

AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: O CASO DO SÍTIO AGROECOLÓGICO TOLÚ, IGARAPÉ-AÇÚ, PARÁ

Bernardo Milhomes Leão

Agrônomo pela Universidade Federal Rural da
Amazônia

Taiana do Carmo Farias

Agrônoma pela Universidade Federal Rural da
Amazônia

Antonio Kledson Leal Silva

Engenheiro ambiental, Professor da Universidade
Federal Rural da Amazônia

Eleci Terezinha Dias da Silva

Psicóloga, Professora da Universidade Federal
Rural da Amazônia

Luiz Cláudio Moreira Melo Júnior

Agrônomo e sociólogo, Professor da Universidade
Federal Rural da Amazônia

RESUMO

Objetivo: O Sítio Agroecológico Tolú foi criado em 2009, resultado da união de um casal que tem como foco principal, produzir de forma agroecológica, levando-se em conta a preservação, o bem-estar familiar e o respeito pelo meio ambiente. Dessa forma, objetivou-se analisar as relações entre agroecologia e desenvolvimento rural sustentável no contexto do Sítio Agroecológico Tolú.

Métodos: Para isso, o estudo foi realizado mediante pesquisa de campo com enfoque exploratório. As ferramentas utilizadas para a coleta de dados foram: análise documental, entrevista e questionário.

Resultados: Utilizando-se da adubação laminar, confecção de biofertilizantes, uso de microrganismos eficientes e a agregação de valor em seus produtos como principais práticas, constatou-se que o Sítio Tolú conseguiu promover um desenvolvimento sustentável tanto no âmbito interno, proporcionando segurança alimentar e aumento da renda, como externo, com a recepção de resíduos orgânicos das agroindústrias locais, que antes eram despejados de forma indevida no território municipal.

Conclusão: O aumento no apoio e no incentivo ao uso de práticas produtivas sustentáveis, bem como a educação ambiental, tornam-se ferramentas essenciais para que ocorra o desenvolvimento sustentável, possibilitando também a melhoria da renda e da saúde alimentar de famílias que estão inseridas no meio rural.

Palavras-chave: Agricultura Familiar, Nordeste Paraense, Inovações, Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, devido ao uso incontrolável e desenfreado de agroquímicos e a crescente expansão do cultivo convencional, grandes áreas de florestas estão sendo desmatadas, inclusive de áreas de preservação permanente na Amazônia Legal para o cultivo de monoculturas, pecuária e mineração (CAPORAL, 2008). Todas essas práticas são amparadas tanto pelo modelo capitalista de economia, que visa a lucratividade e a desapropriação, causando danos na vegetação natural, perda da biodiversidade e desequilíbrio ecológico, como o crescimento populacional, que exige mais alimentos para suprir suas necessidades (PEREIRA, 2009).

Souza (2011) sugere que a degradação ambiental e a pobreza no meio rural são advindas da incapacidade do sistema econômico vigente em resolver os problemas socioambientais no campo. Conforme Nascimento *et al.*, (2012) preconiza, como resultado desta situação, há um incentivo à segurança alimentar e nutricional, ou seja, o interesse da sociedade pela origem e qualidade dos processos de produção e dos alimentos consumidos, bem como os efeitos dos alimentos nos consumidores.

Essa realidade não é diferente em cidades do nordeste do estado do Pará, a exemplo de Igarapé-Açu, localizado a 114 km da capital Belém, onde a dinâmica do uso e ocupação do solo da localidade tem se dado historicamente pela queima, que, conforme Trindade, Silva, Silva (2015), é associada muitas vezes à elevação da produtividade do solo, resultando na degradação dos recursos ambientais. Além disso, Hayden *et al.*, (2013) salientam que na região também ocorre a derrubada florestal ou de capoeira alta, em função do potencial de gerar “benefícios” para as comunidades rurais e para a sociedade como um todo. Assim, as florestas continuam sendo convertidas em pastagem e monocultivos, e por falta de manejo adequado, degradam-se e caem em desuso.

Para tal propósito, surgem as possibilidades da agroecologia como meio de superação das crises que circundam o rural brasileiro. Caporal *et al.*, (2006) descrevem que a agroecologia pressupõe o uso de tecnologias heterogêneas adaptadas às condições socioeconômicas e culturais das comunidades rurais, bem como às características biofísicas e geográficas específicas. Oliveira, Gazzola, Schneider (2011) também expõem que o desenvolvimento de novas

tecnologias como meio de solução para as problemáticas cotidianas parecem ser uma característica comum aos que optam pela produção agroecológica no Brasil, já que, de forma diferente da produção convencional, não há pacotes tecnológicos ou tecnologias ofertadas por instituições de pesquisa agropecuária para esse tipo de produção.

Conforme Patrício e Gomes (2012), a agroecologia é entendida como uma forma de orientar o desenvolvimento da agricultura de forma harmoniosa, pois se baseia em princípios ecológicos, sociais, culturais, econômicos e temporais, permitindo que todos esses aspectos sejam inter-relacionados, de forma eficaz. Tubaldini *et al.*, (2009) propõem que o sistema ideal para a agricultura familiar seria a agroecologia e, eventualmente, o modelo ideal de agricultura sustentável, onde se tem uma abordagem metodológica mais aprofundada para entender tanto a natureza dos sistemas biológicos quanto o meio ambiente, práticas agronômicas e os princípios em que se baseiam.

Dentre tais mudanças geradas pela Agroecologia, pode-se considerar as novidades e inovações no meio rural. Para Ploeg *et al.*, (2004), uma novidade é uma modificação que pode ser considerada uma mudança radical e, às vezes, rompe os padrões estabelecidos, podendo surgir e funcionar como uma nova visão da prática existente ou uma nova prática. A novidade é sobretudo uma nova forma de agir e pensar – uma nova forma que tem potencial para fazer melhor, estão constantemente mudando e não se limitam a um estágio do processo de produção porque são regulados, modificados e coordenados através do processo de trabalho na agricultura, por isso são consideradas “sementes de transição”. Transição essa que no âmbito da agroecologia, Gliessman (2005) sugere em 3 (três) etapas: a primeira diz respeito à redução gradual de insumos externos, geralmente caros, inadequados e ambientalmente degradantes para maximizar a eficácia das práticas tradicionais; o segundo passo seria substituir esses insumos externos prejudiciais ao meio ambiente, por insumos orgânicos e aplicações alternativas; na terceira etapa, os sistemas de produção são redesenhados para que possam operar a partir de um novo arranjo de processos ecológicos.

Dada a importância dessa questão, neste trabalho, objetivou-se analisar as relações entre agroecologia e desenvolvimento rural sustentável no contexto do Sítio Agroecológico Tolú, situada no município de Igarapé-Açu, Nordeste Paraense, expondo os percursos, condicionantes e os fatores que

determinaram o engajamento da família para criar novas formas de produção agroecológica, averiguando suas práticas, processos e formas de organização que são desenvolvidas e utilizadas no local de estudo, por fim, analisando também os impactos que esse tipo de agricultura gerou para o meio ambiente e para os agricultores. Nesse sentido, a relevância social deste trabalho consiste em mostrar a produtores e interessados que a agroecologia é um caminho para se desenvolver novas formas de produção, capazes de ajudar os agricultores a enfrentar as intempéries que são comumente encontrados do meio rural e de se produzir de forma sustentável.

MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O município de Igarapé-Açu fica situado na região Bragantina, fazendo parte da mesorregião denominada Nordeste Paraense, que abriga 49 municípios, distribuídos em cinco microrregiões: Bragantina, Cametá, Guamá, Salgado e Tomé-Açu. Segundo dados do último Censo realizado no município, no ano de 2010, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a região possui 35.887 mil habitantes, com um percentual de 41% (14.680), de sua população residindo na zona rural. Detentor de uma área de 786 km² é o 115º município do estado do Pará em extensão territorial e apresenta uma densidade demográfica de 45,66 hab/km².

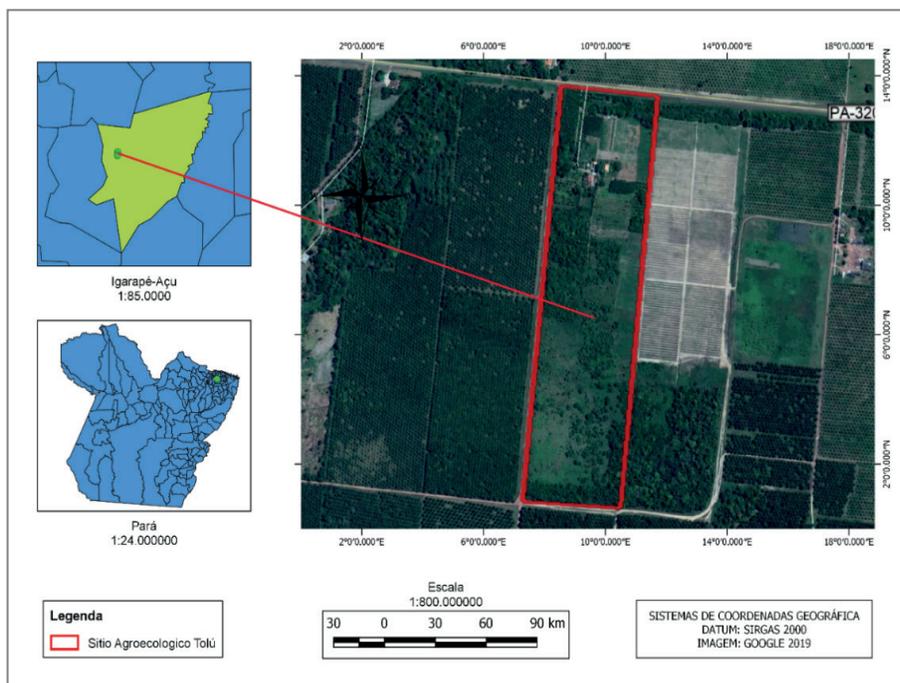
Dentre as atividades econômicas produtivas realizadas, pode-se destacar a agropecuária (monocultura de dendê e pecuária bovina extensiva), agroindústria e agricultura familiar (CAHETÉ, 2005, p. 95; SANTOS *et al.*, 2019). Segundo Silva (2018), a principal agroindústria presente no município é a Palmasa S.A, empresa que trabalha com a extração do óleo da palma do dendê, estando diretamente ligada ao setor de alimentos, possuindo uma área total de 5.954 ha plantada com dendezeiros em conjunto com produtores familiares, em 2014.

O presente estudo foi realizado no Sítio Agroecológico Tolú, município de Igarapé-Açu. O sítio fica situado às margens da rodovia PA 320, km 2, distante 5 km da sede do município (Mapa 1). O clima da localidade, segundo a classificação de Köppen é caracterizado por regimes pluviométricos bastante acentuados

(ANDRADE *et al.*, 2017). A unidade de produção familiar estudada é integrada por um casal de agricultores, Luciana e Tomires, sendo uma agrônoma e um técnico agrícola, respectivamente, ambos administrando e dividindo as tarefas da propriedade entre si.

De acordo com o relato dos agricultores, a Unidade de Produção Familiar (UPF) possui uma área total de 26,6 hectares (ha), onde segundo eles, apenas 5 ha é utilizado para produção, a área utilizada destina-se à produção orgânica de frutas e hortaliças distribuídas em sistemas diversificados de hortas protegidas em estufas e arranjos agroflorestais. A composição da renda familiar provém dessa produção agrícola, notadamente a produção de hortaliças e de culturas perenes e anuais distribuídas na forma de consórcios, que incluem culturas como banana, mamão, coco, limão, abacaxi, açaí e cupuaçu.

Mapa 1. Mapa de localização do Sítio Agroecológico Tolú, Igarapé-Açu.



Fonte: Farias *et al.*, (2019).

Procedimentos metodológicos

No que tange aos aspectos metodológicos deste estudo, com o intuito de responder aos objetivos propostos, optou-se por realizar o levantamento de dados utilizando a busca documental direta, através da pesquisa de campo com enfoque exploratório, pesquisa essa que, segundo Gil (2002) e Lakatos e Marconi (2003), é caracterizada pela observação direta das atividades realizadas pelos informantes, coletando dados por meio de entrevista ou aplicação de questionário e documental.

Os trabalhos de campo se iniciaram ainda em 2018, quando ocorreu o primeiro estágio de vivência na propriedade, onde os autores auxiliaram os produtores na construção de uma estufa para cultivo de hortaliças (Figuras 1, 2 e 3). Para complementar a pesquisa exploratória foi feito uso de dados já coletados na propriedade, por ocasião da realização do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO¹).

Figuras 1, 2 e 3. Autores auxiliando os agricultores na construção do viveiro.



Fonte: Acervo dos autores (2018).

As atividades foram realizadas no período de 06 a 31 de janeiro de 2020, que permitiu aos autores acompanhar a rotina diária e participar da dinâmica produtiva do sítio, realizando tarefas desde o plantio à comercialização de seus produtos, possibilitando assim, o levantamento de dados e informações

1 Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), é uma atividade cujos objetivos são: proporcionar ao discente a oportunidade de treinamento específico com a vivência de situações pré-profissionais, prepará-lo para o pleno exercício profissional através do desenvolvimento de atividades referentes à área de opção do estágio. (UFRA, 2012, p. 86)

primárias relevantes para o processo de construção desta proposta de investigação científica. Por fim, para completar o desenvolvimento desta pesquisa, foi realizado no mês de abril de 2022, a obtenção de dados a partir da entrevista e da aplicação de um questionário semiestruturado contendo perguntas abertas e fechadas com os proprietários da unidade familiar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Histórico de uso da terra

De acordo com os relatos dos entrevistados, a área em questão pertencia a produtores japoneses que acabaram em falência e lidavam principalmente com fruticultura, pecuária e com o uso excessivo de agrotóxicos, por conta da presença de pasto, e uso de maquinário pesado em virtude da compactação do solo em algumas áreas. Conseqüentemente, devido a esses fatores, a floresta primária fora derrubada.

Mesmo com esses fatores adversos, o solo não apresentava grandes sinais de degradação devido ao desenvolvimento de gramíneas, sendo grande parte composta de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) (Figura 4), que não permitiam que o solo fosse exposto ao sol e que, atualmente, ainda estão presentes em diversos locais da propriedade. A área em questão foi adquirida pelos atuais proprietários no ano de 2009.

Figura 4. Presença de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) na propriedade.



Fonte: Acervo dos autores (2018).

Início dos trabalhos no Sítio

Foi informado pelos agricultores que anteriormente aos trabalhos realizados no sítio, já tiveram contato com a produção orgânica em projetos do Governo do Estado, trabalhando no Programa Pará Rural, programa que, segundo Ribeiro e Nahum (2018), visa contribuir para o desenvolvimento rural sustentável do estado do Pará, com o objetivo específico de reduzir a pobreza no meio rural paraense, por meio da geração de empregos e oportunidades de renda para as famílias, através da implantação de Sistemas Agroflorestais (SAF's) e hortas orgânicas.

Devido a essa experiência anterior com produção sustentável, a ideia inicial dos agricultores quando adquiriram a propriedade, em 2009, era produzir sem o uso de agrotóxicos, com isso, o foco foi tentar restabelecer as áreas degradadas, contudo, de forma esporádica, pois o casal ainda não residia no local definitivamente. Sendo assim, dedicaram-se a recuperar e enriquecer o solo, gradativamente, controlando o capim incidente na área por meio da roçagem, e em seguida, com a deposição desse capim cortado como cobertura do solo.

Posteriormente, a família começou a recuperar a mata nativa com o plantio de espécies madeireiras como o Ipê (*Handroanthus Mattos*) e a Samaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn), garantindo, assim, a recuperação inicial da área. Com isso, ainda no mesmo ano, deram início à produção no sítio com o plantio em monocultivo de 143 mudas de bananeiras, que era comercializado unicamente para atravessadores e vizinhos. Esse plantio foi realizado com a intenção de transformar em um SAF, futuramente.

De 2010 a 2011, começaram a diversificar a produção, porém, somente em 2012, quando os proprietários passaram a residir fixamente no terreno é que, enfim, iniciaram apropriadamente a sua produção agroecológica, com o objetivo de gerar maior renda para a família e, portanto, pensar em alternativas para contornar os problemas ambientais existentes, buscando mais soluções para continuar recuperando o ambiente degradado e sua capacidade produtiva do solo.

Dessa forma, vivenciando e observando as problemáticas no município de Igarapé-Açu, o casal percebeu que existia uma grande quantidade de resíduos orgânicos oriundos de agroindústrias do município sendo descartados de forma incorreta que poderiam ser utilizados como adubo na propriedade,

utilizando-se da Política Nacional de Resíduos sólidos, onde as empresas têm inteira responsabilidade de destinar adequadamente os resíduos orgânicos gerados por elas mesmas (Lei, 12.305/2010), os produtores firmaram parceria com geradores comerciais de resíduos orgânicos e passaram a ser uma unidade receptora e reutilizadora de resíduos orgânicos produzidos por essas empresas, onde havia um fornecimento constante de sementes, cascas de ovos e ovos não incubados e de penas, vísceras de frango (Figuras 5, 6 e 7).

Figuras 5, 6 e 7. Principais insumos usados nos plantios.



Fonte: Acervo dos autores (2020).

A partir do descarte desses materiais inorgânicos, os produtores utilizam o material orgânico como adubo e, com isso, começaram a produzir hortaliças e implantaram o primeiro SAF mais diversificado com culturas perenes como açai (*Euterpe oleracea*), pupunha (*Bactris gasipaes*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), graviola (*Annona muricata*) e copaíba (*Copaifera langsdorffii*) (Figura 8). Segundo Ramos *et al.*, (2020), os sistemas agroflorestais fazem parte de uma estratégia de uso da terra que visa a preservação do meio ambiente e a geração de renda ao agricultor, principalmente em áreas onde a conversão de terras para sistemas agrícolas ou de pastagem resulta em uma liberação significativa de dióxido de carbono (CO₂), como nas florestas amazônicas.

Figura 8. SAF com copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e banana (*Musa spp.*).



Fonte: Acervo dos autores (2018).

De 2013 a 2018, foi implantado o segundo SAF com mais plantio de banana (*Musa spp.*), maracujá (*Passiflora edulis*), andiroba (*Carapa guianensis*) e outras essências florestais (Figura 9). Ao longo desse período, também foi realizada a manutenção desta área. De 2018 a 2022, foi implantado o terceiro SAF, e tentaram diversificar uma área de monocultivo de Sapotilha (*Manilkara zapota*) já existente na propriedade com mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e cacau (*Theobroma cacao*).

Figura 9. SAF com a presença de maracujá (*Passiflora edulis*).



Fonte: Acervo dos autores (2020).

A produção do Sítio Agroecológico Tolú apresenta ainda uma grande variedade de produtos, tanto de origem animal como vegetal, tais como hortaliças e tubérculos (alface, couve, macaxeira, mandioca, coentro, abóbora, jambu, almeirão, taioba, tomate cereja, mostarda, ora-pro-nóbis e berinjela), essências florestais (andiroba e copaíba), ervas medicinais (erva cidreira, mastruz, manjerição, capim santo e aranto), derivados de origem animal (frangos, patos, ovos de galinha e mel), frutas (limão, coco, laranja, acerola, mamão, banana) e derivados de frutas (biscoitos, doces e compotas) (Figura 10).

Figura 10. Alguns dos produtos comercializados pelos agricultores.



Fonte: Imagem cedida pelos agricultores (2019).

Histórico das estratégias de comercialização

Posteriormente à venda para os atravessadores, os produtos agroecológicos foram comercializados por eles mesmos para o Centro de Abastecimento do Pará (CEASA), no município de Belém. No entanto, os produtos não tinham diferenciação, ocasionando perda de lucro, uma vez que eram vendidos como produtos da agricultura convencional. Por conta disso, decidiram desistir de distribuir neste local.

Como forma de continuidade da comercialização, o casal optou pela venda em um condomínio particular em Belém e, com isso, a criação de uma feira física que funcionava todos os sábados, que perdurou por um ano e oito meses, contudo, por falta de clientes tiveram que repensar suas alternativas. Posteriormente à venda no condomínio, o casal conseguiu criar de forma indireta

por meio de divulgação dos clientes antigos, uma rede de consumidores e então, passaram a vender a domicílio, entregando em diferentes bairros da capital.

Como estratégia de logística, a família optou pelo uso de aplicativos de mensagens para seus clientes realizarem os pedidos. Dessa forma, os produtores conseguem organizar sua agenda, produzir por demanda, e, ainda, proporcionar aos clientes a formação de cestas personalizadas, possibilitando, assim, a entrega dos produtos diretamente aos clientes, em casas e condomínios particulares nos municípios de Belém e Castanhal.

Como outra estratégia de vendas, levou-se em consideração o *marketing* digital, fazendo-se uso das redes sociais para divulgação dos seus ideais sustentáveis, das variedades de produtos ofertados, informando também seus benefícios à saúde, assim, aproximando os consumidores dos agricultores familiares, dispensando, assim, o papel de um intermediário e conseguindo montar uma rede consolidada de clientes.

Beneficiamento e agregação de valor

Na questão de beneficiamento, os produtores fazem uso de diversas formas de agregação de valor. Vilckas *et al.*, (2007) expõem que agregar valor aos produtos rurais se tornou uma questão fundamental para que os produtores se mantenham e entrem em novos mercados, tornando o negócio mais competitivo. Nesse sentido, Baggio (2004) vai além ao afirmar que a valorização de produtos advindos de propriedades agroecológicas tende a superar até mesmo os produtos orgânicos baseados apenas em insumos, pelo fato de que nem sempre respondem aos atrativos ambientais e sociais.

Dessa forma, a unidade de produção familiar trabalha com a banana que é processada para se tornar biomassa e farinha, a macaxeira que é descascada e ralada, também é realizada o envase da água de coco, andiroba e mel em recipientes. Ademais, algumas frutas são processadas para se obter geleias; utilizam-se da fécula de mandioca para confeccionar biscoitos e também são confeccionadas embalagens para realizar a comercialização de hortaliças (Figura 11).

Figura 11. Alguns dos produtos beneficiados pelos agricultores.



Fonte: Imagem cedida pelos agricultores (2019).

Outra forma de agregação de valor que os agricultores utilizam é a regulamentação de seus produtos por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que fornece aos mesmos uma autorização, através da Organização de Controle Social (OCS), que, no caso, é a Associação CULTIVAR de Santa Bárbara do Pará.

Engelmann (2015), em sua pesquisa, afirma que o produtor que procura esse tipo de regulamentação para sua produção orgânica consegue melhor desempenho financeiro, agregando valor aos seus produtos, redução de custos de produção, agregação de novos clientes pela confiabilidade, acesso a mais mercados diferenciados e, conseqüentemente, a qualidade de vida da sua família.

Práticas dos produtores

Para manter a produção diversificada e constante, faz-se necessário inovar e reinventar os sistemas de cultivo. No contexto do Sítio Agroecológico Tolú, isto ocorre a partir do reflorestamento e do uso de matéria orgânica para produzir técnicas, como a compostagem laminar e a criação de biodefensivos e biofertilizantes.

Destaca-se o uso de microrganismos eficientes (EM), onde os agricultores utilizam arroz pré-cozido, depois vedam em uma calha de bambu, que segundo o casal, é para ocorrer o processo de fermentação e a captura de microrganismos benéficos, após realizar a captura os produtores colocam o arroz em um

recipiente contendo água e colocam açúcar mascavo para servir de alimento para esses microrganismos (Figuras 12, 13 e 14).

Figuras 12, 13 e 14. Processo de preparação do EM.



Fonte: Acervo dos autores (2020).

Conforme Gomes *et al.*, (2021), essa técnica se baseia no uso de bactérias produtoras de ácido lático e bactérias fotossintetizantes encontrados naturalmente em solos férteis e em plantas que coexistem em meio líquido e que vem sendo muito difundido na agricultura, assim, facilitam a disponibilização de nutrientes da matéria orgânica do solo para as plantas. Feijoo *et al.*, (2016) expõem que esses microrganismos são capazes de restaurar o equilíbrio microbiológico do solo, melhorar suas condições físico-químicas, além de aumentar a produção e a fitossanidade de cultivos. Ávila *et al.*, (2021) concluem que essa técnica tem alto benefício, tanto para os produtores como para as plantas, uma vez que possuem baixo custo e são potenciais substitutos dos agroquímicos, pois auxiliam na proteção ambiental ao realizar ações de biocontrole e/ou promover o desenvolvimento das culturas.

A família também utiliza da aplicação de um biofertilizante caseiro, a base de restos de peixe e grama, que são armazenados em camburões de plástico (Figura 15), que geram uma decomposição da matéria orgânica por fermentação anaeróbica em meio líquido. O resultado desta fermentação é um resíduo líquido, que atua como fertilizante foliar e como pesticida natural, onde é amplamente usado nas áreas de plantio dos agricultores (GONÇALVES; SCHIEDECK; SCHWENGBER, 2009). Ayres *et al.*, (2020) ressaltam que essa técnica, além de disponibilizar alimento às culturas com seus nutrientes, possui

também microrganismos vivos que podem proteger as plantas contra pragas e doenças e com isso, nutrindo e enriquecendo o solo.

Figura 15. Camburões utilizados para armazenagens dos biofertilizantes.



Fonte: Acervo dos autores (2018).

Outra técnica utilizada é a compostagem laminar, contendo ovos, sementes e penas de frangos como principal matéria-prima dessa técnica, que, segundo Schwengber *et al.*, (2007), tenta imitar a degradação da serrapilheira das matas que ocorrem nos processos naturais, dessa forma, os resíduos orgânicos são depositados sobre o solo em camadas visando obter a estabilização ou humificação da matéria orgânica que serão decompostos por minhocas, colêmbolos, ácaros, insetos diversos e microrganismos.

O uso da compostagem laminar é considerado uma técnica de baixo custo, pois é uma técnica diferente da forma convencional de compostagem, onde a compostagem laminar não necessita do revolvimento do resíduo orgânico utilizado, o que ocasiona na economia de mão de obra e pode ser realizado no local definitivo dos cultivos (NUNES; SANTOS, 2009). A compostagem laminar é realizada em três camadas, onde normalmente a primeira camada em contato com o solo é a primeira a fermentar e umidificar e posteriormente ocorre o mesmo processo com a camada intermediária e superficial (NUNES, 2017).

Em pesquisa realizada na mesma área do estudo por Araújo (2020, p. 10), pode-se constatar os benefícios gerados pelo uso da compostagem laminar com penas de frango, cinzas de padaria e caroços de açaí no cultivo do jambu (*Spilanthes acmella*), resultando em melhores condições de fertilidade do solo

para o desenvolvimento do jambu, constatando também que sem o uso desse tipo de adubação, a cultura apresentou baixa produtividade.

Os produtores também fazem uso do húmus de Embuá (*Trigoniulus corallinus*) como complementação às suas adubações e substratos, conduzindo todo o processo em tanques onde os diplópodes ficam concentrados (Figura 16), local que também é fornecido seu alimento composto de restos de comida e material vegetal, para que ocorra a produção de húmus. Os mesmos afirmam que esses animais não atacam as demais plantações pois não tem a necessidade de procurar alimento em outros locais da propriedade.

Antunes *et al.*, (2020) explicam que esse tipo de compostagem é uma biotecnologia que se baseia na alimentação dos diplópodes, conhecidos comumente como gongolos, Embuás ou piolhos-de-cobra. Ainda segundo o autor, afirma que esse composto é eficaz na produção de mudas de hortaliças e torna-se uma alternativa para produtores de mudas que não possuem esterco bovino para a produção da vermicompostagem, que consiste no produto resultante da transformação da matéria orgânica, devido à ação conjunta das minhocas e da microbiota que vive em seu trato digestivo (AQUINO *et al.*, 1992).

Figura 16. Tanque onde os embuás realizam a produção de húmus.



Fonte: Acervo dos autores (2018).

Problemáticas destacadas pelos agricultores

Segundo os produtores, a principal problemática que observaram durante todos esses anos no que diz respeito a produção de produtos orgânicos e

agroecológicos na região Nordeste paraense, é a falta de políticas públicas de apoio e incentivo ao agricultor familiar para produzir de forma sustentável, bem como, a falta de informação e conscientização das pessoas, pois nem sempre é dada a devida importância e valorização para os produtos de origem agroecológica.

Acerca disso, Guerra *et al.*, (2013) apontam que os consumidores também têm preconceitos na hora de escolher os produtos, visando apenas a aparência e o senso comum de que produtos orgânicos necessariamente são mais caros, por isso os compradores costumam escolher produtos convencionais.

Dessa forma, os produtores destacam também a dificuldade de encontrar um público alvo na região em que residem, possuindo apenas três clientes no município de Igarapé-Açu, que compram esporadicamente, enquanto que em Belém não tiveram tanta dificuldade e, curiosamente, também com base na entrevista, 80% dos clientes não tinham origem da região Norte. Em contrapartida, os produtores relatam que em relação à precificação de seus produtos, não há grande diferenciação dos valores aferidos aos produtos convencionais, pois há o bom senso da parte dos mesmos sobre não cobrar um valor muito elevado, devido ao baixíssimo gasto com a aquisição de insumos agrícolas.

Outra problemática que os agricultores enfrentaram surgiu no início de 2020, com a pandemia causada pelo COVID-19, que ocasionou uma queda brusca nas vendas por terem cessado as viagens de entrega para Belém, devido às medidas de segurança que estavam em vigor na época, com isso, tiveram que reduzir sua produção.

Hoje, apostam na recuperação da renda somente por meio da comercialização para clientes que compravam diretamente no Sítio Agroecológico. Segundo os agricultores, no início do ano de 2022, retomaram as vendas somente no município de Castanhal, no entanto, os mesmos afirmam que Castanhal não supre a sua oferta como Belém supria, resultando em menor lucratividade.

No que diz respeito à incidência de pragas e doenças nos seus sistemas de cultivo, foi relatado que não teve grandes ocorrências. Altieri (2008) ressalta que devido a produção agroecológica apresentar uma estrutura complexa, isso reduz a perda de pragas por meio de vários mecanismos biológicos, esse tipo de cultivo acaba desenvolvendo *habitats* para inimigos naturais de pragas, bem como hospedeiros alternativos para eles.

No entanto, podem ser citados alguns incidentes, como a tentativa de produção de micro verdes em 2019, que foi interrompida devido ao ataque de fungos ocasionado pelo manejo incorreto, atualmente voltaram a produzir com uma nova estratégia mais adequada, quanto a infestações de insetos, também não causam grandes problemas na produção.

Atualmente, a única praga considerada pelos produtores que vem causando danos econômicos é o caramujo gigante africano (*Achatina fulica*, Bowdich 1822), que até então não era presente na área. Só foram introduzidos na propriedade em meados de 2018, quando os agricultores obtiveram estacas de bambus obtidos no terreno de seus vizinhos, com o intuito de realizar a construção de uma estufa para produção de hortaliças, onde se iniciou sua infestação e, atualmente, vem causando danos no plantio de mamão.

Essa espécie invasora representa uma praga agrícola com grande potencial de prejuízo econômico na agricultura, pois causa danos em diversas culturas, podendo até afetar a saúde dos seres humanos. Sendo assim, a principal forma de controle ocorre por meio da observação, catação e extermínio. Com base nisso, os agricultores realizam o controle por meio de catação e utilização de defensivos naturais à base de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss).

Impactos socioambientais, socioeconômicos e perspectivas futuras da agroecologia

Perguntados sobre a influência que a prática agroecológica teve sobre o âmbito socioambiental, os agricultores ressaltaram como principal impacto a transformação dos resíduos orgânicos em adubos, onde, segundo os mesmos, acarretou na diminuição do acúmulo de resíduos nos locais que eram comumente usados como lixões nas margens dos rios no município de Igarapé-Açú, com isso, representando em cerca de 10 toneladas por mês desses resíduos (ARAÚJO, 2020), contribuindo para a preservação dessas áreas. Também conseguiram restabelecer a fauna e flora da propriedade, tornando-a uma espécie de refúgio para diversos animais silvestres da localidade.

Quando perguntados sobre a influência no âmbito socioeconômico, os produtores afirmam que não tem dependência da compra de adubos e outros produtos industrializados, diminuindo, assim, os gastos com esses tipos de

insumos, exceto por energia elétrica e algumas espécies de sementes que não conseguem reproduzir internamente para plantio. Outro impacto que a agroecologia trouxe à família foi o aumento na renda mensal e a questão da segurança alimentar, onde relatam que por terem uma alimentação saudável, obtiveram uma grande resistência a doenças em seus organismos, inclusive ao COVID-19, que, até então, não foram atingidos.

CONCLUSÃO

A unidade de produção familiar, utiliza da agroecologia como seu único meio de sustento, o que para os agricultores lhes garantem benefícios, tanto para a família, propiciando segurança alimentar e aumento da renda, como para o ambiente em que vivem e em algumas áreas do município de Igarapé-Açú, com restabelecimento da fertilidade do solo da propriedade e a contribuição para a redução dos impactos gerados por meio do descarte indevido de resíduos orgânicos, que ocorre por meio da recepção e transformação desse resíduo das agroindústrias em adubo orgânico.

Portanto, o Sítio Agroecológico Tolú como um exemplo de sucesso a ser seguido para agricultores, profissionais da área e acadêmicos, no que concerne ao incentivo de uso de práticas sustentáveis. Com isso, melhorando não somente a renda, mas também a saúde das famílias que vivem nesse meio rural, tornando-se soluções a médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A. *A dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. 5. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.
- ANDRADE, V. M. S. de; CORDEIRO, I. M. C. C.; SCHWARTZ, G.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; OLIVEIRA, F. de A. Considerações sobre clima e Aspectos edafoclimáticos da Mesorregião nordeste paraense. *In: CORDEIRO, I. M. C. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F. de A. (Orgs.). Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias*. 1.ed. Belém: EdUFRA, cap. 2, p. 59-96, 2017.
- ANTUNES, L. F. de S; FERREIRA, T. dos S.; SILVA, M. S. R. de A.; QUEIROZ, M. de O.; SILVA, D. G.; CORREIA, M. E. F. C. Produção de mudas de hortaliças: gongocomposto versus vermicomposto. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA*, 11., 2020, Sergipe, Anais: CBA, v. 15, nº 2, p. 1-5, 2020.
- AQUINO, A. M. de; ALMEIDA, D. L. de; SILVA, V. F. da. Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem. *Embrapa Agrobiologia-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)*, p. 1-6, 1992.
- ARAÚJO, F. L. S. *Cultivo do jambu em canteiros com compostagens laminares realizadas com resíduos orgânicos disponíveis na Amazônia Oriental*. Orientador: Marco Antônio de Almeida Leal. 2020. 42 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica) - Núcleo de Estudos Integrados sobre Agricultura Familiar, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.
- ÁVILA, G. M. de A. *et al.*, Utilização de Microrganismos Eficientes na Agricultura. *In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA*, 12., 2021, São Paulo. Anais eletrônicos. São Paulo: Unicesumar, p. 1-11, 2021.
- AYRES, M. I. C.; PUENTE, R. J. A.; FERNANDES NETO, J. G.; UGUEN, K.; ALFAIA, S. S. *Defensivos naturais: manejo alternativo para pragas e doenças*. Manaus: Editora INPA, p. 8, 2020.
- BAGGIO, A. J. Qualidade da produção e agregação de valor em sistemas agroflorestais. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS*, 5., 2004, Curitiba. *Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE)*, Curitiba: Embrapa Florestas, 2004.
- CAHETÉ, F. L. S. *Sustentabilidade dos sistemas agrícolas: uma análise no contexto da agrobiodiversidade. Um estudo de caso na Amazônia Oriental*. Orientador: Marcos Ximenes Ponte. 2005. 255 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.
- CAPORAL, F. R. *Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações*. Brasília. p. 36, 2008.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. *Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável*. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA*, 3., 2006, Florianópolis, Anais: CBA, cap. 2, p. 1-36, 2006.
- ENGELMANN, M. I. *Análise de Impacto da Certificação Orgânica desde uma Perspectiva Socioeconômica: caso agricultores familiares da Rede Ecovida de Foz do Iguaçu, Paraná*. Orientador: Guillermo Javier Diaz Villavicencio. 2015. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Desenvolvimento Rural e Segurança Alimentar) - Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Paraná, p. 53, 2015.
- FEIJOO, M. A. L. *et al.* *Microorganismos eficientes y sus beneficios para los agricultores*. *Revista Científica Agroecosistemas*, v. 4, n. 2, p. 31-40, 2016.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, p. 184, 2002.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

GOMES, J. P. A. *et al.*, Uso de microrganismos eficientes como alternativa para agricultura sustentável: um referencial teórico. *In*: SOUSA, C. da S.; LIMA, F. de S.; SABIONI, S. C. (Org.). **Agroecologia: métodos e técnicas para uma agricultura sustentável**. Guarujá, São Paulo: Editora Científica Digital, v. 5, cap. 29, p. 340-355, 2021.

GONÇALVES, M. de M.; SCHIEDECK, G.; SCHWENGBER, J. E. Produção e uso de biofertilizantes em sistemas de produção de base ecológica. **Embrapa Clima Temperado-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, p. 1-7, 2009.

GUERRA, G. C. M.; ICHIKAWA, E. Y. As Representações Sociais da Agroecologia para a Agricultura Familiar a Visão de Pesquisadores, Extensionistas e Produtores Rurais. **Desenvolvimento em questão**, v. 11, n. 23, p. 40-73, 2013.

HAYDEN, D. A.; FRANÇA, C. F. Dinâmica do uso e ocupação do solo no município de Igarapé-Açu/Pará, entre 1989 e 2008. **Revista Perspectiva Geográfica, Paraná**, v. 8, n. 9, 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, ed. 5. p. 186-210, 2003.

MENDONÇA, A. O. de *et al.*, Acúmulo de silício e compostos fenólicos na parte aérea de plantas de trigo após a adubação silicatada. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 5, 2013.

NASCIMENTO, S. G. S. *et al.*, Produção agroecológica e segurança alimentar e nutricional (Brasil). **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 1, p. 294-304, 2019.

NUNES, M. U. C. Compostagem laminar como estratégia de sustentabilidade para sistemas de produção de coco no Nordeste. *In*: **Embrapa Tabuleiros Costeiros-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. *In*: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL PARA A CULTURA DO COQUEIRO, 2017, Aracaju. Resultados de pesquisas e estudos de casos: anais. Brasília: Embrapa, 2017. p. 71-105.

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos de coqueiro gigante para produção de adubo orgânico, compostagem e outras. *In*: CINTRA, F. L. D, FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M.; FERREIRA, J. M. S. **Fundamentos tecnológicos para revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros, 2009. p. 127-144.

OLIVEIRA, D; GAZOLLA, M; SCHNEIDER, S. Produzindo novidades na agricultura familiar: agregação de valor e agroecologia para o desenvolvimento rural. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p. 17-49, 2011.

PATRÍCIO, P. C.; GOMES, J. C. C. Desenvolvimento rural sustentável, planejamento e participação. **Embrapa Clima Temperado-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2012.

PEREIRA, J. V. I. Sustentabilidade: diferentes perspectivas, um objetivo comum. **Economia Global e Gestão**, v. 14, n. 1, p. 115-126, 2009.

PLOEG, J. D. van der.; BOUMA, J.; RIP, A.; RIJKENBERG, F. H. J.; VENTURA, F.; WISKERKE, J. S. C. On regimes, novelties, niches and co-production. *In*: PLOEG, J. D. van der; WISKERKE, J. S. C. (Ed.). **Seeds of transition: essays on novelty production, niches and regimes in agriculture**. Assen: Van Gorcum, 2004. 356 p.

SANTOS, C. S.; MIRANDA, L. C.; BORDALO, C. A. L. Conflitos de Uso do Solo em Áreas de Preservação Permanente na Bacia Hidrográfica do Rio Igarapé-Açu-Pa. *Revista Equador*, v. 8, n. 2, p. 30-46, 2019. p. 10.

SCHWENGBER, J. E. SCHIEDEC, G; GONÇALVES, M. de M. Compostagem laminar – uma alternativa para o manejo de resíduos orgânicos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 1 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 169).

SILVA, R. P. Avaliação socioeconômica e histórica de plantios comerciais de dendezeiros híbridos interespecíficos [*Elaeis guineensis* Jacq. X *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés] da mesorregião do nordeste paraense. Orientador: Alfredo Kingo Oyama Homma. 2018. 248 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2018.

SOUZA, L. R. de S. A modernização conservadora da agricultura brasileira, agricultura familiar, agroecologia e pluriatividade: diferentes óticas de entendimento e de construção do espaço rural brasileiro. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, v. 8, n. 67, p. 231-249, 2011.

TRINDADE, I. A.; SILVA, P. S da.; SILVA, L. O. A. Influência do desmatamento da floresta amazônica em Igarapé Açu, PA. *In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA*, 4., 2015, Belém, PA. *Anais. UEPA*, 2015.

TUBALDINI, M. A. S. *et al.*, Sistemas Agroecológicos na Agricultura Familiar e sua Influência no Passivo Florestal nas Microrregiões de Alvorada do Oeste, Ariquemes e Ji-Paraná em Rondônia. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA*, 5, 2009, Niterói. *Anais. Niterói: UFF*, p. 1-33, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA (UFRA) - CAMPUS DE CAPANEMA. Projeto Pedagógico do Curso de Agronomia. Capanema, p. 86, 2012.

VILCKAS, M.; NANTES, J. F. D. Agregação de valor: uma alternativa para a expansão do mercado de alimentos orgânicos. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, v. 9, n. 1, p. 26-37, 2007.