press, 2008.
- ELOY, L.; EMPERAIRE, L.; DIAS, C. *História de vida das plantas: narrativas etnográficas sobre agrobiodiversidade*. In: CABALZAR, A. (Org.). *Manejo do mundo: saberes agroecológicos e resistências comunitárias*. Belém: FOIRN/ISA, 2010. p. 85–112.
- EMPERAIRE, L.; OLIVEIRA, A. G. *Patrimônio cultural imaterial e sistema agrícola na Amazônia*. Brasília: IPHAN/IRD, 2014.
- FAO. *State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. Roma: FAO, 2019.
- GAMA, M. (Org.). *Bioeconomia da restauração: desafios e oportunidades na Amazônia brasileira*. Altamira: Universidade Federal do Pará (UFPA); Belém: Instituto Socioambiental (ISA), 2022b.
- GARCIA DOS SANTOS, L. *Informação após a virada cibernética: redes sociais, tecnologia e política*. In: *Revolução tecnológica, internet e socialismo*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2003. p. 23–47.
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; PETERSEN, P.; GARRIDO PEÑA, F.; CAPORAL, F. *Political agroecology: advancing the transition to sustainable food systems*. Boca Raton: CRC Press, 2020.
- GUETTA, M.; BENSUSAN, N. *Tutela dos saberes comunitários: desafios legais e políticos*. In: *Propriedades em Transformação: bioeconomia e comunidades tradicionais*. São Paulo: Blücher, 2018. p. 101–128.
- LATOUR, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Unesp, 2000.
- LATOUR, B. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro, 1994.
- LATOUR, B. *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999.
- LATOUR, B. *Reassembling the Social: an introduction to actor–network theory*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Bauru: EDUSC, 2013.
- LAW, J. *After ANT: complexity, naming and topology*. In: LAW, J.; HASSARD, J. (Org.). *Actor–Network Theory and After*. Oxford: Blackwell, 1999. p. 1–14.
- MAGURRAN, A. E.; MCGILL, B. J. (Ed.). *Biological Diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- MARCUS, G. *Ethnography in/ of the World System: The Emergence of Multi-Sited Ethnography*. *Annual Review of Anthropology*, 1995.
- MBOW, C.; et al. *Food security*. In: IPCC. *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate*

change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Geneva: IPCC, 2019. cap. 5.

MORAN, E. F. Developing the Amazon: deforestation and social change. Bloomington: Indiana University Press, 1981.

MORAN, E. F. A ecologia das populações da Amazônia. Petrópolis: Vozes, 1990.

MORENO, C. Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza: GORFI, 2001.

OLIVEIRA, J. C. de. Entre plantas e palavras: ensaio sobre etnobotânica e linguagem. 2012. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo.

PARÁ. Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará – IDEFLOR-Bio. Relatório de Gestão 2019–2022. Belém: IDEFLOR-Bio, 2023.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; BRANCALION, P. H. S. Restauração florestal: princípios e práticas para a recuperação de ecossistemas degradados. Viçosa: Oficina de Textos, 2015.

SANTILLI, J. Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores. Uberlândia: Peirópolis, 2009.

SANTILLI, J. Agrobiodiversity and the Law: farmer's rights and biodiversity. London: Routledge, 2012.

STENGERS, I. Another Science Is Possible: a manifesto for slow science. Cambridge: Polity Press, 2018.

TSING, A. L. The Mushroom at the End of the World: on the possibility of life in capitalist ruins. Princeton: Princeton University Press, 2015.

URZEDO, D., et al. Arranjos socioprodutivos na restauração florestal: o caso da semeadura direta e da Rede de Sementes do Xingu. In: Mudanças no código florestal brasileiro: Desafios para a implementação da nova lei. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2016.

SOUZA, D. As trajetórias dos agricultores familiares no assentamento Benedito Alves Bandeira em Acará, Pará — traçando caminhos da restauração e da coletividade na Amazônia paraense. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) — UFRJ, 2024.

3) Artigos em periódicos

ANDERSON, K.; FERRONI, M.; et al. Agricultural biotechnology and smallholder farmers in developing countries. *Technology in Society*, v. 63, p. 1–9, 2020.

ARAÚJO, B. M. N.; DA PAIXÃO SOUSA, R. O avanço da restauração florestal a partir da produção de mudas: uma análise da cobertura vegetal e uso do solo no Assentamento João Batista II, Castanhal, Pará. *Cadernos de Agroecologia*, v. 19, n. 1, 2024.

BANDEWAR, S. V. S.; RUDRAPPA, M.; et al. Community engagement and tissue-culture banana development in Kenya. *BMC Biotechnology*, v. 17, n. 28, 2017.

BLASER, M. Ontology and indigeneity. *Cultural Geographies*, v. 21, n. 1, p. 3–23, 2014.

BOANADA FUCHS, V. G. Blaming the weather, blaming the people: agroclimatic narratives and responsibility in Brazil. *Ambiente & Sociedade*, v. 19, n. 2, p. 73–94, 2016.

BOANADA FUCHS, V. G. Expansão de fronteira impulsionada pela China: impactos socioambientais na Amazônia brasileira. *Civitas: Revista de Ciências Sociais*, v. 20, 2020.

BRUSH, S. B. Protecting traditional agricultural knowledge: institutional approaches and policy options. *Washington University Journal of Law & Policy*, v. 17, p. 265–308, 2005.

CARNEIRO DA CUNHA, M. Relações e dissensões entre saberes: perspectivas etnográficas. *Revista da USP*, n. 75, p. 45–62, 2007.

CARNEIRO DA CUNHA, M. Questões suscitadas pelo conhecimento tradicional. *Revista de Antropologia*,

v. 55, n. 1, p. 11–29, 2012.

CHAZDON, R. L.; URIARTE, M. Natural regeneration in the context of large-scale forest and landscape restoration in the tropics. *Biotropica*, v. 48, n. 6, p. 709–715, 2016. doi:10.1111/btp.12409.

COSTA, F. A.; SILVA, J. P.; et al. Agribusiness and livelihood systems in the Amazon: actors, flows and sustainability. *Acta Amazonica*, v. 54, spe. 1, p. 1–18, 2024.

DANIELSEN, F.; ENGHOFF, M.; POULSEN, M. K.; FUNDER, M.; JENSEN, P. M.; BURGESS, N. D. The concept, practice, application, and results of locally based monitoring of the environment. *BioScience*, v. 71, n. 5, p. 484–502, 2021. doi:10.1093/biosci/biaa021.

EMPERAIRE, L. Biodiversidade agrícola na Amazônia: interfaces entre cultura e natureza. *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, v. 32, p. 45–68, 2005.

EMPERAIRE, L.; ELOY, L. Cidade e diversidade agrícola: tensões e resistências em contextos urbanos. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 3, n. 2, p. 159–178, 2008.

EMPERAIRE, L.; ELOY, L.; SEIXAS, A. C. Redes de agrobiodiversidade: atores e práticas na conservação de espécies. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 11, n. 1, p. 23–48, 2016.

EMPERAIRE, L.; GARCÉS, C. L. L. Dinâmicas das agriculturas amazônicas: mudanças, contínuos e rupturas. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 11, p. 1–21, 2016.

EMPERAIRE, L.; PERONI, N. Traditional management of manioc (*Manihot esculenta* Crantz) in Amazonian Brazil. *Human Ecology*, v. 35, n. 6, p. 743–750, 2007.

FISCHER, E.; QAIM, M. Linking smallholders to markets: determinants and impacts of farmer collective action in Kenya. *World Development*, v. 40, n. 6, p. 1255–1268, 2012.

GARLAND, R.; CURRY, J. Biotechnology for climate resilience: novel approaches to crop adaptation. *Agricultural Research Journal*, 2022.

GRISOTTI, M.; MORAN, E. F. Novos desafios do desenvolvimento na Amazônia: infraestrutura e sustentabilidade. *Civitas: Revista de Ciências Sociais*, v. 20, n. 1, p. 45–68, 2020.

GUIMARÃES, V. S.; ZAIDAN, F. H.; BRAGA, J. L. Inovação na Rede de Sementes do Xingu: práticas, técnicas e desafios. *Meio Ambiente*, v. 3, n. 1, p. 33–52, 2021.

MARCUS, G. E. Ethnography in/of the World System: the emergence of multi-sited ethnography. *Annual Review of Anthropology*, v. 24, p. 95–117, 1995.

MORAN, E. F. Roads and dams in the Amazon: social and environmental impacts. *Ambiente & Sociedade*, v. 19, n. 2, p. 9–26, 2016.

MORAN, E. F. Infraestrutura hidrelétrica e bem comum na Amazônia brasileira. *Civitas: Revista de Ciências Sociais*, v. 20, p. 137–156, 2020.

MUYANGA, M. Tissue culture banana in Kenya: economic and social implications. *African Journal of Biotechnology*, v. 8, 2009.

NAZ, R. M. M.; FAROOQ, K.; et al. Aeroponic seed potato production in Pakistan: a promising and sustainable strategy. *Pakistan Journal of Biotechnology*, v. 21, n. 1, p. 87–91, 2024.

OLIVEIRA, G.; SILVA, P.; et al. Wildfires threaten progress in Amazonia: patterns, drivers and policy implications. *Nature Ecology & Evolution*, v. 7, n. 12, p. 1637–1645, 2023.

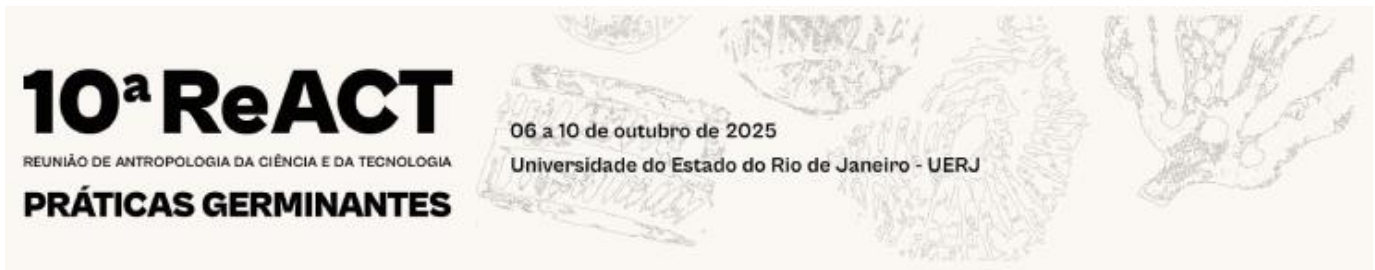
OLIVEIRA, J. C. de. Mundos de roças e florestas: narrativas etnográficas amazônicas. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 11, p. 65–88, 2016.

OLIVEIRA, J. C. de. Saberes agrícolas entre os Wajãpi: práticas de manejo e cosmologias. In: *Práticas e Saberes sobre Agrobiodiversidade*. São Paulo: IEB Mil Folhas, 2018. p. 145–172.

- OLIVEIRA, R. E. de; ENGEL, V. L.; LOIOLA, P. de P.; MORAES, L. F. D. de; VISMARA, E. de S. Top 10 indicators for evaluating restoration trajectories in the Brazilian Atlantic Forest. *Ecological Indicators*, v. 127, 107652, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107652>
- PAIVA, R. d. S. Desmatamento 2019–2023 em Altamira: análise espacial e tendências. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 9, p. e274139439, 2024.
- QAIM, M.; YARKIN, C.; ZILBERMAN, D. Biotechnology and the Sustainable Development Goals. *Ecological Economics*, v. 55, n. 2, p. 238–253, 2005.
- REIS, D. N. dos; DAVIDE, A. C.; FERREIRA, D. F. Indicadores preliminares para avaliação da restauração em reflorestamentos de ambientes ciliares. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 34, n. 80, p. 375–389, 2014. doi:10.4336/2014.pfb.34.80.757.
- RIBEIRO, M. d. S.; LUZ, M. R. S. Padrões de aniquilação: conflitos socioambientais na Amazônia. *Mana: Estudos de Antropologia Social*, v. 30, n. 2, p. 221–245, 2024.
- SALOMÃO, R. P.; BRIENZA JÚNIOR, S.; ROSA, N. A. Dinâmica de reflorestamento em áreas de restauração após mineração em unidade de conservação na Amazônia. *Revista Árvore*, v. 38, n. 1, p. 1–24, 2014.
- SANCHES, R. A.; FUTEMMA, C. R. T.; ALVES, H. Q. Indigenous territories and governance of forest restoration in the Xingu River (Brazil). *Land Use Policy*, v. 104, 2021.
- SCHMIDT, M. V. C.; et al. Indigenous knowledge and forest succession management in the Brazilian Amazon: contributions to reforestation of degraded areas. *Frontiers in Forests and Global Change*, v. 4, art. 605925, 2021.
- SMALE, M.; MASON, N. Hybrid seed and smallholder welfare in Zambia. *Journal of Development Studies*, v. 50, n. 5, p. 707–724, 2014.
- URZEDO, D., et al. Indigenous and local communities can boost seed supply in the UN Decade on Ecosystem Restoration. *Ambio*, v. 51, p. 557–568, 2022.
- VERRAN, H. A postcolonial moment in science studies: alternative firing regimes of environmental scientists and Aboriginal landowners. *Social Studies of Science*, v. 32, n. 6, p. 729–762, 2002.
- ZUBERI, M.; SPIES, M.; NIELSEN, J. Ø. Is there a future for smallholder farmers in the bioeconomy? The case of ‘improved’ seeds in South Punjab, Pakistan. *Forest Policy and Economics*, v. 158, C, art. 103100, 2024.

4) Relatórios, mapas e documentos institucionais

- IDEFLOR-BIO. Mapa de viveiros do PROSAF. Belém, nov. 2023. Disponível em: <https://ideflorbio.pa.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/Mapa-viveiros.pdf>. Acesso em: 10 set. 2025.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). Queimadas em terras indígenas: nota técnica. São Paulo: ISA, 2024. Disponível em: https://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2024/11/queimadas_2024_29102024-3.pdf. Acesso em: 29 jun. 2025.
- OTCA. Cadeia de sementes florestais gera renda para comunidades tradicionais da Amazônia brasileira e ajuda no combate às mudanças climáticas. 2024. Disponível em: <https://otca.org/pt/cadeia-de-sementes-florestais-gera-renda-para-comunidades-tradicionais-da-amazonia-brasileira-e-ajuda-no-combate-as-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 16 mai. 2025.
- QAIM, M. Assessing the impact of banana biotechnology in Kenya: a socio-economic evaluation. New York: ISAAA, 1999.



5) Notícias (sites)

ABREU, G. Governo fortalece estratégias de valorização e de estímulo da sociobioeconomia no Pará. Agência Pará, Belém, 2025. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/68219/governo-fortalece-estrategias-de-valorizacao-e-de-estimulo-da-sociobioeconomia-no-para>. Acesso em: 29 jun. 2025.

ALTAMIRA (Prefeitura Municipal). Projeto da Prefeitura de Altamira estimula geração de renda com a floresta em pé. Altamira, 2 fev. 2024. Disponível em: <https://altamira.pa.gov.br/projeto-da-prefeitura-de-altamira-estimula-geracao-de-renda-com-a-floresta-em-pe/>. Acesso em: 30 set. 2025.

LEAL, V. Governo do Pará viabiliza meio milhão de mudas para reflorestar áreas em Altamira. Agência Pará, Belém, 2024a. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/51480/governo-do-para-viabiliza-meio-milhao-de-mudas-para-reflorestar-areas-em-altamira>. Acesso em: 29 jun. 2025.

LEAL, V. Coleta de sementes é essencial para a restauração da floresta Amazônica. Agência Pará, Belém, 2024b. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/60219/coleta-de-sementes-e-essencial-para-a-restauracao-da-floresta-amazonica>. Acesso em: 29 jun. 2025.

LEAL, V. Projeto Refloresta Altamira distribui 100 mil mudas e avança na recuperação de áreas degradadas na região do Xingu. Agência Pará, Belém, 2025. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/63983/projeto-refloresta-altamira-distribui-100-mil-mudas-e-avanca-na-recuperacao-de-areas-degradadas-na-regiao-do-xingu>. Acesso em: 29 mai. 2025.

PDRS XINGU. PDRSX marca presença na inauguração dos Laboratórios de Solos e de Biotecnologia na UFPA. 2022. Disponível em: <https://www.pdrsxingu.org.br/noticias/pdrsx-marca-presenca-na-inauguracao-dos-laboratorios-de-solos-e-de-biotecnologia-na-ufpa-campus-ii-de-altamira/>. Acesso em: 16 mai. 2025