DOI 10.61470/o.v22i2.74855

CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DA TECNOLOGIA SOCIAL DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM COMUNIDADES QUILOMBOLAS NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Edfranklin Moreira da Silva. Doutor em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária (UFRRJ). Docente da Universidade Federal do Pará, Cametá – PA, Brasil.

Amália Gabriela Rocha Aguiar. Doutora em Desenvolvimento Rural (UFRGS). Extensionista Rural da EMATER- PA, Belém – PA, Brasil.

Resumo: Este artigo analisa a construção participativa da tecnologia social de sistemas agroflorestais em duas comunidades quilombolas na Amazônia Oriental. A metodologia adotada envolveu coletas de dados empíricos a partir de questionários aplicados com famílias agricultoras quilombolas para compor um diagnóstico dos desafios e potencialidades locais. Foram realizadas ações de formação por meio de oficinas, palestras e reuniões para tomada de decisão coletiva sobre a experimentação em meio real. Os sistemas agroflorestais destacaram-se como principal alternativa para a consolidação dos sistemas de produção familiares quilombolas. A construção coletiva foi desafiadora e a análise trazida neste artigo pode contribuir tanto para inspirar política pública de restauração florestal como programas e projetos desenvolvidos junto à agricultura familiar.
Palavras-chave: Agroecossistemas; Agricultura Familiar; Desenvolvimento Rural; Sustentabilidade; Nordeste Paraense.

PARTICIPATORY CONSTRUCTION OF THE SOCIAL TECHNOLOGY OF AGROFORESTRY SYSTEMS IN QUILOMBOLA COMMUNITIES IN THE EASTERN AMAZON

Abstract: This article analyzes the participatory construction of social technology in agroforestry systems in two quilombola communities in the Eastern Amazon. The methodology adopted involved collecting empirical data from questionnaires applied to quilombola farming families to create a diagnosis of local challenges and potential. Training actions were carried out through workshops, lectures and meetings to make a collective decision about experimentation in a real environment. Agroforestry systems stood out as the main alternative for consolidating quilombola family production systems. The collective construction was challenging, and the analysis presented in this article can contribute both to inspiring public forest restoration policy and programs and projects developed alongside family farming.
Keywords: Agroecosystems; Family Farming; Rural Development; Sustainability; Northeast Pará.

CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA DE LA TECNOLOGÍA SOCIAL DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES EN COMUNIDADES QUILOMBOLAS EN LA AMAZONÍA ORIENTAL

Resumen: Este artículo analiza la construcción participativa de tecnología social en sistemas agroforestales en comunidades quilombolas de la Amazonía Oriental. La metodología adoptada implicó la recopilación de datos empíricos a partir de cuestionarios aplicados a familias de agricultores quilombolas para crear un diagnóstico de los desafíos y potencialidades locales. Se llevaron a cabo acciones formativas a través de talleres, charlas y encuentros para tomar una decisión colectiva sobre la experimentación en un entorno real. Los sistemas agroforestales se destacaron como la principal alternativa para consolidar los sistemas de producción familiares quilombolas. La construcción colectiva fue desafiante y el análisis presentado en este artículo puede contribuir tanto a inspirar políticas públicas de restauración de bosques como a programas y proyectos desarrollados junto con la agricultura familiar.

Palabras clave: Agroecosistemas; Agricultura Familiar; Desarrollo Rural; Sostenibilidad; Noreste de Pará.

Introdução

O presente artigo traz em seu bojo uma reflexão sobre uma experiência em pesquisa participante realizada por meio do projeto de pesquisa-extensão-ensino "Tecnologia e Inovação Social na Amazônia Oriental: articulando produção e sustentabilidade na consolidação da agricultura familiar quilombola"[1], executado pela Universidade Federal do Pará (UFPA), através de professores e estudantes em parceria com agricultores familiares quilombolas das comunidades Porto Alegre (Cametá–PA) e Oxalá de Jacunday (Moju–PA). Tal projeto decorreu de uma demanda apresentada por representantes das comunidades quilombolas para fazer frente aos desafios da crise dos sistemas técnicos de corte e queima (HURTIENNE, 2005; PEDROSO JR. et al., 2008) que, segundo os sujeitos locais, tem se agravado com o cenário das mudanças climáticas.

Essa crise se dá devido ao encurtamento do tempo de pousio que está relacionado com o esgotamento de terras com floresta para uso no sistema de corte e queima (VIEIRA et al., 2014). Como consequência dessa crise, tem-se observado a degradação de áreas, aumento de incidências de problemas fitossanitários e diminuição da produtividade dos cultivos, o que pode comprometer a segurança alimentar de agricultores familiares.

Assim, partiu-se de uma compreensão da noção de construção de conhecimento através da interação entre agricultores quilombolas, professores e estudantes. Adotou-se o pressuposto de que a co-construção do conhecimento se dá por meio de processos interativos e colaborativos que envolvem diversos tipos de especialização, saberes e sujeitos para produzir conhecimentos específicos do contexto local e caminhos para um futuro sustentável (NORSTRÖM *et al.*, 2020). Para isso, buscou-se a visão e sentidos das ações dos envolvidos no processo da construção coletiva das experiências de implantação dos sistemas agroflorestais (SAFs) no local.

Os SAFs podem ser entendidos como uma tecnologia social que contribui tanto para a diversidade de espécies alimentícias e florestais como para a restauração da cobertura vegetal (SILVA et al., 2020). Em especial, diante das mudanças climáticas e da erosão da biodiversidade, em que estão em voga processos de restauração florestal que têm ganhado importância no mundo todo. O Brasil, a partir da COP 21 de 2014, assumiu o compromisso de restaurar 12 milhões de hectares na Amazônia até 2030. Assim, destaca-se que esse processo

[1] Projeto financiado pela chamada CNPq/MCTIC/MDS nº 36/2018 – Tecnologia Social.

precisa ser inclusivo, biodiverso e permitir a continuidade dos modos de vidas tradicionais de agricultores familiares em seus territórios.

Ressalta-se que a construção conjunta e articulada dos conhecimentos especializados com os saberes locais sobre os SAFs conduzidos pela lógica agroecológica formam uma ferramenta eficaz para a produção de alternativas resolutivas ou de minimização das vulnerabilidades sociais e ambientais (STEENBOCK *et al.*, 2021). Além de que, para que o conhecimento se torne verdadeiramente acionável, é preciso encorajar processos de aprendizagens coletivas que desencadeiem em práticas adaptadas aos territórios locais com foco na sustentabilidade (TONNEAU *et al.*, 2017).

Dessa forma, a pesquisa participativa torna os conhecimentos entre os participantes mais simétricos (DAL SOGLIO, 2017). Visto que é imprescindível a aproximação e a negociação para desenvolver a comunicação e a compreensão das realidades locais, com a sensibilidade dos envolvidos em se colocar no lugar do outro e construírem estratégias que oportunizam e incentivam a participação (SACHET *et al.*, 2023). Muito embora tendo que considerar que pesquisas dessa natureza podem encontrar fatores limitantes de tempo e de amostragem, bem como a própria necessidade de adaptação de métodos em diversas situações envolvendo as peculiaridades ecológicas, sociais e produtivas dos sistemas agroflorestais (VEZZANI; STEENBOCK, 2023).

Ainda que as comunidades quilombolas da Amazônia sejam também representações das ancestralidades de matriz africana, há uma marginalização perante o uso de tecnologias que impõem um modelo capitalista de produção e de estilo de vida. As comunidades quilombolas, como locais de ancestralidade, estão sujeitos à intervenção de cunho capitalista, colocando em risco as práticas e modos de vida.

Diante disso, a questão que se visa responder neste artigo é: como co-construir tecnologias sociais de sistemas agroflorestais com comunidades quilombolas na Amazônia? Com o intuito de responder essa pergunta norteadora, o presente artigo tem como objetivo analisar o processo de construção participativa da tecnologia social dos sistemas agroflorestais nas comunidades quilombolas de Porto Alegre (Cametá–PA) e Oxalá de Jacunday (Moju–PA). Para tanto toda a análise desenvolvida converge na descrição e avaliação da composição teórico-prática da tecnologia social dos sistemas agroflorestais a partir da relação dos conhecimentos tradicionais das famílias quilombolas adjacentes ao conhecimento acadêmico para discutir os proveitos e as fendas da experiência da pesquisa-extensão-ensino universitária.

Tecnologia social dos sistemas agroflorestais

Na agricultura convencional a geração do conhecimento e a concepção da tecnologia está voltada para um modelo de desenvolvimento capitalista que marginaliza os territórios tradicionais através da tecnologia "moderna" e da seletividade populacional por meio da concentração de renda e bens (ALTIERI, 2012; CUENIN et al., 2019). Nessa perspectiva crítica, o sistema convencional agropecuário exclui toda e qualquer forma tradicional de se relacionar com a natureza de sujeitos do campo, sua reprodução social e produção excedentes priorizando a artificializarão, através do uso de insumos sintéticos, agrotóxicos, maquinários agrícolas pesados e irrigação (ALTIERI et al., 2017; NORDER et al., 2016; TITTONELL et al., 2020).

Não obstante, é possível desenvolver tecnologias com as agriculturas familiares que desempenham função primordial de atender a produção de alimentos, proteger a biodiversidade, os cursos d'água e os solos de uma maneira sustentável, participativa e inclusiva (CARTAGENA *et al.*, 2024; COUDEL *et al.*, 2022; SACHET *et al.*, 2023).

A tecnologia social (TS) se contrapõe a concepção de tecnologia utilizada na agricultura convencional com características como o controle capitalista, segmentar, hierárquico e dominador dos trabalhadores. Na concepção da TS junto a comunidades camponesas se criar aberturas para adaptar e incentivar a criatividade e o potencial dos agricultores e consumidores de baixo poder econômico (TAIT et al., 2020). Sendo assim, a tecnologia social pode viabilizar, através da orientação, o suprimento das necessidades dos sujeitos e grupos da agricultura familiar. Dessa forma, a TS apresenta-se como uma ferramenta alternativa de aprimoramento da qualidade de vidas locais aproximando-se das diferentes realidades e sociedades locais com o intuito de conceber propostas que se adequam aos diversos problemas existentes doravante uma interação simétrica com a comunidade e seus sujeitos internos e externos (KLOSSOWSKI et al., 2016; NOVAES; DIAS, 2010).

A abordagem da construção social da tecnologia (CST) é uma teoria da evolução tecnológica em curso por diferentes grupos sociais e é uma crítica às explicações comuns para o sucesso de algumas tecnologias (BRUUN; HUKKINEN, 2008). Dessa forma, (MEDEIROS; SILVA; TAVARES, 2021) mobilizaram a CST para compreender e desenvolver coletivamente a implantação de SAFs como tecnologia construída socialmente em comunidades quilombolas da Amazônia Paraense.

Os SAFs são o reflexo construído de um estilo de agricultura ancestral indígena que garante maior nível de sustentabilidade quando comparado a agricultura "química-mecanizada" no sentido de se constituírem uma ferramenta não somente para a alta capacidade produtiva,

mas também na redução da pobreza rural, da insegurança alimentar e conservação dos recursos naturais (VEZZANI; STEENBOCK, 2023).

Sendo assim, podem ser caracterizados como sistemas de produção agrícola que envolve espécies florestais (florestais e/ou frutíferas) com cultivos agrícolas, podendo ser também introduzido a criação de animais tendo em vista uma sequência temporal. Dessa forma, os SAFs são capazes de harmonizar os agroecossistemas com a dinâmica dos ecossistemas naturais (PALUDO; COSTABEBER, 2012).

É preciso melhorar o equilíbrio do agroecossistema, com foco no conhecimento, análise e interpretação das complexas relações existentes na comunidade, como os sujeitos, os cultivos, o solo, os animais e a água. Os sistemas agroflorestais permitem a otimização do uso da terra, além de restaurar e preservar o meio ambiente, gerando alimentos, renda e segurança alimentar (TELES *et al.*, 2023).

Procedimentos metodológicos

A pesquisa compreendeu os anos de 2018 a 2023, com ações de experimentação no meio real, levantamento de dados empíricos e a construção de espaços dialógicos nas comunidades de Oxalá de Jacunday (Moju–PA) e Porto Alegre (Cametá–PA).

A comunidade de Oxalá de Jacunday é composta por 120 famílias, que ocupam uma área de 1.701 hectares, reconhecida pelo Instituto de Terras do Pará (ITERPA) desde 2006. Essa comunidade tem a produção da farinha de mandioca como a principal atividade produtiva. No entanto, devido aos problemas fitossanitários das cultivares localmente utilizadas, a produção de farinha tem diminuído e gerado preocupação. Por isso, 10 famílias resolveram adotar os sistemas agroflorestais com a combinação dos cultivos de açaí, cacau, banana, pimenta-do-reino, cupuaçu e algumas espécies florestais.

A comunidade quilombola de Porto Alegre compreende uma área de 2.858,7 hectares, ocupada por 90 famílias. Possui título de reconhecimento de domínio coletivo emitido pelo ITERPA, em 2007, compreendendo o reconhecimento do território de remanescentes de quilombo. O título coletivo da terra foi emitido em nome da Associação de Remanescentes de Quilombo de Porto Alegre (ARQUIPA), que, atualmente, conta com 23 associados.

O método adotado foi a pesquisa participante, que para Dal Soglio (2017) é uma importante ferramenta para a Agroecologia, uma vez que pressupõe um enfoque sistêmico, problemáticas contextualizadas e capacidade de gerar processos de desenvolvimento local, características requeridas pela construção do conhecimento agroecológico.

A pesquisa também se orientou pelos princípios da educação popular entendida como via de participação, por meio de práticas pedagógicas, no desenvolvimento, fortalecimento e instrumentalização das ações, estabelecidas entre os conhecimentos populares e os conhecimentos científicos (FREIRE, 1983). Há um processo de interação, rupturas e avanços, tornando necessária a interlocução entre conhecimento tácito e conhecimento técnico, a fim de uma apropriação coletiva de conhecimentos voltados à construção de processos de desenvolvimento local sustentável, da adaptação, geração e adoção de tecnologias para o desenvolvimento de agriculturas sustentáveis (BORGES *et al.*, 2024; ZANELLI; BARBOSA; CARDOSO, 2021).

A referência teórica-metodológica da pesquisa participante permitiu a interpretação da realidade, o trabalho conjunto da equipe de pesquisa e os agricultores/as familiares quilombolas no processo de formação, por meio de reuniões e oficinas e, na construção de viveiros e das unidades de referências de sistemas agroflorestais.

Além disso, foi realizado diagnóstico dos sistemas de produção familiares com aplicação de questionários que constavam perguntas sobre a estrutura e o funcionamento dos estabelecimentos familiares para compor uma matriz de forças, oportunidades, fraquezas e ameaças (FOFA). Os dados obtidos foram sistematizados e apresentados às comunidades para auxiliar no processo de construção da tecnologia social dos sistemas agroflorestais e o processo de concertação nas tomadas de decisão.

Os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Além disso, foram seguidas rigorosamente as Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CNS/CONEP), respeitando a individualidade dos participantes quanto ao direito e liberdade de recusar-se a participar da pesquisa, seja de forma total ou parcial, ou de se retirar a qualquer momento.

A construção da tecnologia social: processos formativos, diálogos e concertações

No Quadro 1 destacam-se as principais ações de discussão coletiva e formações que foram desenvolvidas nas comunidades. A perspectiva das formações foi de contribuir com ações integradas de ensino, pesquisa e extensão, apresentando-se como uma ação experimental na expectativa de institucionalizar as inovações sociais, resultado da atuação universitária na relação direta com a organização da comunidade quilombola.

Quadro 1: Espaços de discussão e formação para a construção participativa da tecnologia social dos sistemas agroflorestais nas comunidades quilombolas de Oxalá de Jacunday (Moju–PA) e Porto Alegre (Cametá–PA).

ATIVIDADE	TEMA	PARTICIPANTES
Reunião Inicial	Apresentação do projeto e discussão sobre as demandas da comunidade em termo de pesquisa	● Professores/Pesquisadores da UFPA ● Representantes da Associação Quilombola de Porto Alegre ● Moradores das comunidades quilombolas
Reunião de aprovação	Aprovação do projeto pela comunidade	● Professores/Pesquisadores da UFPA ● Representantes das Associações Quilombolas ● Moradores das comunidades quilombolas
Reunião de Planejamento	Planejamento das atividades do projeto junto com a comunidade	● Professores/Pesquisadores da UFPA ● Representantes das Associações Quilombolas ● Moradores das comunidades quilombolas
Oficina	Agriculturas alternativas e os sistemas agroflorestais Montagem de estufas	● Professores/Pesquisadores da UFPA ● Representantes das Associações Quilombolas ● Moradores das comunidades quilombolas
Seminário	Retorno dos trabalhos acadêmicos desenvolvidos na comunidade	● Professores/Pesquisadores da UFPA e UEPA ● Representantes da Associação Quilombola de Porto Alegre ● Moradores da comunidade quilombola de Porto Alegre
Palestras efetuadas pela UEPA parceira do projeto	Certificação da farinha de mandioca e atendimento ao consumidor	● Professores/Pesquisadores da UFPA e UEPA ● Representantes da Associação Quilombola de Porto Alegre ● Moradores da comunidade quilombola de Porto Alegre
Oficina	Preparação de doces e compotas com frutas locais	● Professores/Pesquisadores da UFPA e UEPA ● Representantes da Associação Quilombola de Porto Alegre ● Moradores da comunidade quilombola de Porto Alegre
Oficina	Elaboração de licores com frutas locais	● Professores/Pesquisadores da UFPA e UEPA ● Representantes da Associação Quilombola de Porto Alegre ● Moradores da comunidade quilombola de Porto Alegre

Fonte: pesquisa de campo. Elaborado pelos autores (2024).

No processo inicial, foram desenvolvidas atividades formativas que propiciaram o compartilhamento de saberes entre os/as agricultores/as familiares, professores-pesquisadores

e os estudantes (bolsistas e voluntários). A reflexão partiu do saber da comunidade a partir das práticas e manejos realizados em roças, quintais e áreas consideradas produtivas pelas famílias envolvidas. O que proporcionou processos de aprendizagens coletivas, indo além de fornecer dados e informações à comunidade, desenvolvendo ações concretas que instigam práticas sustentáveis (TONNEAU *et al.*, 2017).

A construção coletiva teve como preocupação envolver as comunidades na compreensão do problema e contribuir com elementos técnicos para tomadas de decisão que contribuísse à sustentabilidade, como conduziram Coudel et al. (2022) na realização de pesquisa participativa na região de Santarém–PA. Isso só foi possível pela relação mútua de confiança estabelecida por um conjunto de atividades, desde a participação dos professores em fóruns sociais locais, ao envolvimento de estudantes das comunidades nos cursos de graduação ofertados pela universidade.

A noção de dialogicidade cunhada por Freire (1977; 1983) foi o princípio norteador de todo o processo de construção e execução do projeto. A compreensão de que o diálogo é o encontro entre as pessoas e um traço marcante da experiência humana e, por isso, é nele que podemos encontrar os caminhos para ações de desenvolvimento. Foi a apreensão essencial para estabelecer confiança mútua entre a comunidade quilombola e a equipe da universidade.

A própria construção do projeto de pesquisa, submetido ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), foi um processo dialógico junto às comunidades. A construção do projeto foi resultado da demanda das comunidades a partir de um diagnóstico rural realizado em 2018. Todo o processo priorizou o diálogo e a participação efetiva dos atores envolvidos.

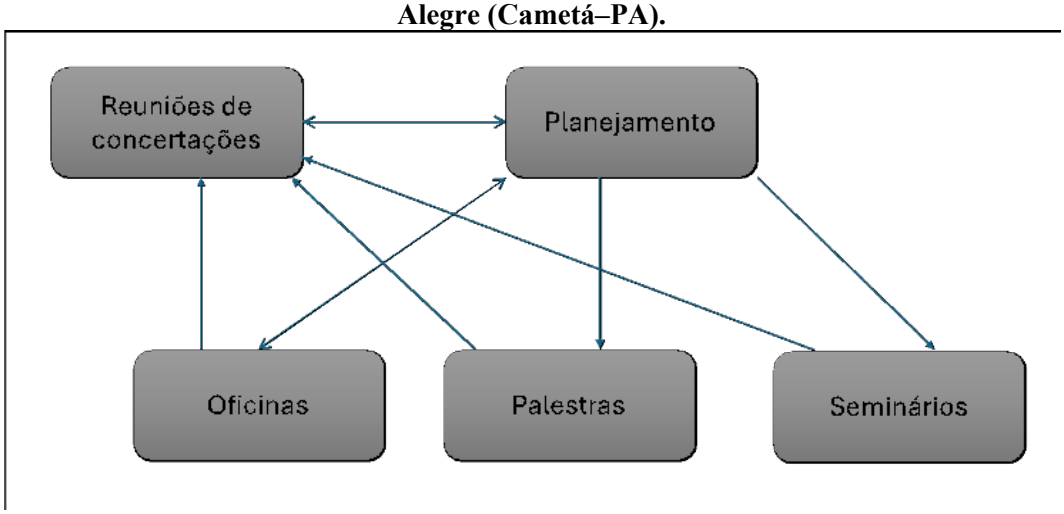
Identificou-se como questão repensar as formas produtivas baseadas nos sistemas tradicionais, com o uso do sistema de corte e queima e o cultivo da mandioca como atividade principal. A centralidade da diversificação e a importância de experimentar sistemas mais intensivos que priorizassem a diversidade produtiva foi apontada como princípios norteadores que poderia fortalecer a autonomia e melhorar os sistemas produtivos, no sentindo de gerar mais renda e contribuir práticas que pudessem minimizar efeitos das mudanças climáticas.

Após a aprovação do projeto pelo CNPq, foi realizada reunião para articular e planejar as ações de formação previstas, bem como a materialização das unidades de referência em sistemas agroflorestais. A apresentação do projeto à comunidade teve por objetivo esclarecer dúvidas e discutir o planejamento de execução das atividades propostas no documento. A partir desse momento foi possível negociar os interesses dos/as pesquisadores/as e dos/das agricultores/as nas ações propostas, com o intuito de que a execução do projeto acontecesse de

forma compartilhada, buscando diminuir as assimetrias que pudesse existir entre professores/as, estudantes e as comunidades quilombolas.

Assim, estabeleceu-se um conjunto de ações de formação sobre os manejos de agroecossistemas, partindo da reflexão sobre agriculturas alternativas ao modelo hegemônico e a centralidade dos sistemas agroflorestais como um modelo que proporciona maior autonomia produtiva aos agricultores. Os principais espaços de construção participativa da tecnologia social dos sistemas agroflorestais foram: reuniões, planejamento, oficinas, palestras e seminários (Figura 1).

Figura 1: Representação dos espaços coletivos para a construção da tecnologia social dos sistemas agroflorestais nas comunidades quilombolas Oxalá de Jacunday (Moju–PA) e Porto Alegre (Cametá–PA).



Fonte: pesquisa de campo. Elaborado pelos autores (2024).

Ficou evidente a partir da realização do diagnóstico rural participativo e dos vários encontros com a comunidade que os sistemas agroflorestais era uma tecnologia possível e que as experiências locais com os quintais agroflorestais poderiam contribuir com o desenvolvimento das unidades de referências. A valorização dos conhecimentos locais foram fundamentais no processo de pensar os desenhos das parcelas de sistemas agroflorestais como demonstrados na Figura 2.

Figura 2: Construção de espaços dialógicos na comunidade Porto Alegre (PA). (A) agricultores e agricultoras em grupos elaborando os desenhos dos sistemas agroflorestais dos sonhos deles; (B) apresentação dos desenhos para o coletivo.



Fonte: pesquisa de campo (2019). Elaborado pelos autores (2024).

Além dos encontros de planejamento e formação sobre o manejo de agroecossistemas, foi realizada uma oficina sobre a certificação da farinha de mandioca com a comunidade de Porto Alegre. Essa oficina despertou o interesse das famílias sobre o processo de certificação de produto de origem tradicional. Para Oxalá de Jacunday foram realizadas palestras sobre problemas fitossanitários da mandioca pelo fato de a podridão das raízes desse cultivo ser o principal responsável pela perda de produção. A mandioca é a principal espécie cultivada nas comunidades, isso porque ela cumpre a função de contribuir com a renda das famílias e de servir ao consumo por fazer parte da dieta alimentar local com o açaí e o peixe.

No levantamento de informações sobre as espécies que compõem os quintais das famílias, as plantas medicinais e frutíferas foram as mais recorrentes e essenciais para o consumo familiar. No entanto, pôde-se observar o interesse das famílias sobre o processamento de frutas, por isso foram realizadas duas oficinas em parceria com professores do curso de Ciência dos Alimentos da Universidade Estadual do Pará. A primeira oficina foi sobre a preparação de doces e compotas a partir das frutas disponíveis nos quintais e a segunda sobre a elaboração de licores.

O processo de concertação e negociação para as ações formativas e execução das unidades de referências geraram processos de aprendizagens diferentes em cada comunidade: a) para a comunidade de Oxalá de Jacunday os SAFs de fato significaram um projeto de vida para as famílias; b) enquanto para Porto Alegre os SAFs significavam mais um projeto com a universidade, com exceção de duas famílias que adotaram os SAFs como estratégia produtiva.

Essas duas percepções distintas demonstram que, apesar dos esforços na construção coletiva, há processos mais profundos que precisam ser entendidos melhor. No caso da primeira comunidade, era evidente que havia um interesse em mudança dos sistemas produtivos, tanto que, independentemente do projeto, os agricultores haviam se organizado para conhecer

experiências de SAFs de outros municípios. Enquanto a segunda tinha outros interesses relacionados às disputas internas de representação na associação quilombola. Por isso, em Oxalá de Jacunday verifica-se a expansão das áreas de SAFs, enquanto em Porto Alegre os SAFs se restringem às unidades de referência implantadas.

Experimentação em meio real: planejamento, aplicação e avaliação

No diagnóstico participativo local efetuado no início das ações do projeto com a comunidade foi detectado pouco aproveitamento do espaço produtivo e consequentemente insuficiente uso do potencial para a geração de renda. Nessa primeira aproximação foi preciso organizar os elementos principais que surgiam das demandas dos agricultores dando ênfase as potencialidades, fragilidades e interesses em um quadro geral a partir da matriz da FOFA para obter o que eles tinham e o que eles gostariam de ter nas áreas agrícolas.

Posto isto, obteve-se os seguintes interesses e necessidades: reflorestamento, acompanhamento técnico, melhoria na comercialização, melhoria na produção e seleção de mudas. Com isso, foi sendo introduzido a proposta da tecnologia social dos sistemas agroflorestais, como relatado na seção anterior. A materialização da tecnologia social dos sistemas agroflorestais se deu em cinco etapas como descrito no Quadro 2.

Quadro 2: Etapas de implantação da tecnologia social dos sistemas agroflorestais nas comunidades quilombolas Oxalá de Jacunday (Moju–PA) e Porto Alegre (Cametá–PA).

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO
Montagem dos viveiros de mudas	Através de um trabalho coletivo entre agricultores, professores e discentes com uso de terçados, trenas e palhas verdes e secas foi montado dois viveiros próximos as áreas experimentais
Retomada teórica sobre SAFs, identificação das disponibilidades e interesses cultiváveis e escolha das áreas experimentais	Através de um diálogo participativo entre agricultores, professores e discentes foi realizado uma apresentação sobre os sistemas agroflorestais seguido de uma dinâmica em grupos com uso de cartolinhas e canetas esferográfica com o objetivo de identificar a diversidade e capacidade produtiva das áreas agrícolas e decidir quais áreas seriam disponibilizadas para o experimento em meio real
Delimitação das áreas experimentais, coleta de amostras do solo e elaboração do arranjo produtivo	Por meio de um diálogo participativo entre agricultores, professores e discentes e com uso de papel A4, canetas esferográficas, trenas métricas, trados e sacos plásticos foi realizado as medições de quatro unidades reservadas para os sistemas agroflorestais, bem como as coletas de amostras para verificação principalmente da acidez e textura do solo.
Plantio das mudas nas áreas experimentais	Através de um trabalho coletivo entre agricultores, professores e discentes com uso de uma draga foi plantado as espécies florestais e frutíferas de acordo com os interesses e possibilidades do meio real.
Análise do pós-plantio e encerramento das atividades nas áreas experimentais	Por meio de um diálogo participativo com os representantes das unidades experimentais foi analisado as espécies vegetais que obtiveram resultados positivos no experimento, bem como a escuta ou feedback dos entraves relatados pelos agricultores no pós-plantio.

Fonte: pesquisa de campo (2019). Elaborado pelos autores 2024.

Na primeira etapa discutiu-se como que seriam adquiridas as mudas para a implantação nas unidades de referência. Foi decidido que os agricultores fariam o levantamento das sementes disponíveis na comunidade para que se pudesse preparar as mudas dessas sementes. Por meio de recursos monetários do projeto foram comprados sacos de polietileno para preparar as mudas. Organizou-se uma atividade prática para a construção de viveiros agroecológicos, onde foram utilizados os materiais disponíveis nas comunidades como madeira para a estrutura dos viveiros e palhas para a cobertura.

Depois da construção dos viveiros, foi realizada uma formação sobre produção de mudas. Discutiu-se com a comunidade os aspectos fisiológicos de quebra de dormência das sementes e procedimentos necessários para acelerar esse processo. A partilha de saberes foi muito significativa, os agricultores compartilharam os conhecimentos e as formas como preparavam suas mudas, assim como os professores compartilharam em uma linguagem adequada como a universidade entende esse processo do ponto de vista das ciências biológicas. Buscou-se alinhar os conhecimentos levantados, destacando a centralidade dos conhecimentos locais e a relação com os conhecimentos acadêmicos para garantir maior eficiência no trabalho realizado. Foram preparadas mudas de cacau, cupuaçu e açaí.

Na segunda etapa, foi organizado inicialmente um encontro com os professores, agricultores e discentes da UFPA para retomar a discussão sobre os sistemas agroflorestais e seus benefícios socioeconômicos e ecológicos, bem como apresentar experiências de outras comunidades que estimulassem a participação e engajamento dos agricultores locais. Em seguida, os participantes se deslocaram até o espaço comunitário (barracão) para participarem de uma atividade que revelasse os interesses quanto às espécies vegetais, entraves e disponibilidades de tempo dos participantes e do estado ecológico das áreas experimentais. Essa atividade teve por objetivo validar os sujeitos locais para compromisso com o projeto e compreender a percepção sistemática dos dados revelados.

Esse compromisso das famílias se dava em fazer da manutenção das unidades experimentais um espaço de trabalho coletivo, isto é, todos os quilombolas que se comprometeram em participar do projeto tinham o dever de fazer as mesmas atividades de manejo em todas as áreas escolhidas justamente para se ter um padrão de manejo que evidenciasse a eficácia da tecnologia social, bem como da coletividade e união do trabalho agrícola.

Em Oxalá de Jacunday, criou-se um grupo de “agrofloresteiros” composto por dez famílias, que implantaram, cada uma, uma área de 1 hectare. Negociaram a organização do trabalho, retomando os mutirões, criando escalas de trabalho que contemplassem as parcelas de

SAFs de todos os membros do grupo. Isso funcionou bem na comunidade e fortaleceu os laços de solidariedade entre as famílias envolvidas.

Entretanto, em Porto Alegre, foram implantadas quatro parcelas de referências com o intuito de despertar o interesse sobre os sistemas agroflorestais. Três famílias se voluntariaram a implantar 1 hectare de SAF cada uma e a terceira parcela foi implantada na área coletiva da associação. Essa última área gerou preocupações sobre quem seriam os responsáveis pelos trabalhos de manejo a serem realizados na parcela.

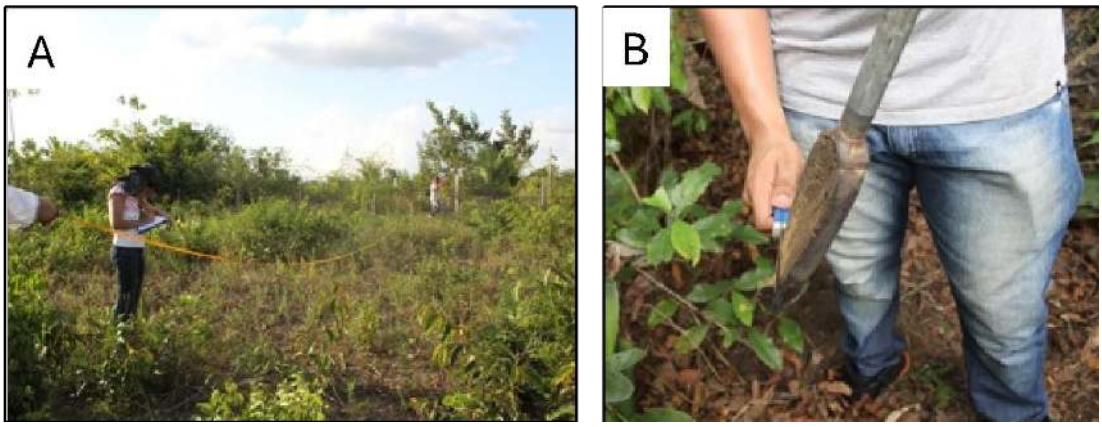
Nesse momento, o diálogo foi intenso e às vezes foi necessário mediar conflitos internos, visto que não se chegava a um consenso quanto às escolhas das áreas e a forma mais adequada de conduzir os trabalhos nas parcelas. Mas, por fim, compactuou-se a implantação das quatro áreas como descrito no parágrafo acima. É inegável que em uma comunidade rural há entraves internos e disputas de poder que dificultam a execução da atividade, sendo um dos obstáculos do projeto a tentativa dos acordos iniciais à participação de todos igualmente.

A escolha e decisão de quais áreas iriam servir para a experimentação foi deliberada em meio a reuniões e oficinas pelos próprios agricultores em conjunto com os professores e estudantes. Em todo o processo de aproximação com as comunidades o exercício da escuta dos agricultores e agricultoras foi fundamental para a construção do planejamento e execução das ações de viabilização das unidades de referências.

Para Dal Soglio (2017), esse contínuo ciclo de envolvimento com a formação de profissionais, mediadores e agricultores faz criar uma ampla troca de experiências e perspectivas de geração de novidades principalmente nos encontros nas áreas dos agricultores ou nos espaços comunitários onde se realizavam as reuniões. Isso garante a reflexão dos quilombolas e possível apropriação para com o conhecimento especializado podendo até aprimorar diferentes tecnologias de manejo agroecológico.

Após a decisão sobre onde seriam implantadas as unidades de referências iniciou-se o diálogo sobre os aspectos biofísicos dos terrenos. Foram coletadas amostras de solo para análise da fertilidade do solo e os resultados foram apresentados para os agricultores, a fim de abrir a discussão sobre como essa informação poderia contribuir para pensar o manejo das áreas. Também, a reflexões de como as práticas de manejo realizadas na comunidade tem impactado a qualidade do solo.

Figura 2: Reconhecimento de áreas para implantação de sistemas agroflorestais na comunidade Porto Alegre (Cametá–PA). (A) delimitação e balizamento das áreas para implantação das mudas; (B) coleta de solo com trado para análise de fertilidade.



Fonte: pesquisa de campo (2019). Elaborado pelos autores (2024).

Na etapa seguinte os agricultores se organizaram para fazer os preparos das áreas, a fim de fazer os plantios das mudas em campo. As unidades individuais foram preparadas com o apoio dos grupos de trabalho estabelecido pelos próprios agricultores. A área da associação foi preparada com a organização de um mutirão entre os associados. Após essa etapa as mudas foram levadas ao campo e plantadas.

Na sequência, a pandemia da COVID-19 dificultou o acompanhamento das atividades e as visitas técnicas às unidades experimentais. Em um período em que os casos de contaminação haviam diminuído no estado do Pará, realizaram-se visitas. Verificou-se que houve perdas significativas de mudas, em especial, mudas de açaí e cacau, que demandam manejo constante, como o desbaste de plantas espontâneas. Nesse período, os agricultores relatavam que as chuvas não eram suficientes, então viabilizou-se a compra de alguns canos, via recurso do projeto, para fazer irrigação das áreas. Mas as perdas de mudas foram altas, permanecendo apenas as mudas de mogno. Mesmo a equipe do projeto mantendo o contato com a comunidade via telefone, as famílias desmotivaram-se com o projeto, devido ao afastamento da equipe da universidade para garantir o distanciamento social.

Reflexões sobre a adoção da pesquisa participante

As ações de construção da pesquisa participativa pautaram-se na formação dos/as agricultores/as familiares quilombolas, dos/das estudantes e dos/das professores/as tomando como base nos princípios da educação popular (FREIRE, 1987) e do trabalho como princípio educativo (SILVA et al., 2018) que busca, através da partilha de saberes, fazer com que as famílias, no fim do processo de formação, conquistem autonomia organizativa e viabilidade econômica através de um processo dialógico, objetivando fortalecer o protagonismo das famílias quilombolas e a sua reprodução social.

Os procedimentos adotados nas ferramentas metodológicas de formação para a solução dos problemas partiram da concepção e construção de planejamento coletivo. Considerando a intercultura baseada na relação de parceria estabelecida entre os/as professores/as, os/as estudantes e os/as agricultores/as familiares quilombolas, com ênfase no compartilhamento de informação, experiências e na socialização de saberes por meio da valorização das tecnologias sociais.

A formação dos agricultores e das agricultoras familiares quilombolas adotados na pesquisa foi concretamente uma articulação teórico-prática na condução de ações coletivas. Observou-se o crescimento da aprendizagem dos grupos, visto que o processo de construção da tecnologia social dos SAFs ocorreu na relação em que os diversos parceiros interagiram a partir da realidade concreta e contraditória dos próprios grupos, como se relatou nas seções anteriores.

As formações se concretizaram como espaços de compartilhamento de experiências e de práticas de produção para a consolidação dos sistemas de produção familiares quilombolas. Convergindo as iniciativas espontâneas de agricultores/as historicamente excluídos do mercado formal com o suporte teórico à formação fornecido pela universidade. Desse modo, modelos de organização do trabalho alternativo e coletivo, divulgando o cooperativismo/associativismo como instrumento capaz de gerar trabalho, propondo soluções que ultrapassem os limites do assalariamento e concretize formas autogestionárias de agriculturas mais sustentáveis do ponto de vista ambiental, social e econômico.

Esses processos contribuíram para o desenvolvimento de atividades coletivas com os grupos beneficiados, onde se buscou recuperar a história do local na relação com seus problemas, a fim de estabelecer prioridades e planejar ações para alcançar soluções compatíveis com os interesses, necessidades e possibilidades dos/as protagonistas envolvidos.

A metodologia de formação permitiu, também, a avaliação participativa dos resultados e do potencial de replicabilidade das experiências vivenciadas pelos grupos. Apesar das dificuldades impostas, em especial pela pandemia da COVID-19, a execução do projeto foi promissora e deixou para a comunidade profundos aprendizados, bem como os aprendizados obtidos pela equipe do projeto desde a constituição de parcerias a diversas percepções locais de trabalho coletivo.

Considerações finais

A tecnologia social dos sistemas agroflorestais adotada no desenvolvimento do projeto foi balizadora das mudanças potenciais às comunidades em parceria, mediante o papel social da universidade pública. Observou-se que, mais do que o resultado concreto das unidades de

referências em sistemas agroflorestais, o projeto possibilitou a reflexão da construção coletiva de ações de desenvolvimento, evidenciando as potências e as contradições a serem orientadoras das tomadas de decisão.

Compreender as práticas agrícolas que envolvem o fazer-quilombola e como estas se relacionam com os recursos disponíveis nos territórios pode contribuir com processos de mediação que fortaleçam o diálogo na construção de ações de desenvolvimento rumo à sustentabilidade. Nesse sentido, as universidades públicas podem protagonizar com as comunidades tradicionais e camponesas.

Ainda mais ao ter um contexto político brasileiro que não privilegia subsídios para a extensão universitária e sua inserção no rural, criando subterfúgios complexos para inviabilizar o desenvolvimento da agricultura familiar por meio da Agroecologia. É inegável a relevância da ação de projetos universitários em áreas tradicionais, neste caso, de quilombos do Estado do Pará, que possibilitem criar espaços de debates acerca da conveniência da tecnologia social dos sistemas agroflorestais para as conjunturas socioeconômicas locais.

A continuidade das ações iniciadas via projeto não pode ser prevista, mas reflete-se que se deixou para a comunidade referências importantes da atuação da universidade pública. Bem como aprendeu-se acerca dos interesses e das formas de negociação necessárias no processo de execução dos projetos de pesquisa-desenvolvimento.

Referências

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I.; MONTALBA, Rene. Technological approaches to sustainable agriculture at a crossroads: An agroecological perspective. **Sustainability (Switzerland)**, vol. 9, nº 349, p. 1–13, 2017. https://doi.org/10.3390/su9030349.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3º ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

BRUUN, Henrik; HUKKINEN, Janne. Cruzando fronteras: un diálogo entre tres formas de compreender el cambio tecnológico. *In*: THOMAS, Hernán; BUCH, Alfonso (orgs.). **Actos, actores y artefactos. Sociología de latecnología**. 1º ed. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008. p. 185–216.

CARTAGENA, Laura Bello; HEGGER, Dries; TITTONELL, Pablo; RUNHAAR, Hens. How transformative is agroecological knowledge co-creation? Insights from a systematic literature review. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, , p. 1–27, 3 out. 2024. https://doi.org/10.1080/21683565.2024.2405885.

COUDEL, Emilie; NASUTI, Stéphanie; SANTOS, Beatriz Abreu dos; PIVA, Mariana; FECHINE, Valéria; FOLHES, Ricardo-Theophilo. Co-producing knowledge with family farming organizations: a citizen science observatory in Santarém, Brazilian Amazon. **Cahiers Agricultures**, vol. 31, p. 1, 4 jan. 2022. DOI 10.1051/cagri/2021035. Disponível em: https://www.cahiersagricultures.fr/10.1051/cagri/2021035.

CUENIN, Pauline Hélène Cécile Marie; BOTELHO, Maria Izabel Vieira; SANTOS, Daniel Silva do Carmo; OLIVEIRA, Marcelo Leles Romarco de; CARDOSO, Irene Maria. A transição

para um sistema agroalimentar mais sustentável: o papel da Agroecologia e suas mudanças epistemológicas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, vol. 14, nº 2, p. 22–34, 2019. DOI 10.33240/rba.v14i2.22946. Disponível em: http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/22946.
DAL SOGLIO, Fábio Kessler. Princípios e Aplicações da Pesquisa Participativa em Agroecologia . **Redes**, vol. 22, nº 2, p. 116–136, 2017.
FREIRE, Paulo. **Extensão ou Comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 14º ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1983.
HURTIENNE, Thomas Peter. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, vol. 8, nº 1, p. 19–71, 30 jun. 2005. DOI 10.5801/ncn.v8i1.47. Disponível em: http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/47.
KLOSSOWSKI, Andressa; FREITAS, Carlos Cesar Garcia; FREITAS, Flaviane Pelloso Molina. O envolvimento da universidade pública em relação à tecnologia social. **Revista Tecnologia e Sociedade**, vol. 12, nº 26, 29 ago. 2016. https://doi.org/10.3895/rts.v12n26.3945.
MEDEIROS, Monique; SILVA, Edfranklin Moreira da Silva; TAVARES, Francinei Bentes. Sistemas agroflorestais quilombolas na Amazônia brasileira: protagonismo social e sustentabilidade na concepção tecnológica. **Anais do Seminário Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável, Cooperativismo e Economia Solidária (SICOOPES)**, Belém, p. 2079–2088, 2021. .
NORDER, Luiz Antonio; LAMINE, Claire; BELLON, Stephane; BRANDENBURG, Alfio. Agroecologia. Polissemia, pluralismo e controvérsias. **Ambiente & Sociedade**, vol. 19, nº 3, p. 1–20, 2016.
NORSTRÖM, Albert V.; CVITANOVIC, Christopher; LÖF, Marie F.; WEST, Simon; WYBORN, Carina; BALVANERA, Patricia; BEDNAREK, Angela T.; BENNETT, Elena M.; BIGGS, Reinette; DE BREMOND, Ariane; CAMPBELL, Bruce M.; CANADELL, Josep G.; CARPENTER, Stephen R.; FOLKE, Carl; FULTON, Elizabeth A.; GAFFNEY, Owen; GELCICH, Stefan; JOUFFRAY, Jean-Baptiste; LEACH, Melissa; … ÖSTERBLOM, Henrik. Principles for knowledge co-production in sustainability research. **Nature Sustainability**, vol. 3, nº 3, p. 182–190, 20 jan. 2020. https://doi.org/10.1038/s41893-019-0448-2.
NOVAES, Henrique Tahan; DIAS, Rafael de Brito. Construção do marco analítico-conceitual da tecnologia social. *In*: DAGNINO, Renato (org.). **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. 1º ed. Campinas: Komedi, 2010. p. 113–154.
PALUDO, Rafael; COSTABEBER, José Antônio. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, vol. 7, nº 2, p. 63–76, 2012.
PEDROSO JR., Nelson Novaes; MURRIETA, Rui Sérgio Sereni; ADAMS, Cristina. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, vol. 3, nº 2, p. 153–174, 2008.
SACHET, Erwan; MERTZ, Ole; VANEGAS, Martha; CRUZ-GARCIA, Gisella S.; BELTRAN, Marcela; ANGEL-SANCHEZ, Yimi Katherine; ZAPATA, Yuly Catalina; LAVELLE, Patrick; SOLARTE, Antonio; SUAREZ, Juan Carlos; ALVAREZ, Faver; ROMERO, Miguel; RICO, Adrian; SIERRA, Leidi; QUINTERO, Marcela. Codesigning sustainable land uses: framing participatory methods for research and development projects. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, vol. 47, nº 3, p. 413–440, 16 mar. 2023. DOI 10.1080/21683565.2022.2164638. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21683565.2022.2164638.
SILVA, Edfranklin Moreira da; CORBIN, Maria Madalena Freire; SILVA, Hellen do Socorro de Araújo; CÔRTE-BRILHO, Silvaneide Santos de Queiroz; POMPEU, Gisele do Socorro dos

Santos. O trabalho como princípio educativo em sistemas de produção familiar. **Rev. Trabalho, Política e Sociedade**, vol. 3, nº 4, p. 125–150, 2018. .
SILVA, Geny Rocha da; PAULETTO, Daniela; SILVA, Arystides Resende. Dinâmica sazonal de nutrientes e atributos físicos do solo em sistemas agroflorestais. **Revista de Ciências Agrárias**, vol. 63, p. 1–9, 2020. DOI 10.22491/rca.2020.3198. Disponível em: http://dx.doi.org/10.22491/rca.2020.3198.
STEENBOCK, Walter; VEZZANI, Fabiane Machado; DA SILVA COELHO, Breno Herrera; SILVA, Rodrigo Ozelame da. Agrofloresta agroecológica: por uma (re)conexão metabólica do humano com a natureza. **Guaju**, vol. 6, nº 2, p. 47, 1 fev. 2021. DOI 10.5380/guaju.v6i2.76544. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/guaju/article/view/76544.
TAIT, Márcia Maria; NEVES, Ednalva Felix; GONÇALVES, Gabriel. Agroecologia e tecnologia social como caminhos para o desenvolvimento rural integral: Uma aproximação. **Economia e Desenvolvimento**, vol. 32, p. e9, 1 mar. 2020. https://doi.org/10.5902/1414650941536.
TELES, Rafaella Arantes Felipe; RAYOL, Breno Pinto; VASCONCELOS, Bruno Nery Fernandes; SALES, Eduardo Ferreira; PENEIREIRO, Fabiana Mongeli; FRANCO, Fernando Silveira; FONSÊCA, Flavio Duarte da; NOBRE, Henderson Gonçalves; SIDDIQUE, Ilyas; PADOVAN, Milton Parron; KATO, Osvaldo Ryohei; SÁ, Tatiana Deane de Abreu; STEENBOCK, Walter. Sistemas agroflorestais agroecológicos: trajetórias, perspectivas e desafios nos territórios do Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, vol. 18, nº 1, p. 09–43, 15 fev. 2023. https://doi.org/10.33240/rba.v18i1.23702.
TITTONELL, Pablo; PIÑEIRO, Gervasio; GARIBALDI, Lucas A.; DOGLIOTTI, Santiago; OLFF, Han; JOBBAGY, Esteban G. Agroecology in Large Scale Farming—A Research Agenda. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, vol. 4, 18 dez. 2020. https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.584605.
TONNEAU, Jean Philippe; LEMOISSON, Philippe; COUDEL, Émilie; MAUREL, Pierre; JANNOYER, Magalie; BONNAL, Vincent; BOURGOIN, Jeremy; CATTAN, Philippe; CHERY, Jean Pierre; PIRAUX, Marc; LESTRELIN, Guillaume. Les observatoires territoriaux. **Revue Internationale de Géomatique**, vol. 27, nº 3, p. 335–354, 27 jul. 2017. https://doi.org/10.3166/rig.2017.00035.
VEZZANI, Fabiane Machado; STEENBOCK, Walter. **Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza**. 2º ed. Rio de Janeiro: Bambual, 2023. vol. 1.
VIEIRA, Ima Célia Guimarães; SANTOS JR., Roberto Araújo Oliveira; TOLEDO, Peter Mann. Dinâmicas produtivas, transformações no uso da terra e sustentabilidade na Amazônia. *In*: SILFERT, Nelson; CARDOSO, Marcus; MAGALHÃES, Welsey; LASTRES, Helena (orgs.). **Um Olhar Territorial para o Desenvolvimento da Amazônia**. 1º ed. Rio de Janeiro: BNDES, 2014. p. 370–395.