



Núcleo de Meio Ambiente
 Universidade Federal do Pará
 Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá
 Belém, Pará, Brasil
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

Samara Lima Coqueijo

Universidade Federal da Paraíba
 samaracoqueijo@hotmail.com

Gustavo Ferreira Costa Lima

Universidade Federal da Paraíba
 gust3lima@uol.com.br

Edevaldo Silva

Universidade Federal da Paraíba
 edevaldos@yahoo.com.br

Recebido em: 2022-05-31
 Avaliado em: 2022-06-21
 Aceito em: 2022-09-21

SISTEMA AGROFLORESTAL VS AGRICULTURA CONVENCIONAL: AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM DOIS AGROECOSSISTEMAS NO BAIXO SUL DA BAHIA

RESUMO: Esta pesquisa objetivou avaliar a sustentabilidade de dois agroecossistemas diferentes, um florestal (SAF) e outro convencional. Como objetivos específicos, visou resgatar a história do surgimento do sistema agroflorestal avaliado e realizar um diagnóstico socioeconômico e ambiental dos agroecossistemas estudados. Para tanto, foi conduzido um estudo de caso exploratório e descritivo, considerando um agrossistema SAF e outro convencional, ambos localizados no assentamento Dandara dos Palmares, na região do Baixo Sul da Bahia. A metodologia utilizada foi o MESMIS (Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais incorporando Indicadores), que é um método que estimula a participação dos agricultores durante todo o processo avaliativo. Através da pesquisa, percebeu-se que existem lacunas importantes a serem consideradas em relação a políticas públicas agrícolas, como a oferta de crédito diferenciado e de assistência técnica; na criação de canais de comercialização mais favoráveis aos pequenos produtores, políticas de capacitação e de garantia de compra; em pesquisas de insumos e técnicas adaptadas ao agricultor familiar, como os bancos de sementes e o controle biológico de pragas; e em políticas sociais de educação, saúde e aposentadoria rural. Neste estudo de caso, o agroecossistema florestal estudado é mais sustentável do que o agroecossistema convencional. Estudos de campo posteriores são importantes para reportar a eficiência do SAF em comparação com outros agroecossistemas.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar, Ecologia Agrícola, Protocolos de manejo de recursos naturais.

AGROFORESTRY SYSTEM VS CONVENTIONAL AGRICULTURE: SUSTAINABILITY ASSESSMENT IN TWO AGROECOSYSTEMS IN THE LOWER SOUTH OF BAHIA

ABSTRACT: This research evaluated the sustainability of two different agroecosystems, one agroforestry (SAF) and the other conventional. As specific objectives, it aimed to rescue the history of the evaluated agroforestry system and carry out a socioeconomic and environmental diagnosis of the studied agroecosystems. To this purpose, an exploratory and descriptive case study was conducted, considering a SAF and a conventional agrosystem located in the Dandara dos Palmares settlement, in the Lower South region of Bahia. The methodology used was the MESMIS (Framework for the Assessment of Management Systems for Natural Resources Incorporating Indicators), which is a method that encourages the participation of farmers throughout the evaluation process. Through the research, it was noticed that there are important gaps to be remedied in relation to agricultural public policies, such as the offer of differentiated credit and technical assistance; in creating more favorable marketing channels for small producers, training policies and purchase guarantee; in research of inputs and techniques adapted to the family farmer, such as seed banks and biological pest control; and in social policies for education, health and rural retirement. In this case study, the forest agroecosystem studied is more sustainable than the conventional agroecosystem. Further field studies are important to report the efficiency of the SAF compared to other agroecosystems.

KEYWORDS: Agricultural ecology, Family farms, Natural resource management protocols.

AGROFORESTERÍA FRENTE A LA AGRICULTURA CONVENCIONAL: EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN DOS AGROECOSISTEMAS DEL BAJO SUR DE BAHÍA

RESUMEN: El objetivo de esta investigación era evaluar la sostenibilidad de dos agroecosistemas diferentes, uno forestal (SAF) y otro convencional. Como objetivos específicos, se pretendió rescatar la historia del surgimiento del sistema agroforestal evaluado y realizar un diagnóstico socioeconómico y ambiental de los agroecosistemas estudiados. Para eso, se realizó un estudio de caso exploratorio y descriptivo, considerando un SAF y un agrosistema convencional, ambos localizados en el asentamiento Dandara dos Palmares, en la región de Bahía Sur. La metodología utilizada fue el MESMIS (Marco de Evaluación de Sistemas de Gestión de Recursos Naturales que incorpora Indicadores), que es un método que fomenta la participación de los agricultores en todo el proceso de evaluación. A través de la encuesta, se percibió que hay importantes lagunas a considerar en relación a las políticas públicas

agrícolas, como la oferta de crédito diferenciado y asistencia técnica; en la creación de canales de comercialización más favorables a los pequeños productores, políticas de capacitación y garantías de compra; en la investigación de insumos y técnicas adaptadas a los agricultores familiares, como bancos de semillas y control biológico de plagas; y en las políticas sociales de educación, salud y jubilación rural. En este caso de estudio, el agroecosistema forestal estudiado es más sostenible que el agroecosistema convencional. Es importante realizar más estudios de campo para informar sobre la eficacia del SAE en comparación con otros agroecosistemas.

PALABRAS CLAVES: Agricultura familiar, Ecología agrícola, Protocolos de manejo de recursos naturales.

INTRODUÇÃO

Desde a sua origem, no Neolítico, a agricultura expandiu-se, propiciando grandes transformações na cultura humana e na economia. A revolução agrícola foi a alavanca para o desenvolvimento das civilizações, pois possibilitou a produção de excedentes, o crescimento da população, o acesso a uma alimentação variada e o desenvolvimento de outras atividades para além da mera sobrevivência (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Na modernidade capitalista, em paralelo à agricultura de subsistência, desenvolveu-se um outro sistema de agricultura comercial com foco principal no aumento da produtividade e lucratividade. Ela constituiu-se como uma estratégia de industrialização da

agricultura, através da criação de um amplo complexo agroindustrial composto de sementes modificadas, agrotóxicos, fertilizantes nitrogenados, tratores e máquinas agrícolas e agroindústrias diversas (AGUIAR, 1986). No Brasil, esse projeto iniciou nos governos militares, a partir dos anos 1970, com apoio de políticas de crédito e pesquisa governamentais e incentivo às grandes multinacionais do setor (BELIK, 2017).

Do ponto de vista de seus resultados, a Revolução Verde beneficiou os grandes produtores e os setores agroindustrial e exportador, mas teve consequências sociais e ambientais danosas para a agricultura familiar e para os ecossistemas naturais (AGUIAR, 1986; DELGADO, 2013).

Atualmente, o Brasil é um dos maiores produtores agropecuários e o segundo país que mais importa agrotóxicos, sendo, também, o maior consumidor de agrotóxicos do mundo (PIGNATI et al., 2017). Em contrapartida, o uso de agrotóxicos aumentou drasticamente nos últimos cinquenta anos e os seus custos indiretos precisam ser contrabalançados com os seus benefícios (ALTIERI, 2012; DUTRA; SOUZA, 2017). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) reportou que, em 2021, foram aprovados 562 novos registros de agrotóxicos no país (BRASIL, 2022).

Em contraposição a esse modelo agrícola, surge a agroecologia, como novo campo de saberes práticos para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável que promove a segurança e soberania das comunidades rurais (LEFF, 2002).

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são práticas de produção alternativa que estimulam a conservação das florestas nativas e, em muitos casos, a restauração destas, com a melhoria da fertilidade dos solos, a proteção contra a erosão, a geração de serviços ecossistêmicos, o

sequestro do carbono atmosférico, dentre outras vantagens socioambientais (ALTIERI; NICHOLLS, 2011).

A essência dos SAFs está nas interações ecológicas que acontecem entre as árvores e os outros elementos do agroecossistema. As práticas agroflorestais propõem uma produção diversificada, em que o objetivo é criar mais vida, mais fertilidade no solo e tornar o sistema mais próspero, não sendo comum o uso do fogo, de produtos químicos e nem de máquinas pesadas (PANTERA et al., 2021; PAVLIDIS; TSIHRINTZIS, 2018).

Diante do cenário crítico na agricultura moderna, esse estudo questionou a sustentabilidade e aspectos da implantação desses dois modelos produtivos: o SAF e o convencional.

Nesse sentido, a partir de um estudo de caso, essa pesquisa teve como objetivo geral avaliar a sustentabilidade de dois agroecossistemas diferentes, um florestal e outro convencional. E como objetivos específicos resgatar a história do surgimento dos sistemas agroflorestais avaliados e realizar o diagnóstico socioeconômico e ambiental dos sistemas agrícolas estudados.

MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa foi um estudo de caso descritivo e exploratório, com foco na descrição detalhada de aspectos históricos e de práticas agrícolas de duas famílias que praticam agroecossistemas diferentes.

A pesquisa foi desenvolvida no Baixo Sul do estado da Bahia, localizado na região Nordeste do Brasil (Figura 1). Essa região ocupa uma área de 6.451 km², e abriga 2,08% da população baiana (BRITO, 2007). O território abrange 14 municípios, entre eles Camamu, onde está localizada a comunidade pesquisada.

Figura 1. Mapa de localização da região do Baixo Sul da Bahia, Brasil e do local de coleta de dados.



Fonte: Elaborado Oliveira (2019).

A escolha da área de estudo se deu por ser uma região de alta relevância para a biodiversidade global, pois está localizada em uma área de Mata Atlântica, o que a torna mais vulnerável aos impactos da

agricultura convencional. Historicamente, essa região foi marcada pelo cultivo do cacau-cabruca, uma forma de sistema agroflorestal desenvolvida na região sob o sombreamento de manchas da mata

original (SETENTA et al., 2005). Além disso, a região tem uma presença significativa de agricultores familiares, que se acentuou, a partir de 1984, com a crise do sistema cacauero e a reconversão de latifúndios improdutivos em novos assentamentos de reforma agrária (AGUIAR; PIRES, 2019).

O Baixo Sul foi uma área pioneira no processo de ocupação do Brasil colonial (BAHIA, 2018), tendo uma história econômica marcada pela produção de cacau. No período da crise do cacau (*Theobroma cacao* L.), ocasionada pelo fungo vassoura de bruxa (*Crinipellis perniciosa*), várias propriedades agrícolas foram abandonadas, tornando-se latifúndios improdutivos. A forte presença do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST) na região sul da Bahia, juntamente com a existência destas propriedades abandonadas e improdutivas na década de 1990 (pós-crise do cacau), favoreceu e impulsionou a criação de vários projetos de assentamento de Reforma Agrária (BRITO, 2007), como é o caso do assentamento Dandara dos Palmares.

Localizado no município de Camamu, no Baixo Sul da Bahia, Dandara dos

Palmares é um assentamento de Reforma Agrária do MST fundado em 1998 pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). Atualmente vivem no local sessenta e cinco famílias, e a área total do assentamento é de 1.297,79 hectares, dos quais 422,49 são destinados à exploração agropecuária (6,5 hectares por família); 233,39 são definidos como área de preservação permanente; e 616,11 hectares estão demarcados como reserva legal, visto que a comunidade está assentada em uma área de Mata Atlântica (REZENDE, 2004).

A escolha do Assentamento Dandara dos Palmares como unidade de pesquisa foi orientada por critérios como: o amadurecimento das práticas agroflorestais pela agricultora escolhida e pela comunidade; a possibilidade de comparar dois agroecossistemas no mesmo assentamento; a presença da agricultura familiar na comunidade; e a existência dos Serviços de Assessoria a Organizações Populares Rurais (Sasop) na região, que facilitou a relação da pesquisadora com a comunidade.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizou um estudo transversal comparando um sistema de referência, no caso uma monocultura convencional, com um sistema alternativo (SAF). Ela teve uma abordagem quali-quantitativa. Para tanto, em conjunto, foram utilizadas as seguintes técnicas de investigação e coleta de dados: a pesquisa bibliográfica; a observação participante; a coleta de dados primários através de entrevistas semiestruturadas; a aplicação dos indicadores MESMIS (Marco de Avaliação de Sistema de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade) e; a análise de solos em laboratório.

A pesquisa de campo foi realizada nos meses de janeiro, abril, maio, outubro e novembro de 2018. A pesquisa bibliográfica e a observação participante focaram na percepção dos problemas ocasionados pela agricultura convencional, a origem e evolução histórica dos SAFs na região, a relação com as políticas públicas presentes ou ausentes e a viabilidade e as

dificuldades encontradas pelos agricultores na produção por meio de SAFs. Para as observações de campo, a pesquisadora permaneceu um tempo na convivência com a comunidade estudada, procurando acompanhar e participar de seu cotidiano, das relações sociais locais e das formas de organizar a produção e a comercialização de seu produto final.

Os indicadores MESMIS propõem uma análise a partir de uma reflexão crítica da experiência desenvolvida com o objetivo de aperfeiçoar as possibilidades de êxito dos sistemas produtivos e até a forma de avaliá-los. A escolha do MESMIS deu-se pela sua flexibilidade, por ser um método holístico participativo e por adequar-se à análise de sistemas de produção agrícola florestal de base familiar. Ele segue seis etapas principais (MASERA et al., 1999): 1) caracterização dos agroecossistemas; 2) determinação dos pontos fortes e fracos dos sistemas e do manejo; 3) seleção dos critérios de diagnóstico e dos indicadores estratégicos; 4) medição e monitoramento dos indicadores; 5)

apresentação e integração dos resultados; e 6) conclusão e recomendações da pesquisa. Dessa maneira, cada uma dessas etapas são objeto de estudo e análise, sendo assim apresentados, nessa ordem, nos resultados do estudo. Abaixo é descrito o percurso metodológico desenvolvido para cada etapa acima mencionada. Todo esse percurso foi baseado em Maser et al. (1999).

As etapas 1 e 2 foram desenvolvidas com base em observação exploratória e, principalmente, por meio da entrevista semiestruturada com os agricultores de ambos os agroecossistemas envolvidos neste estudo de caso.

Nas entrevistas, os dados foram coletados a partir de variáveis de classificação (nome, idade, gênero, estado civil, escolaridade), socioeconômicas (renda familiar e se vem somente da agricultura, gasto mensal da família, se está satisfeito com a renda familiar), de infraestrutura (tamanho da propriedade, instalações, equipamentos e ferramentas da

propriedade para produção, armazenamento e processamento dos produtos), de saúde e educação (se tinha acesso ao serviço de saúde e à escola e como percebe a sua qualidade, tempo para lazer e descanso), Além de outras perguntas relacionadas ao manejo e técnicas aplicadas, assistência social, comercialização, solo, biota e resíduos sólidos (Tabela 1).

Na Tabela 1 estão descritos os aspectos que direcionaram as perguntas das entrevistas, separados como aspectos sociais, econômicos e ambientais. Para o diagnóstico social e econômico, foram abordados questionamentos ligados ao arranjo técnico-produtivo, à comercialização, à escolaridade, à saúde, ao acesso a crédito, às condições de moradia e assistência técnica. Os aspectos ambientais abarcaram questionamentos ligados aos recursos disponíveis na área, à fertilidade dos solos, à disponibilidade de água, à diversidade de espécies cultivadas, ao tipo de manejo utilizado e à reciclagem do lixo.

Tabela 1. Questões aplicadas aos agricultores de ambos os agroecossistemas estudados em Dandara dos Palmares, Bahia, 2019.

Acesso à assistência social e técnica
Há acesso a políticas públicas relacionadas diretamente ou indiretamente aos SAFs? Quais?*
Há acesso ao serviço de Assistência Técnica e Extensão Rural? *
Qual a frequência e tipo de assistência na atuação do técnico junto à família? *
Há acesso a crédito agrícola? De qual tipo? *
Tem algum tipo de dívida agrícola? E como está pagando?
Foi realizado o Cadastro Ambiental Rural? *
Possui acesso a políticas públicas? Ex.: Bolsa família, aposentadoria, seguro defeso, PRONAF ou políticas agrícolas estaduais, municipais
Aspectos técnicos-produtivo e de comercialização
A família é autossuficiente na produção de seu alimento?
Tem um canal regular de comercialização da produção? Qual?
Como as pessoas acessam o mercado: feiras, venda direta ao consumidor, mercados institucionais em programas do governo (p.ex. PAA, PNAE)? *
Você depende de atravessadores para a comercialização dos produtos?
Qual a distância desses mercados? *
Como são as condições de transporte e das vias de acesso? *
Quais produtos tem mais aceitação no mercado?
O preço deste produto no mercado compensa os custos? *
Qual sua relação com a terra onde vive?
Quantas pessoas da família tem disponibilidade de força de trabalho familiar?
Precisa contratar gente de fora na colheita? *
Usa técnicas de irrigação? Qual?
O manejo é eficiente e dá bom rendimento físico? *
Possui acesso a meios de transporte para as demandas da produção e comercialização? Quais?
No final do ano agrícola resta algum excedente monetário para investir na próxima safra? *
Participa em alguma associação, cooperativa ou sindicato? Qual?
Quais os meses de chuva e de plantio?
Quem realiza os trabalhos de plantio, de manejo?
Ações coletivas e de capacitação
Participa em políticas ou decisões coletivas?
Qual o seu meio de acesso à informação?*
Há atividades de cunho solidário, como mutirões, ajuda mútua, troca de diárias, etc.?
Há alguma ação em que se identifica apoio do coletivo à família agricultora? (ex:alguém da comunidade representa o agricultor em feiras).*
Há envolvimento em esferas de participação social (comitês, comissões, fóruns, etc.)?
Recursos naturais, solo, água e resíduos sólidos
A qualidade/ fertilidade do solo é satisfatória? Em caso negativo justifique.*
Em sua opinião, qual o nível de fertilidade do solo? *
Sobre o terreno: encharca? declivoso? compactado? bem drenado? Há fonte de água próxima? *
Há fonte de nutrientes nas proximidades (calcário, pó de rocha, pó de serra esterco, subprodutos de agroindústria, cinzas)?*
Há fonte de materiais de plantio nas proximidades (sementes, mudas e estacas)?
Há presença de vegetação nativa nas proximidades?
A propriedade está adequada às normas ambientais?*
Há presença de área nativa e de fontes de água perene na propriedade?
Há uso da mata? Quais usos?
Já praticou reflorestamento?
Quais espécies os agricultores produzem?
O agroecossistema é diversificado? Em caso negativo justifique.
Há diversidade na vegetação? Em caso negativo justifique.
Há diversidade na fauna?
Quais atividades agrícolas são desenvolvidas?
O sistema produtivo é diverso e consorciado? Em caso negativo justifique.
Como o lixo é tratado localmente?
Usa insumos – adubos e pesticidas químicos?
Há presença de erosão?
Faz uso de técnicas agroecológicas? Em caso positivo quais?

* Essas questões foram também confirmadas com consultas ao presidente do Sasop e engenheiros e técnicos do SAF.

Algumas questões da entrevista (todas com asterisco na Tabela 1) que abordavam aspectos de caráter técnico foram também confirmadas e/ou complementadas em consulta a mais quatro especialistas da área, a saber: o presidente do Sasop, uma engenheira florestal que trabalha com SAFs, uma técnica agrícola que trabalha com comunidades na região Norte do país utilizando os SAFs e uma agrônoma com experiências agroecológicas.

Na etapa 2, houve definição dos pontos críticos e limitantes (relacionados nos resultados) de cada agroecossistemas, com base nos dados das mencionadas acima. Eles foram relacionados considerando aspectos fortes ou limitantes sobre a produtividade (rendimento, qualidade do produto), a estabilidade e a resiliência (degradação do solo, desmatamento, contaminação de água e solo, danos por pragas), a adaptabilidade (altos preços ou alta dependência de assessoria externa), a autogestão que compreende a falta de organização dos produtores sobre aspectos de gestão e administração (MASERA et al., 1999).

A partir desse diagnóstico, foram selecionados os critérios de diagnósticos

que se desejaria estudar (etapa 3). Nesse caso, foram escolhidos os critérios social, econômico e ambiental que resultaram em 22 indicadores também escolhidos dentre aqueles que apresentavam maior influência crítica e relevância para esse estudo, sendo oito indicadores ambientais, sete indicadores sociais e sete indicadores econômicos. Cada indicador foi pontuado entre 1 (condição não desejável à sustentabilidade), 2 (condição regular) ou 3 (condição desejável). Todos os indicadores são apresentados nos resultados e discussão.

Para contemplar o indicador ambiental "matéria orgânica", foi realizada, em laboratório, a análise da quantidade de matéria orgânica dos solos de ambos os agrossistemas. Nessa análise, foram coletadas amostras de solo de camadas a 0-20 cm de profundidade. A matéria orgânica foi extraída e quantificada (em g kg^{-1}) segundo Duarte (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização dos agroecossistemas e seus aspectos fortalecedores e limitantes

Os agroecossistemas escolhidos são vizinhos, pois fazem parte da área de uma mesma família. Uma parcela da terra, onde é desenvolvido o sistema agroflorestal, é chefiada pela mãe e pelo pai. A outra parcela, onde se desenvolve o sistema convencional de monocultivo,

é chefiada pelo filho do casal e sua esposa. Essa proximidade facilitou a comparação entre os dois modelos produtivos, pois as condições naturais são similares. Após a desapropriação da terra pelo Incra, ambos os produtores se tornaram proprietários de seus lotes.

Figura 2. imagens dos agroecossistemas florestal (SAF), à esquerda, e convencional, à direita, estudados no assentamento Dandara dos Palmares, Bahia, Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

AGROECOSSISTEMA 1: O SISTEMA AGROFLORESTAL (SAF)

O SAF, começou a ser implantado em 2005, como parte do projeto do Sasop. A agricultora tem 49 anos, possui ensino fundamental completo e é agente de saúde da comunidade. Ela mora no assentamento desde o seu surgimento, em 1991. A unidade familiar é formada por ela e seu marido. O filho (agricultor do

agroecossistema convencional) e a nora moram no assentamento e ajudam no manejo.

O SAF possui 0,5 hectares e se define como um sistema agrossilvipastoril, onde são cultivadas espécies nativas como sucupira (*Pterodon emarginatus* Vogel.), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), matataúba (*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin.),

amora (*Morus* sp.), pau Paraíba (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC.), cajá (*Spondias mombin* L.), entre outras. Os gêneros alimentícios plantados em consórcio eram os seguintes: cacau (*Theobroma cacao*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) K. Schum.), açai (*Euterpe oleracea* Mart.), mamão (*Carica papaya* L.), banana (*Musa ssp.*), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.), limão (*Citrus latifolia*), graviola (*Annona muricata* L.), fruta de paca (*Pouteria Cliolata*), cravo da Índia (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), laranja (*Citrus sinensis*), e a criação livre de galinhas.

A agricultora afirmou que nunca utilizou fogo no preparo do solo e não utiliza adubos ou agroquímicos, mas havia a aplicação de calcário (pelo filho e a cada 4 meses) para a correção do pH do solo. As principais ferramentas utilizadas no manejo eram o facão, a motosserra e a enxada. Além do manejo quadrimestral mais pesado, sempre se fazia alguma plantação e pequenas podas para reforçar a cobertura do solo. Nas colheitas

intensas, se contratava mão de obra extra assalariada. A área não possuía sistema de irrigação, apesar de ter disponibilidade de água próxima.

A família estava bem organizada quanto a sua infraestrutura e possuía equipamentos que ajudavam na produção e na comercialização dos bens produzidos tais como: meios de transporte (carro e moto), roçadeira, motosserra e ferramentas básicas (facão, enxada, foice etc.). Para o beneficiamento dos produtos, a família possuía equipamentos como despoldadeira, fogão industrial, freezer, estufa para a secagem dos grãos e máquina de embalar.

Os canais de comercialização eram variados: loja de economia solidária, cooperativa de produtos beneficiados de Valença (Bahia), encomendas particulares e a feira livre que acontecia nas sextas e sábados em Camamu (Bahia). Entretanto, para alguns produtos (cacau, cravo e guaraná) eram pouco vendidos em feiras sendo mais vendidos a atravessadores, mesmo à preços menos justos.

Os agricultores devem sempre buscar canais diversificados de comercialização que lhes garantam alguma segurança financeira após as colheitas. Com variados canais, o produtor tem a possibilidade de obter melhores preços pelos seus produtos, reduzir os riscos produtivos e de mercado e melhorar sua renda final (BUENO et al., 2020).

A renda familiar dos produtores do SAF provinha, principalmente, da agricultura e do beneficiamento dos produtos. A agricultora possuía a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). Adicionalmente, ela recebia um salário-mínimo como agente de saúde.

Do ponto de vista de sua articulação social, a agricultora participava ativamente da associação dos moradores do assentamento e ficava à frente das decisões da comunidade e da organização das atividades desenvolvidas internamente. Também participava de outras organizações sociais, como a cooperativa de produtos beneficiados de Valença e as lojas de produtos da economia solidária. Ela viajava com frequência,

para feiras, encontros e ministrava palestras justamente pela articulação que tinha com os movimentos e organizações sociais e com o próprio Sasop.

O envolvimento e a participação nas ações comunitárias traziam evidentes benefícios aos agricultores. Além de propiciar a solidariedade, a cooperação e a união do grupo, tendem a elevar o capital social e político diante de reivindicações ou de transações econômicas de compra e venda (SANGALLI et al., 2015).

AGROECOSSISTEMA 2: AGRICULTURA MONOCULTORA CONVENCIONAL

O agroecossistema convencional era uma monocultura de palmito pupunha. O agricultor responsável, filho da agricultora do SAF anteriormente descrito, tem ensino médio completo e é técnico em agropecuária. A unidade familiar era formada por ele, a esposa e os dois filhos pequenos.

A produção de palmito, implantada em 2012, tem 0,3 hectares e produz cerca de 450 kg de palmito/ano. O

agricultor investe cerca de R\$1.200,00 reais/ano em adubo químico NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) e não utiliza pesticidas ou herbicidas.

O solo é declivoso, compactado e ácido, sendo preciso corrigir seu pH com calcário. O subproduto da colheita (palmeiras) ficava no solo (proteção) e era dada aos porcos que o agricultor criava em cativeiro para o consumo da família. Essa técnica de proteger o solo foi um resgate da sua experiência com SAFs. Ela evita a erosão, a lixiviação, deixa a temperatura do solo mais baixa e conserva sua umidade.

A área não possuía sistema de irrigação e, no manejo, eram feitos a roçagem, o perfilhamento e a adubação. As principais ferramentas utilizadas eram a enxada, o facão e a roçadeira. A colheita é realizada quatro vezes no ano. Uma pequena parte da produção é consumida pela família, a maior parte é comercializada. Na comercialização, a venda direta para o consumidor era mais rentável, mas a venda para atravessadores era mais

frequente por negociarem toda a colheita. Para os atravessadores se vendia as hastes de palmito inteiras, in natura. Para o consumidor direto ou quando vendido para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o palmito era cortado e embalado, pronto para o consumo.

Na Tabela 2, são descritos os aspectos fortalecedores da sustentabilidade e os limitantes a esta, observados nos dois agroecossistemas avaliados.

INDICADORES ESTUDOS: AVALIAÇÃO E MENSURAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS

Os resultados para os indicadores MESMIS estão descritos na Tabela 3 e Figura 3. O agroecossistema 1 (SAF) apresentou pontuação igual ou superior ao agroecossistema 2 em todos os indicadores. No agroecossistema 2 (convencional) predominou (83% dos indicadores) as pontuações entre 1 e 2 pontos.

Tabela 2. Aspectos fortalecedores da sustentabilidade e limitantes a esta nos agroecossistemas SAF e convencional avaliados, Dandara dos Palmares, Bahia, 2019.

Agroecossistema SAF
<p>Aspectos fortalecedores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo que conserva os solos e a biodiversidade; - Maior resistência ao ataque de doenças e pragas; - Colheita diversificada e satisfatória durante todo o ano; - Posse de equipamentos e ferramentas. - Autonomia quase absoluta de insumos externos; - Acesso à informação e capacitação; - Canalização de parte da produção a circuitos curtos de comercialização; - Participação ativa em cooperativas e associações; - Reutilização do lixo orgânico.
<p>Aspectos limitantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escassez de feiras agroecológicas, gerando a dependência de atravessadores; - Falta de certificação de produto orgânico e de políticas de acesso a crédito; - Inconstância da Assistência técnica rural (Ater); - Precariedade nos sistemas de saúde e educação locais - Presença de solos ácidos, declivosos e compactados.
Agroecossistema convencional
<p>Aspectos fortalecedores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produção satisfatória (em quantidade); - Presença de cobertura no solo; - Acesso à informação e capacitação.
<p>Aspectos limitantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Custos de investimento com adubos (NPK); - Produção não diversificada (monocultura) e limitada a determinados períodos do ano; - Presença de solos ácidos, declivosos e compactados; - Maior susceptibilidade ao ataque de pragas ou doenças; - Inconstância da Ater; - Dependência de adubos químicos e de atravessadores para a comercializar produtos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Os agroecossistemas tiveram seus indicadores pontuados como: 1 (condição não desejável à sustentabilidade), 2 (condição regular) ou 3 (condição desejável), de acordo Maser et al. (1999).

Assim, as áreas produtivas do agroecossistema 1 e 2 apresentaram resultados de quantidade de matéria orgânica no solo e de produção

extremamente díspares, mesmo sendo áreas vizinhas. Isso evidencia que as técnicas de manejo adotadas por cada agricultor influenciaram no desempenho dos indicadores.

O agroecossistema SAF apresentou o dobro de matéria orgânica no solo (63,83g/kg) comparado com o agroecossistema convencional (31,39g/kg),

mesmo este usando a cobertura do solo. Esses resultados corroboram com o que Altieri e Nicholls (2011) reportam sobre os SAFs apresentarem melhor qualidade e fertilidade dos solos. Eles reportam que as árvores do SAF adicionam grandes

quantidades de matéria orgânica e reciclam nutrientes, além das plantas leguminosas que fixam nitrogênio. Então, a diversidade de cultivos e espécies favorece a sustentabilidade.

Tabela 3. Mensuração dos indicadores ambientais, sociais e econômicos nos agroecossistemas de agricultura familiar (SAF) e convencional (SAC) do assentamento Dandara dos Palmares.

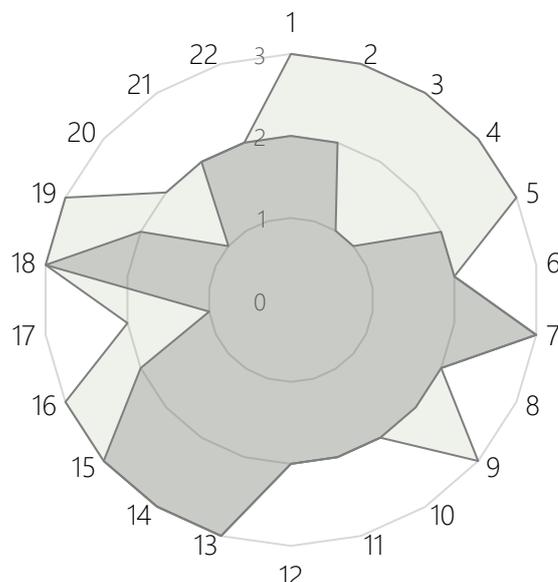
Indicadores	Agroecossistemas	
	SAF	SAC
Indicadores ambientais		
1. Matéria orgânica	3	2
2. Utilização de cobertura do solo	3	2
3. Número de espécies cultivadas	3	1
4. Número de espécies vegetais nativas	3	1
5. Presença de animais silvestres	3	2
6. Incidência de pragas e doenças	2	2
7. Reciclagem do lixo	3	3
8. Disponibilidade de água	2	2
Indicadores sociais		
9 Acesso a inovações tecnológicas, capacitação e formação técnica	3	2
10. Diálogo com a Ater	2	2
11. Acesso a serviços de saúde, de educação e a saneamento básico	2	2
12. Condições de moradia	2	2
13. Nível de satisfação com a vida no campo	3	3
14. Participação em associações e cooperativas	3	3
15. Uso de conhecimentos tradicionais e habilidades locais	3	3
Indicadores econômicos		
16. Custo com aquisição de insumos químicos	3	2
17. Autossuficiência alimentar	2	1
18. Dívidas contraídas	3	3
19. Canais de comercialização fixos	3	2
20. Dependência de atravessadores	2	1
21. Dependência de mão de obra extra familiar	2	2
22. Acesso a crédito	2	2

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

O SAF estudado apresentou biodiversidade vegetal superior, com muitas espécies nativas. Algumas foram implantadas pela produtora, outras surgiram naturalmente. Além de uma colmeia de abelhas nativas (uruçu) que surgiu naturalmente e a presença

de animais silvestres (aves, roedores, capivaras, pacas, veados etc.), o que se revelou um relevante indicador de biodiversidade. Já no agroecossistema convencional, o agricultor afirma que raramente vê animal silvestre na área do plantio.

Figura 3. Diagrama radial das pontuações do indicador MESMIS de ambos os agroecossistemas estudados em Dandara dos Palmares, Bahia (2019).



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Legenda: 1. Matéria orgânica, 2. Utilização de cobertura do solo, 3. Número de espécies cultivadas, 4. Número de espécies vegetais nativas, 5. Presença de animais silvestres, 6. Incidência de pragas e doenças, 7. Reciclagem do lixo, 8. Disponibilidade de água, 9. Acesso a inovações tecnológicas, capacitação e formação técnica, 10. Diálogo com a Ater, 11. Acesso a serviços de saúde, de educação e a saneamento básico, 12. Condições de moradia, 13. Nível de satisfação com a vida no campo, 14. Participação em associações e cooperativas, 15. Uso de conhecimentos tradicionais e habilidades locais, 16. Custo com aquisição de insumos químicos, 17. Autossuficiência alimentar, 18. Dívidas contraídas, 19. Canais de comercialização fixos, 20. Dependência de atravessadores, 21. Dependência de mão de obra extra familiar, 22. Acesso a crédito.

Brown et. Al. (2006) também reportaram que a diversificação de espécies e a inclusão de árvores nos sistemas agrícolas favorecem melhoria da vida orgânica dos solos, podendo ser uma defesa contra a distúrbios climáticos e sanitários nos solos e suas safras.

Udawatta et al. (2019) também observaram mais biota (fauna, flora e micróbios no solo) nos SAFs do que nos monocultivos. Eles atribuíram essa

biodiversidade a fatores como: vegetação heterogênea, distribuição espacial arbórea, condições do solo, carbono orgânico e microclima ameno.

Brown et al. (2018), afirmam que as pesquisas sobre os SAFs evidenciam que a adoção dessas práticas tem gerado impactos positivos sobre a produtividade agrícola, a manutenção ou recuperação dos serviços ecossistêmicos, a segurança alimentar, a qualidade da água e a

prevenção da degradação ambiental. Em conjunto, pode-se dizer que os benefícios gerados atendem simultaneamente a objetivos agrícolas, ambientais e socioeconômicos.

A monocultura de palmito do sistema convencional, pode ser menos nutritivo pelo estímulo de crescimento artificial provocado pelo adubo NPK. Essa prática não contribui para a soberania e a autossuficiência alimentar que devem ser almejadas pela agricultura familiar. Os SAFs fornecem produtos saudáveis e diversificados, são fontes de renda e podem ser utilizados para diversos fins, tais como: alimentação, produção de combustível, madeira, usos medicinais e ornamentais.

A variedade de produtos dos SAFs proporciona diferentes meios de venda, apesar da carência de políticas de auxílio a esse comércio. Essa diversidade alivia a sazonalidade e gera segurança para o agricultor, pois quando acaba o período de safra do cacau, já entra no período de colheita do cravo, depois vem o guaraná, além dos produtos que são gerados durante todo o ano (banana, mamão, mandioca etc.). A biodiversidade vegetal também favorece a biodiversidade de

animais e insetos que desempenham funções ecológicas importantes no agroecossistema desenvolvido.

Muitas vezes, pela viabilidade comercial, os agricultores dão preferência à produção de determinados gêneros que têm venda garantida, como o cacau, o cravo, o guaraná, a borracha e o palmito. Esse foi um dos fatores que levou o agricultor do agroecossistema convencional a optar pelo plantio de palmito em sua área. De acordo com Belik (2017, p. 242), "A comercialização é a chave para um desenvolvimento rural equilibrado e não excludente". Importa, contudo, salientar que a sustentabilidade da unidade familiar precisa, além de produtos comercializáveis, de bens de consumo, como alimentos, lenha, madeira, entre outros, que garantem direta e indiretamente a subsistência e sustentação da família.

Os pontos mais frágeis dos aspectos sociais de ambos agroecossistemas estiveram relacionados ao acesso e qualidade dos serviços de saúde, de educação e saneamento básico, que são insuficientes e insatisfatórios.

Quanto à saúde e educação, os moradores precisam recorrer à cidade mais próxima (Camamu). O ensino da cultura camponesa nas escolas e a participação dos jovens em cursos de capacitação e de tecnologias alternativas podem estimular a permanência destes nas comunidades (SOUSA, 2017), evitando a necessidade de contratar mão de obra extra. A pesquisa identificou, em um dos depoimentos colhidos, a queixa por parte de um dos agricultores de que a educação e a escola poderiam estar mais alinhadas à atividade agrícola que desenvolvem na comunidade.

Em relação ao saneamento básico, o abastecimento de água da comunidade vem do rio Mucuba, mas esse estudo não contemplou análises de sua potabilidade. Ambas as famílias de agricultores separam o lixo seco e área para isso, e é coletado uma vez por mês pelo serviço de limpeza municipal. O lixo orgânico é dado para os animais e/ou transformado em composto para adubar a área produtiva.

Os pontos mais fortes dos indicadores sociais de ambos agroecossistemas estiveram relacionados à utilização dos conhecimentos tradicionais, ao acesso à informação e tecnologia, à satisfação da vida

no campo e à participação ativa em associações e movimentos sociais. Esses indicadores positivos contribuem para o fortalecimento da cultura, da independência e da qualidade de vida dos agricultores.

Após os agricultores do agroecossistema SAF implantarem esse sistema, mudanças ambientais, sociais e econômicas foram perceptíveis tais como: maior capacitação da agricultora o que propiciou melhor gestão no escoamento dos produtos e na alimentação mais saudável da família; melhoria na renda, pois o SAF fornece produtos durante todo o ano; trabalho menos árduo, pois deixou de ser debaixo do sol e passou a ocorrer na sombra, agrotóxicos.

O crédito agrícola nunca foi acessado pelos agricultores devido à burocracia envolvida na contratação deste serviço. Geralmente, as regras e adequações exigidas para o crédito são complicadas para serem atendidas pelo agricultor familiar que produz de forma agroecológica. As avaliações recentes sobre as linhas de crédito aos agricultores demonstram (AQUINO et al., 2017) que ainda é baixo o volume de recursos aplicados e o número de contratos

efetivados porque as condições de pagamento não são adequadas aos pequenos agricultores as exigências ambientais e técnicas são muito burocráticas.

Os serviços de Ater já foram mais ativos na comunidade, hoje há carência e irregularidade na oferta deste serviço estratégico. Estudos recentes apontam a Ater como o principal gargalo para o desenvolvimento da agricultura familiar no Brasil, especialmente à agroecologia, à produção orgânica e às linhas de crédito verdes (Observatório ABC, 2015; BRASIL, 2021).

Os analistas argumentam que a assistência técnica e a formação dos profissionais envolvidos, são instruídas nos padrões produtivistas e tecnicistas da Revolução Verde e que essa "Escola" acaba dificultando a compreensão e o atendimento às demandas das alternativas agrícolas sustentáveis.

CONCLUSÃO

Entre os agrossistemas estudados, os indicadores de sustentabilidade são mais expressivos e bem-sucedidos naquele que desenvolve o sistema agroflorestal (SAF). Apesar disso, há lacunas importantes a

serem preenchidas em relação a políticas públicas agrícolas, como a oferta de crédito diferenciado e de Ater adaptada aos sistemas agroecológicos e a criação de canais de comercialização mais favoráveis aos pequenos produtores rurais. O sistema SAF se revela como promissor em uma provável transição da agricultura brasileira, em especial, a agricultura familiar. Entretanto, por essa pesquisa tratar-se de estudo de caso, não generalista, estudos ulteriores, a médio e longo prazo, sobre a eficiência do sistema SAF são importantes para validar os resultados em maior escala. Por fim, para desenvolver trabalhos consolidados de SAFs, é preciso o maior fomento de financiamento e acompanhamento, para que os agricultores compreendam o funcionamento do sistema ao longo dos anos e as técnicas de manejo de manutenção que devem ser realizadas quando o SAF já está desenvolvido.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. C. **Abrindo o pacote tecnológico:** Estado e pesquisa agropecuária no Brasil. São Paulo: Polis; Brasília: CNPq, 1986.

AGUIAR, P. C. B de; PIRES, M. M. A região cacaueteira do sul do estado da Bahia, Brasil:

crise e transformação. Cuadernos de Geografía: **Revista Colombiana de Geografía**, v.28, n.1, p. 192-208, 2019.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: Bases científicas para uma agricultura sustentável. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. O potencial Agroecológico dos Sistemas Agroflorestais na América Latina. **Revista Agriculturas**, v.8, n.2, p.31-34, 2011.

AQUINO, J. R.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. O financiamento público da produção agroecológica e orgânica no Brasil: inovação institucional, obstáculos e desafios. In: SAMBUICHI, R. H. R.; MOURA, I. F. de; MATTOS, L. M. de; AVILA, M. L. de; SPINOLA, P. A. C.; SILVA, A. P. M. da (Org.). **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil**: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Brasília: Ipea, 2017. 463 p.

BAHIA. **Planos Territoriais de Desenvolvimento Sustentável**. 2018. Disponível em: http://www.seplan.ba.gov.br/arquivos/File/politica_territorial/PUBLICACOES_TERRITORIAIS/Planos-Territoriais-de-Desenvolvimento-Sustentavel-PTDS/2018/PTDSS_BAIXO_SUL_.pdf. Acesso em: 10 de jun. 2021.

BELIK, W. Circuitos de agricultura familiar no Brasil: notas para discussão. In: DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. (orgs.) **Agricultura familiar brasileira**: desafios e perspectivas de futuro. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017.

BRASIL. **Plano nacional de agroecologia e produção orgânica – Planapo**: relatório de balanço 2013-2015. Brasília: MDA, 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2022. **Registro de Agrotóxicos**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas>. Acesso em: 27 de mai. de 2022.

BRITO, M. R. Ocupação de Terras e Reforma Agrária no Baixo Sul. In: NASCIMENTO, A.; FISCHER, C. M.; PLERINI, C.; FISCHER, F.; ROCHA, L.; MATOS, L. B.; SANTANA, L.; VINHAES, L.; SANTOS, M. E. P.; BRITO, M. R.; SANTOS FILHO, N. G. (Org.) **Baixo Sul da Bahia**: Uma proposta de desenvolvimento territorial. Salvador: GIAGS/UFBA, 2007, p. 164-169.

BROWN, G.; RÖMBKE, J.; HÖFER, H.; VERHAAGH, M.; SUTTER, K. D.; SANTANA, D. L. Q. Biodiversity and function of solo animals in Brazilian agroforestry. In: GAMA-RODRIGUES, A. C.; BARROS, N. F.; GAMARODRIGUES E. F. da (Org.) **Sistemas agroflorestais**: bases científicas para o Desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Universidade Estadual do norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006, p. 217-242.

BROWN, S. E.; MILLER, D. C.; ORDONEZ, P. J.; BAYLIS, K. Evidence for the impacts of agroforestry on agricultural productivity, ecosystem services, and human well-being in high-income countries: a systematic map protocol. **Environmental Evidence**, v.7, n.24, p.1-16, 2018.

BUENO, S. C.; AZEVEDO, J. de; CHRISTOFARI, L. F.; CASARIN, M. A. B. Análise econômica comparativa de diferentes canais de comercialização utilizados pela agricultura familiar. **Revista IDEAS**, v.14, p.1-20, 2020.

DELGADO, G. C. Reestruturação da economia do agronegócio: anos 2000. In:

- STEDILE, J. P. **A questão agrária no Brasil: o debate na década de 2000**. São Paulo: Expressão Popular, 2013.
- DUARTE, A. P. **Calagem e sistemas de rotação de culturas: efeitos nas características e propriedades da matéria orgânica do solo**. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, 1994. 165p. (Dissertação de Mestrado)
- DUTRA, R. M. S.; SOUZA, M. M. O. de. Cerrado, revolução verde e evolução do consumo de agrotóxicos. **Revista Sociedade & Natureza**, v.29, n.3, p.469-484, 2017.
- LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 1, p. 36-51, 2002.
- MASERA, O. R.; ASTIER, M.; LOPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco mesmis**. Mexico: Mundiprensa, 1999.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: UNESP, 2010.
- Observatório ABC. **Propostas para revisão do Plano ABC**. São Paulo: GVces/FGV, 2015.
- PANTERA, A., MOSQUERA-LOSADA, M. R., HERZOG, F., HERDER M. D. Agroforestry and the environment. **Agroforestry Systems**, n.95, p. 767-774, 2021.
- PAVLIDIS, G.; TSIHRINTZIS, V. A. Environmental Benefits and Control of Pollution to Surface Water and Groundwater by Agroforestry Systems: a Review. **Water Resource Management**, v. 32, p. 1-29, 2018.
- PIGNATI, M. G.; SOUZA E LIMA, F. A. N. de; LARA, S. S. de; CORREA, M. L. M.; BARBOSA, J. R.; LEÃO, L. H. C.; PIGNATTI, M. G. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: Uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 10, p. 3281-3293, 2017.
- REZENDE, S. R. **Planejamento participativo e desenvolvimento sustentável em áreas de reforma agrária do INCRA. O caso do projeto de assentamento Dandara dos Palmares – Camamu- BA**. 2004. Dissertação. (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.
- SANGALLI, A. R.; SILVA, H. C. H. da; SILVA, I. F. da; SCHLINDWEIN, M. M. Associativismo na agricultura familiar: contribuições para o estudo do desenvolvimento no assentamento rural Lagoa Grande, em Dourados (MS), Brasil. **Revista Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 17, n. 2, p. 225-238, 2015.
- SETENTA, W. C.; LOBÃO, D. E.; SANTOS, E. S.; VALLE, R. R. **Avaliação do sistema cacau-cabruca e de um fragmento de Mata Atlântica. 40 Anos do curso de economia: memória**. Ilhéus: Editus, UESC, 2005. p. 605-628.
- SOUZA, R. da P. Educação em agroecologia: reflexões sobre a formação contra-hegemônica de camponeses no Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 69, n. 2, p. 28-33, 2017.
- UDAWATTA, R. P.; RANKOTH, L. M.; JOSE, S. Agroforestry and Biodiversity. **Sustainability**, v. 11, n. 10, p. 2879, 2019.