



Ministério da Agricultura e Pecuária  
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacauera  
Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação

BOLETIM TÉCNICO Nº 229

# DESAFIOS DA AGRICULTURA AGROECOLÓGICA COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE PARA O PEQUENO PRODUTOR RURAL DA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UM ESTUDO DE CASO

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA E  
PECUÁRIA



2024



**Ministério da Agricultura e Pecuária  
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira  
Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação**

ISSN 0100-0845

**DESAFIOS DA AGRICULTURA  
AGROECOLÓGICA COMO ALTERNATIVA DE  
SUSTENTABILIDADE PARA O PEQUENO  
PRODUTOR RURAL DA AMAZÔNIA  
BRASILEIRA: UM ESTUDO DE CASO**

*Caio Márcio Vasconcellos Cordeiro de Almeida  
Matheus dos Santos Oliveira  
Jurandy Batista de Mesquita  
Elaine Almeida Delarmelinda  
Sebastião Freitas Silva  
Calixto Rosa Neto  
Franciele Santos de Oliveira*

**BOLETIM TÉCNICO N° 229**

Brasília - DF

2024

© 2024 Ministério da Agricultura e Pecuária.

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

Ano 2024

Elaboração, distribuição, informações:

Ministério da Agricultura e Pecuária

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira

Superintendência Regional no Estado da Bahia

Centro de Pesquisas do Cacau

**Comitê Editorial:**

CEPLAC: José Marques Pereira; Lucimara Chiari; Uilson Vanderlei Lopes.

UESC: George Andrade Sodré; Quintino Reis de Araújo, Raúl René Valle Melendez

UEFS: Evandro do Nascimento Silva; Elmo Borges Azevedo Koch.

UFSB: Andrei Caique Pires Nunes; Luiz Fernando Silva Magnago.

**Editor:** Jacques Hubert Charles Delabie.

**Co-editor:** Lindolfo Pereira dos Santos Filho

**Editoração eletrônica:** Jacqueline C. C. do Amaral e Selenê Cristina Badaró.

F  
633.745  
A 447d

DOI: 10.21757/0100-0845.2024n229p7-48

Almeida, C. M. V. C. de. et. al. Desafios da agricultura agroecológica como alternativa de sustentabilidade para o pequeno produtor rural da Amazônia brasileira: um estudo de caso. Brasília - DF, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico, nº 229. 50 p.



# SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	7
<b>ABSTRACT</b>	8
<b>INTRODUÇÃO</b>	9
<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	11
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	16
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	14
Processo de migração da família rural.	14
Processo de transição agroecológica da propriedade rural.	16
Implantação e manejo agronômico das atividades de produção orgânica.	19
<b>ANÁLISE SOCIOECONÔMICA</b>	34
<b>CONCLUSÕES</b>	41
<b>AGRADECIMENTOS</b>	41
<b>LITERATURA CITADA</b>	42



# DESAFIOS DA AGRICULTURA AGROECOLÓGICA COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE PARA O PEQUENO PRODUTOR RURAL DA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UM ESTUDO DE CASO

*Caio Márcio Vasconcellos Cordeiro de Almeida<sup>1</sup>,  
Matheus dos Santos Oliveira<sup>2</sup>, Jurandy Batista de Mesquita<sup>3</sup>,  
Elaine Almeida Delarmelinda<sup>4</sup>, Sebastião Freitas Silva<sup>5</sup>,  
Calixto Rosa Neto<sup>6</sup> e Franciele Santos de Oliveira<sup>7</sup>*

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a experiência de uma família com a prática em agricultura agroecológica em termos agronômicos e socioeconômicos, em propriedade de 12,1 hectares, no município de Rolim de Moura, Rondônia. Utilizou-se da aplicação de questionário semiestruturado e entrevistas diretas com a família, como o método de levantamento de informações sobre os diferentes aspectos da propriedade rural e das tecnologias utilizadas no manejo da produção agroecológica. A partir de 2004, a família fez a opção de adotar os preceitos da agroecologia na recuperação de sua propriedade, que apresentava terras em diferentes níveis de degradação, decorrentes do modelo praticado pela agricultura convencional. Após vinte anos de estabelecida na propriedade, essa família de agricultores constituiu uma unidade produtiva modelo, bastante diversificada com a implantação de um conjunto de arranjos produtivos formado por sistemas agroflorestais de diversas composições arbóreas, áreas de consórcios em regeneração natural, sistema silvipastoril, criação de abelhas, aves e suínos e cultivo de hortaliças. Foram contabilizadas 60 espécies entre hortícolas, frutíferas e essências florestais, o que representa uma diversidade florística significativa. A principal fonte de renda provém da comercialização de polpas de frutas de 13 espécies frutíferas, além de rendas complementares provenientes da exploração de plantas hortícolas, criação de suínos, de aves, cultivo de café e outras participações menos expressivas. As

---

<sup>1</sup>Superintendência Federal de Agricultura no Estado de Rondônia - SFA - RO, BR 364, Km 5,5, 76.815-800, Porto Velho, Rondônia. caio.almeida@agro.gov.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Campus Rolim de Moura, Rondônia; <sup>3</sup>EMATER-RO, Ji-Paraná, Rondônia; <sup>4</sup>UNIR, Campus Presidente Médici, Rondônia; <sup>5</sup>Secretaria de Agricultura do Estado de Rondônia - SEAGRI, Porto Velho, Rondônia; <sup>6</sup>Embrapa Rondônia, Porto Velho, Rondônia; <sup>7</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, Amazonas.

atividades desenvolvidas nessa unidade produtiva proporcionaram vantagens econômicas à família. Foi confirmada a factibilidade de sustento socioeconômico e ambiental da unidade de produção familiar por meio da exploração diversificada e intensiva de área de tamanho reduzido.

**Palavras-chave:** Sustento de uso da terra, agricultura familiar, diversificação, Rondônia.

## ABSTRACT

### CHALLENGES IN AGROECOLOGICAL AGRICULTURE AS SUSTAINABILITY ALTERNATIVE FOR SMALL RURAL PRODUCERS IN THE BRAZILIAN AMAZON: A CASE STUDY

This study aimed to evaluate the experience of a family with the practice of agroecological agriculture in agronomic and socioeconomic terms, on a property of 12.1 hectares, in the municipality of Rolim de Moura, Rondônia. A semi-structured questionnaire and direct interviews with the family were used as the method of collecting information about the different aspects of the farm and the technologies used in the management of agroecological production. From 2004 onwards, the family decided to adopt the precepts of agroecology in the recovery of their land, which had different levels of degradation, resulting from the model practiced by conventional agriculture. After twenty years of establishing themselves on the property, this farming family developed a productive model, quite diversified with the implementation of a set of productive arrangements formed by agroforestry systems with diverse tree compositions, areas of consortium in natural regeneration, silvopastoral system, raising of bees, poultry and pigs and cultivation of vegetables. Sixty species of vegetables, fruits and forest species were counted, representing a significant floristic diversity. The main source of income comes from the sale of fruit pulp from approximately 13 fruit species, in addition to additional income from the horticultural plants, pig and poultry farming, coffee production and other less significant activities. It should be noted that the activities developed in this production unit provided economic advantages. The feasibility of socioeconomic and environmental sustainability of the family production unit through diversified and intensive exploitation of a small area was demonstrated.

**Key words:** Land use sustainability, family farming, diversification, Rondônia.

## INTRODUÇÃO

A agroecologia caracteriza-se pela produção participativa, transdisciplinar e direcionada para criação de agroecossistemas e sistemas alimentares sustentáveis (MÉNDEZ, BACON; COHEN, 2013). Nesta perspectiva, é um modelo que preconiza, a partir do uso de técnicas agroecológicas e baixo aporte de insumos externos, a manutenção da alta biodiversidade e resiliência, pela recuperação de paisagem refletindo em sistemas produtivos resilientes e promovendo a fertilidade do solo (ALTIERI; NICHOLLS, 2020). É um modelo produtivo adotado principalmente na agricultura familiar, com potencial de promover o uso econômico e geração de renda a partir da biodiversidade local (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2018).

Agricultura familiar é definida como um sistema de produção agrícola em que as atividades rurais são realizadas por pequenos produtores, que contam com a participação predominante dos membros da sua família ou de alguns funcionários contratados, ter no mínimo 50% da renda familiar procedente da atividade rural, e a propriedade ter até quatro módulos fiscais (BRASIL, 2006). É considerada de grande importância estratégica para a erradicação da fome e da pobreza, para a proteção ambiental e para o desenvolvimento rural sustentável. Responde pela renda de 40% da população economicamente ativa do país e por mais de 70% dos brasileiros ocupados no campo (KUHN BRASIL, 2020), ou seja, faz o dinheiro circular nas pequenas cidades do país, gerando um efeito multiplicador de emprego e renda.

Além de atender o sustento de diversas famílias que vivem na zona rural, responde por cerca de 30% dos alimentos consumidos no Brasil, quando se exclui de uma cesta de 65 produtos agrícolas, a soja, o milho, o trigo e a cana-de-açúcar, que são culturas industriais cultivadas em médias e grandes áreas (ROSA NETO; SILVA; ARAÚJO, 2020). No entanto, em razão da expansão da agricultura intensiva, que apresenta uma exploração agressiva da terra com o uso excessivo de insumos agrícolas, esses pequenos produtores rurais têm enfrentado inúmeros problemas de ordem social e econômica, com destaque para: falta de acesso a crédito, falta de regularização fundiária, que é fator limitante para o acesso a crédito, sucessão familiar (os filhos não estão ficando na propriedade e os pais estão envelhecendo), falta de acesso a mercados etc. Sua principal característica é o plantio de diversos tipos de produtos, com destaque para

frutas, legumes, verduras e animais, sendo que os principais são o milho, café, mandioca, feijão, arroz, trigo, leite, carne suína, bovina e aves (AGRICULTURA, 2023).

De acordo com o CANAL AGRO (2021), a agricultura familiar tem importância tanto para o abastecimento do mercado interno quanto para o controle da inflação dos alimentos do Brasil, produzindo cerca de 70% do feijão, 34% do arroz, 87% da mandioca, 60% da produção de leite, 59% do rebanho suíno, 50% das aves e 30% dos bovinos. Em Rondônia, a agricultura familiar está presente em 81,3% dos 91.438 estabelecimentos recenseados, respondendo com mais da metade dos produtos agrícolas, quando se exclui soja, milho e cana-de-açúcar, as três culturas industriais do estado. Há destaque para o abacaxi, com 93,1% da produção, seguida do café (90,4%), da mandioca (88,8%) e do cacau (87,9%). Na pecuária, o destaque é para a produção de leite, com participação de 88,1% (ROSA NETO; SILVA; ARAÚJO, 2020).

Essa diversidade de culturas não acarreta sobrecarga ao solo e exaustão dos seus nutrientes, pois se utiliza da prática de rotação de culturas recomendada para o incremento nutricional e de matéria orgânica e para a manutenção das propriedades físicas do substrato. Por outro lado, ainda é comum nas pequenas propriedades a produção dependente de defensivos agrícolas, com frequentes casos de intoxicação e contaminação ambiental (CARVALHO; ALONZO, 2022; SANTOS et al., 2020).

As seguintes características são reconhecidas na agricultura familiar: i) ativo patrimonial, de capital ou conhecimento; ii) autoconsumo e/ou nível de subsistência; iii) gerenciamento da produção; iv) laços comunitários e sociais; v) sustentabilidade ambiental (CASTRO, 2023).

Observa-se que estes preceitos convergem com aqueles da agroecologia, modelo que pode elevar a qualidade de vida no campo, a conservação dos recursos naturais e a promoção de alimentos saudáveis.

Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo de caso foi avaliar a experiência de uma família com a agricultura agroecológica em termos agrônômicos e socioeconômicos, no município de Rolim de Moura, Rondônia. É uma experiência que merece ser documentada e divulgada para todas as comunidades agrícolas especialmente de Rondônia e da Amazônia brasileira, incluindo produtores rurais, técnicos, extensionistas, professores e autoridades em geral, como um referencial para o processo de planejamento de ocupação do espaço rural.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A agricultura orgânica ou de base agroecológica é uma modalidade de exploração do solo que vem ganhando expansão no Brasil e no mundo por reunir inúmeras vantagens socioeconômicas e ambientais, dentre as quais: preservação dos solos, da vida terrestre e aquática, e dos recursos naturais e ecossistemas em geral; agregação de valor aos produtos; melhoria da saúde pública e das condições de vida dos agricultores, produzindo progresso econômico; conservação e incremento da biodiversidade e melhoria da qualidade ambiental (SOUZA, 2015).

Há algum tempo, a sociedade civil organizada vem questionando os modelos de agricultura que visam o aumento da produtividade das lavouras a qualquer custo, sem maiores preocupações com a questão ambiental e, muitas vezes, disponibilizando para a sociedade alimentos contaminados por produtos prejudiciais à saúde (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001). As técnicas convencionais da agricultura intensiva provaram ser ambientalmente insustentáveis. A agricultura orgânica ou agroecológica se contrapõe a essa modalidade de cultivo e oferece a alternativa de exploração racional do solo, com produção de alimentos saudáveis e de melhor qualidade nutricional, dentre outras vantagens. A população tem se tornado consciente da importância de consumir esses alimentos (RIVERA, 2014).

É um processo produtivo comprometido com a organicidade e sanidade da produção de alimentos vivos para garantir a saúde dos seres humanos, razão pela qual usa e desenvolve tecnologias apropriadas à realidade local de solo, topografia, clima, água, radiações e biodiversidade própria de cada contexto, mantendo a harmonia de todos esses elementos entre si e com os seres humanos. Como resultado disponibiliza um alimento saudável, saboroso e mais durável. Outra grande vantagem desse cultivo são os benefícios ao solo, pois ele se mantém estruturado, fértil e livre de erosão e degradação (FONSECA, 2009). Quatro princípios básicos norteiam a produção orgânica: **i)** respeito à natureza, preservando o solo e os recursos naturais; **ii)** diversificação de culturas, preocupando-se com a diversificação da produção; **iii)** o solo deve ser preservado e cuidado; **iv)** sistema independente, separado da produção agrícola com objetivo industrial (RODRIGUES, 2023). Tem como princípio o uso de esterco animais, rotação de culturas, adubação verde, controle biológico de pragas e doenças, utilização de energias renováveis e eliminação do uso de organismos

geneticamente modificados em qualquer etapa do processo produtivo (FRANCISCO, 2023).

No sistema orgânico de produção, há destaque para:

**i)** manejo do solo - preservação ambiental por uso de boas práticas agrícolas, maior diversidade de uso do solo, uso racional de máquinas e implementos e boa cobertura do solo; **ii)** pragas e doenças – uso de medidas preventivas, manejo ecológico de pragas e doenças e quando necessário, utilização de produtos não contaminantes; **iii)** adubação - uso de adubos orgânicos (composto, esterco, adubo verde); **iv)** número de espécies ou variedades - uso de variedades e espécies mais resistentes e adaptadas ao ambiente da produção; **v)** sustentabilidade - busca a autosustentabilidade dos sistemas de produção; **vi)** riscos de contaminação - produção de alimentos livres de contaminação por defensivos agrícolas e preservação ambiental; **vii)** recursos hídricos – menor impacto sobre os recursos hídricos (KAMIYAMA, 2011).

Ademais, CAMPANHOLA e VALARINI (2001) evidenciam as seguintes vantagens da agricultura orgânica para o pequeno agricultor:

**i)** é viável em pequenas áreas e permite produção em pequena escala; **ii)** favorece a diversificação produtiva no estabelecimento; **iii)** exige mais mão de obra, gerando empregos; **iv)** menor dependência de insumos externos; **v)** eliminação do uso de defensivos agrícolas; **vi)** maior biodiversidade dos solos; **vii)** maior valor comercial do produto orgânico em relação ao convencional; **viii)** maior vida útil dos produtos no período pós-colheita.

Ao se analisar essas duas expressões mencionadas: agricultura agroecológica e agricultura familiar, depara-se com outra expressão de significado bastante abrangente que é a agricultura sustentável, cujo conceito expressa o desafio de produzir alimentos que atendam à demanda atual, sem degradação do solo e dos recursos hídricos, sem perda da biodiversidade e sem fazer uso indiscriminado de fertilizantes e defensivos agrícolas. Desse modo, de acordo com a FAO, citado por KAMIYAMA (2011): “Agricultura sustentável é o manejo e a conservação da base de recursos naturais e a orientação tecnológica e institucional, de maneira a assegurar a obtenção e a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras. Tal desenvolvimento sustentável (agricultura, exploração florestal e pesca) resulta na conservação do solo,

da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente, ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável”. Em síntese, agricultura sustentável tem por base a Agroecologia, e reúne as principais vertentes, como: agricultura orgânica ou biológica, agricultura biodinâmica, agricultura natural e permacultura.

Neste estudo de caso o termo “agricultura agroecológica” será utilizado para designar um segmento da agricultura sustentável, que se preocupa com a sustentabilidade do modelo de produção como um todo, que tem foco nos aspectos sociais da produção e nas inter-relações da produção de alimentos, em termos econômicos, sociais e ambientais, além do fortalecimento da economia comunitária, fomentando o contato direto entre produtores e consumidores.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de estudo de caso realizado em pequena propriedade rural de 12,1 hectares, adquirida pela família em 1998. Localiza-se no município de Rolim de Moura (11°48'13" S; 61°48'12" O), região da Zona da Mata rondoniense, na altitude de 247 m. Dista 6 km a leste do centro da cidade-sede, a qual constituiu, na década de 1970, o núcleo original do Projeto Integrado de Colonização Rolim de Moura, destinado ao assentamento de colonos excedentes da extensão do Projeto Integrado de Colonização GY Paraná ou Ji-Paraná, implantado pelo INCRA, que abrangia toda essa região (ROLIM, 2021). Rolim de Moura foi elevada à categoria de município em 1983, sendo desmembrado da área de Cacoal, que se localiza à cerca de 50 km.

Essa região, como grande parte do Estado de Rondônia, caracteriza-se por apresentar clima do tipo Aw – Clima Tropical Chuvoso, de acordo com a classificação de Köppen (DUBREUIL et al., 2018), com média anual da temperatura do ar variando de 24 °C a 26 °C e um período seco bem definido, quando ocorre um moderado déficit hídrico com índices pluviométricos inferiores a 50 mm mês<sup>-1</sup>, geralmente nos meses de junho, julho e agosto, podendo ocorrer, entretanto, antecipação e prorrogação desse período. A precipitação pluviométrica anual varia de 1340 mm a 2340 mm (SILVA et al., 2015). A área estudada apresenta topografia plana e solo de alta fertilidade natural, classificado como Cambissolo Háplico Eutrófico (IBGE, 2006).

Em 2023, utilizou-se da aplicação de questionário semiestruturado e entrevistas diretas com a família para reconstruir a linha do tempo do processo de migração para Rondônia, como o método de levantamento de informações sobre os diferentes aspectos da propriedade rural e das tecnologias utilizadas no manejo da produção agroecológica. Foram levantadas informações sobre os seguintes temas: migração, transição agroecológica, técnicas de manejo, principais espécies cultivadas, rebanho e agroindústria. Adicionalmente, foi realizada uma análise da qualidade de vida e do status socioeconômico da família, e a análise econômica conforme metodologia preconizada pela Embrapa (2010), que leva em consideração os custos incorridos no processo produtivo, tanto os diretos quanto os indiretos. Neste caso, foram consideradas as informações repassadas pela família relativas aos anos de 2018, 2019 e 2020.

Por se tratar de um estudo de abordagem específica de coletas e análises de dados de uma única unidade produtiva, visando abordar um fenômeno amplo e complexo como o sucesso de um pequeno produtor da agricultura familiar desenvolvendo atividades agroecológicas no meio rural, os resultados apresentados a seguir devem ser vistos com a cautela necessária ao processo amostral.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Processo de migração da família rural**

O produtor rural, nascido em Eldorado, Mato Grosso do Sul, migrou para Rolim de Moura, Rondônia, no ano de 1986, aos treze anos de idade, em companhia de seus pais, em pleno processo de colonização do Estado. Essa migração era o resultado do Programa de Integração Nacional – PIN, iniciado na década anterior, que tinha o slogan “Terras sem Homens para Homens sem Terras”, e que visava reduzir principalmente o desemprego e as tensões sociais, via colonização com pequenos produtores. A Amazônia representava um vazio demográfico perigoso de ser controlado e alvo da cobiça de outras nações se não fosse urgentemente ocupada pelo Brasil, além de se constituir em cenário ideal para movimentos subversivos (SOUZA, 2009).

O jovem migrante se familiarizou com as atividades agrícolas na propriedade paterna e, ao mesmo tempo, passou a frequentar o ensino escolar na cidade de Rolim de Moura a 21 km de distância, percurso feito

sempre em bicicleta. Sua iniciativa e determinação em se escolarizar o permitiram concluir o 2º ano do curso médio. Para melhorar sua renda, ele comercializava na cidade lenha obtida na propriedade e prestava serviços profissionais como garçom, vendedor de produtos nas feiras livres e trabalhos braçais de limpeza de terrenos.

Em 1990, em razão da distância da cidade, seus pais venderam essa propriedade e adquiriram outra, próxima da cidade de Rolim de Moura, o que facilitava a comercialização da produção.

Ao constituir família em 1999, aos 26 anos de idade, esse jovem migrante adquiriu propriedade de 12,1 hectares que apresentava níveis diferenciados de processos de degradação ambiental decorrente da agricultura convencional com exploração de café e pecuária extensiva, sobretudo essa última atividade. A degradação biológica instalada na propriedade resultava em pequena produção de biomassa vegetal, o que impossibilitava qualquer sistema produtivo com viabilidade econômica. Na área de café, de apenas 1,0 hectare, era comum a presença de sapé (*Imperata brasiliensis*), gramínea que coloniza terrenos pobres e esgotados, enquanto noutras havia terrenos completamente desnudos, destituídos de qualquer tipo de cobertura vegetal, pela condição inóspita do solo.

Neste cenário, o produtor construiu pequena casa de madeira com instalação sanitária e abertura de poço tipo comum, e para o sustento familiar iniciou o cultivo de hortaliças, milho e cana-de-açúcar na expectativa de rápida obtenção de alimentos e de que teria também excedente de produção para as feiras e mercados localizados à 6 km de distância. Com a disponibilidade desses produtos, passou a preparar pamonha, curau e caldo de cana, que vendia facilmente na cidade, iniciativa fundamental no processo de estabelecimento e permanência dessa família no meio rural. De acordo com INAÊ (2018), várias hortaliças dão retorno rápido, em menos de 60 dias, a exemplo de: agrião (10 dias), cebolinha (21 dias), rabanete (22 dias), alface (30 dias), nabo (40 dias), rúcula (40 dias), manjeriço (45 dias), pepino (50 dias), vagem (50 dias), couve (50 dias), abobrinha (50 dias), acelga (50 dias), coentro (50 dias) e outras.

Essa jovem família logo se deparou com os desafios de produzir em terras degradadas: plantas raquíticas, “*que não cresçam*” e elevada ocorrência de insetos nocivos devido ao desequilíbrio agroecológico, além das limitações de acesso à água no fundo do lote. Nesse período, teve conhecimento de familiares e amigos que sofreram grave contaminação

fisiológica por exposição a defensivos agrícolas, em suas propriedades, e que tiveram de mudar de profissão pela gravidade da intoxicação.

### **Processo de transição agroecológica da propriedade rural**

O panorama agrícola dessa propriedade rural foi marcado, no início, pela falta de práticas conservacionistas, drástica redução da biodiversidade e terras em diferentes níveis de degradação, decorrentes do modelo praticado pela agricultura convencional. Essa situação e as influências da igreja católica levaram essa família a participar de diversos cursos sobre produção de base ecológica, na expectativa de recuperar sua terra, tornando-a novamente produtiva, por meio de caminhos alternativos aos padrões dominantes então de desenvolvimento rural impostos pelo agronegócio. Tal ação ocorreu a partir do ano de 2004, por ocasião do Projeto Terra Sem Males - PTSM, uma ação participativa construída por famílias agricultoras de Rondônia, que praticavam uma agricultura ecológica, e que juntamente com a Comissão Pastoral da Terra – CPT - e o Projeto Padre Ezequiel – PPE - buscavam a construção de práticas e conhecimentos em Agroecologia, visando mudanças de condutas na agricultura e a difusão de conhecimentos pela troca de experiências. Essas ideias foram implementadas com o apoio financeiro da entidade inglesa CAFOD (Agência Católica para o Desenvolvimento) e responsabilidade da CPT-RO (PROJETO, 2023).

Portanto, foi vislumbrada neste universo da proposta do PTSM, a solução que esperava para tornar a propriedade produtiva por meio da produção agroecológica, principalmente a partir da assistência técnica diferenciada ofertada pelo projeto. Essa assistência tinha como base um plano de manejo agroecológico da propriedade, com a obtenção de insumos próprios, manejo de cobertura do solo por meio da adubação verde, uso de defensivos naturais (homeopáticos e fitoterápicos) e outras ações efetivas para a produção agroecológica, com respeito ao meio ambiente e a busca de alternativas de renda e de alimentação saudável.

Assim, ao participar do PTSM, essa família passou a utilizar as técnicas da Agroecologia e foi percebendo, gradativamente, a melhoria dos solos de sua propriedade e o consequente aumento da produtividade agrícola das culturas exploradas, tais como frutas e tubérculos. Houve nesse período um processo de reeducação da família para uma vida mais saudável, sobretudo no que diz respeito à forma de plantar e de trabalhar a terra, na

alimentação dos familiares, na diversificação dos cultivos e na participação efetiva da família nos projetos de produção da propriedade.

Em concomitância, passou a utilizar conhecimentos da Agricultura Biodinâmica, em que as questões cósmicas estão muito presentes, sendo que as fases da Lua (Cheia, Nova, Crescente e Minguante), as passagens do Sol e da Lua pelas 12 Constelações e eventos cósmicos, como Eclipse, Perigeu, Apogeu, são levados em conta no momento de manejar as plantas e até mesmo gados e abelhas (PASTRO, 2021). Nesse modelo de exploração da terra não se utilizam adubos químicos, defensivos agrícolas, herbicidas, sementes transgênicas, antibióticos ou hormônios, à semelhança da Agricultura Agroecológica. Dentro da Agricultura Biodinâmica, existe uma ferramenta indispensável que é o Calendário Biodinâmico que indica os dias bons para manejar folhas, frutos, raízes e flores, assim como os dias bons para produção de mudas, adubação, sementeira, entre outros. Também é possível identificar os dias que não são benéficos para se trabalhar na atividade agrícola. Até os dias atuais o produtor utiliza esses conhecimentos nas atividades do dia a dia da propriedade.

Em 2010, seis anos após experimentar os preceitos da Agroecologia por meio do PTSM, essa família participou do projeto Produção Agroecológica Integrada e Sustentável – PAIS -, que tinha patrocínio do SEBRAE e Fundação Banco do Brasil (PAIS, 2007). Representava um modelo de uso de tecnologias para melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores rurais, por promover a inclusão social e a geração de renda. Baseava-se na preservação ambiental, evitando o uso de produtos ou ações que agridam o meio ambiente e aliando a criação de animais à produção orgânica. O principal objetivo era possibilitar o cultivo de alimentos mais saudáveis, a exemplo de hortaliças, frutas, cereais e plantas medicinais e fitoterápicas, sem uso de defensivos agrícolas, tanto para o consumo das famílias dos agricultores como para comercialização. Para tanto, recebeu os materiais necessários à montagem da estrutura, que consistiu em um galinheiro telado ao centro da área selecionada, uma horta ao redor, com os canteiros de cultivos dispostos em formas geométricas concêntricas, à semelhança de mandala, e a instalação de um sistema de irrigação por gotejamento. Esse modelo apresentava um corredor telado em forma de túnel, ligando o galinheiro central aos canteiros cultivados para a livre circulação das aves, como complementação da dieta. Essa atividade ocupou uma área de aproximadamente 625 m<sup>2</sup> e funcionou durante três anos,

disponibilizando hortaliças, ovos, galinhas caipiras e resíduos para adubação orgânica do sistema.

Inicialmente, a família não se beneficiava financeiramente de seu trabalho com produção agroecológica diversificada e sustentável, pois comercializava a produção em feiras livres e entrega em domicílio, em forma de cesta, como produto convencional, e não agroecológico. Desse modo, surgiu a necessidade de se unir a outras famílias produtoras que utilizavam também as mesmas práticas sustentáveis de produção e faziam parte do PTSM e do Projeto PAIS, para juntas buscarem a certificação orgânica e os meios de comercialização mais eficazes. Assim, passaram a fazer venda direta ao consumidor e aos programas governamentais, a exemplo do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, Programa Alimenta Brasil – PAB, e Programa de Aquisição de Alimentos - PAA, em que este último tem acréscimo de 30% no valor dos produtos, de acordo com a legislação orgânica federal.

Dessa forma, foi criada, inicialmente, uma associação denominada Grupo Terra Viva, com cinco participantes, tendo sido devidamente cadastrada no Ministério da Agricultura, como Organização de Controle Social – OCS, com obtenção da declaração de orgânico. Contudo, essa OCS se tornou inativa devido o desinteresse de seus membros na renovação do cadastramento anual. Assim, essa família migrou para outro grupo afim no município de Cacoal, Grupo Bem Viver, uma OCS ativa no MAPA até o ano de desenvolvimento deste trabalho.

Houve também a participação no Projeto Rural Sustentável que objetivava melhorar o uso da terra e das florestas por pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais, promover o desenvolvimento rural sustentável, reduzir a pobreza, conservar a biodiversidade e proteger o clima, fazendo uso de tecnologias de baixa emissão de carbono, de maneira complementar ao Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono – Plano ABC. Esse Projeto resultou de parceria de Cooperação Técnica financiada pelo Fundo Internacional para o Clima (IFC) do Governo Britânico, tendo como beneficiário o Ministério de Agricultura e Pecuária (MAPA) (ASSAD et al., 2019). Em face do forte engajamento na utilização dos preceitos da Agroecologia na recuperação da propriedade, na implantação de área de reflorestamento e de tê-la transformado em verdadeira Unidade de Referência em produção agroecológica naquela região, essa família foi agraciada, em 2018 e 2019, com recursos financeiros para investir nessa propriedade rural,

advindos do Plano ABC, o que aumentou seu prestígio no meio rural, sobretudo na comunidade de produção agroecológica.

### **Implantação e manejo agrônômico das atividades de produção orgânica**

A diversificação de atividades agrícolas é um dos fundamentos de sustentabilidade no meio rural. Essa máxima tornou-se roteiro seguro para orientar essa família agricultora nas atividades do dia a dia na propriedade, após as diferentes capacitações técnicas a que foi submetida sobre princípios agroecológicos e métodos naturais de produção agrícola. Segundo MOREIRA (2016b), propriedades rurais que apresentam mais diversidade possuem: i) menor ataque de doenças e insetos nocivos; ii) solos mais equilibrados; iii) maior aproveitamento dos insumos, como o esterco, que poderá ser utilizado nos cultivos; iv) maior diversidade de alimento para o seu próprio consumo; v) menor probabilidade de perdas econômicas, em função da maior variabilidade de produtos a serem comercializados; vi) maior possibilidade de possuir uma renda mensal. Levantamento florístico realizado por OLIVEIRA e MAIA (2020) nessa propriedade, em agosto de 2020, revelou a presença de 3.158 indivíduos, com diâmetro a altura do peito acima de 5 cm, pertencentes a 336 espécies vegetais. Dessas espécies, 120 compõem 37 famílias botânicas e as demais sem identificação definida. Foi observado que 46,6% dos indivíduos foram plantados e 53,4% são de origem nativa. As famílias com maior número de espécies foram: Fabaceae (18), Anacardiaceae (12), Arecaceae (9), Myrtaceae (9), Rutaceae (9) e Malvaceae (6), representando 52,5% das espécies identificadas. Assim, pôde-se constatar que essa propriedade agroecológica promove a formação de mosaicos na paisagem e áreas de refúgio, por meio da riqueza de espécies nativas e plantadas, corroborando com a formação de corredores ecológicos.

Nesse tipo de sistema produtivo agroecológico com práticas agroambientais e o uso sustentável dos recursos naturais, são trabalhados diversos tipos de manejo para melhorar a fertilidade do solo e o equilíbrio ecológico, desde o uso da adubação verde, até o resgate de variedades nativas. De acordo com MOREIRA (2016a), adubação verde é o enriquecimento do solo com algumas plantas que lhe geram benefícios, tais como: i) formar e aumentar a quantidade de matéria orgânica e micro-organismos do solo; ii) deixar a terra mais úmida e mais fresca; iii) melhorar

a infiltração da água; iv) deixar a terra mais porosa para circular mais oxigênio; v) descompactar camadas do solo, quando o mesmo se encontra impenetrável para as raízes das plantas; vi) incorporação do nitrogênio ao sistema, que é fornecido pelas plantas da família das leguminosas; vii) melhorar a estrutura do solo e o deixar com a cor mais escura, em consequência do aumento da matéria orgânica. Há destaque também para: i) cobertura do solo evitando o seu aquecimento; ii) controle de erosão; iii) equilíbrio biológico; iv) ciclagem de nutrientes das camadas mais profundas do solo para a superfície, colocando-os na zona onde as plantas cultivadas conseguem retirar; v) uso de gramíneas como produtoras de biomassa, por fornecerem carbono, mantém e aumentam o teor de matéria orgânicas no solo e favorecem a flora e fauna benéficas do solo (micro-organismos) (PENTEADO, 2001; FORMENTINI et al., 2008).

Nessa ótica, foram utilizadas, rotineiramente, na adubação verde na propriedade, as espécies leguminosas: crotalária, feijão de porco, mucuna preta, mucuna cinza e feijão guandu. Tudo isso para promover o período de conversão, ou seja, a transição do modelo praticado na agricultura convencional para a agricultura sustentável, de forma a retirar, gradativamente, todos os resíduos de produtos químicos sintéticos que foram utilizados no solo, o que ocorreu de 2004 a 2006.

O resultado desse processo agroecológico desenvolvido no decurso de 20 anos foi a criação de um conjunto de arranjos produtivos formado por sistemas agroflorestais de diversas composições arbóreas, áreas de consórcios em regeneração natural, sistema silvipastoril, criação de abelhas, aves e suínos e cultivo de hortaliças. Essas atividades agro- econômicas, para melhor visualização, podem ser agrupadas em categorias ou classes, conforme a seguir: i) cultivos hortícolas; ii) cultivos de mandioca, banana, cana-de-açúcar, milho, maracujá e café; iii) pecuária; iv) sistemas agroflorestais de fruteiras e essências florestais e v) agroindústria.

### **i) Cultivos hortícolas**

A área com cultivo de hortaliças compreende, aproximadamente, 1.400 m<sup>2</sup> com a exploração das seguintes espécies vegetais, presentes em diferentes períodos do ano: alface, alho-poró, almeirão, cebola-de-cabeça, cebolinha, chicória, coentro, couve, hortelã, maxixe, mostarda, rúcula, salsa, serralha, taioba, tomate e vagem (Tabela 1). São utilizadas sementes crioulas

produzidas na propriedade, cujas variedades já estão bem adaptadas àquele ambiente. Desde 1999, no início da exploração agro econômica dessa propriedade, a escolha dessas hortaliças foi sendo alterada gradativamente de acordo com as melhores condições de produção e maior potencial de comercialização, além da sazonalidade e dos produtos mais consumidos na região.

Para contornar a questão da degradação do solo, a família passou a preparar e utilizar dentro da propriedade, a partir de 2004, de forma rotineira,

Tabela 1 - Nomes comuns e científicos das espécies hortícolas, anuais e bianuais cultivadas na propriedade em estudo, em Rolim de Moura, Rondônia. 2023.

Nome comum	Nome científico
Alface	<i>Lactuca sativa</i> L.
Alho-poró	<i>Allium porrum</i> L.
Almeirão	<i>Cichorium intybus</i> L.
Cana-de-açúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.
Cebola-de-cabeça	<i>Allium</i> spp.
Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i> L.
Chicória	<i>Cichorium endivia</i> L.
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i> L.
Couve	<i>Brassica oleracea</i> L.
Crotalária	<i>Crotalaria juncea</i> L.
Feijão-de-porco	<i>Canavalia ensiformis</i> DC
Feijão guandu	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.
Hortelã	<i>Mentha</i> spp.
Inhame, cará	<i>Dioscorea cayanensis</i> Lam.
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz
Maxixe	<i>Cucumis anguria</i> L.
Milho	<i>Zea mays</i> L.
Mostarda	<i>Sinapsis</i> spp.
Mucuna-preta	<i>Stizolobium aterrimum</i> Piper & Tracy
Mucuna-cinza	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC
Rúcula	<i>Eruca</i> spp.
Salsa	<i>Petroselinum sativum</i> L.
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
Taioba	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott.
Tomate	<i>Solanum</i> spp.
Vagem	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.

compostos orgânicos tendo como matéria prima, resíduos vegetais de cultivos, das colheitas e o esterco produzido na propriedade, tanto de aves como de suínos e bovinos. Esses compostos, após o período de preparação (em geral, entre 80 e 100 dias), em que são d e g r a d a d o s biologicamente por micro-organismos, como fungos e bactérias, são transformados em excelente adubo natural e incorporados aos canteiros de cultivo, havendo melhoria substancial dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, o que aumenta a absorção de nutrientes pelas plantas, e

favorece as relações trofobióticas da cultura no agroecossistema.

Destaca-se que a adubação orgânica fornece em doses proporcionais os macronutrientes e micronutrientes que as plantas precisam, sem excessos nem carências (PASCHOAL, 1996). Por isso, culturas adubadas organicamente acham-se em metabolismo equilibrado, não ocorrendo acúmulos de substâncias solúveis, tornando-as mais resistentes à ação deletéria das espécies daninhas. Essa prática de uso de compostos orgânicos proporciona as seguintes vantagens: i) disponibiliza nutrientes às plantas; ii) melhora a infiltração e a retenção de água, formando poros para que o solo respire; iii) elimina as sementes de plantas espontâneas; iv) inibe a formação de doenças de plantas e insetos nocivos à agricultura e v) promove o aumento de organismos benéficos no solo, tais como fungos, bactérias, insetos, minhocas e outros (LEITE; MEIRA; MOREIRA (2016b).

Nesta perspectiva, a família passou a utilizar também outras opções agroecológicas para recuperação do solo, tais como: biofertilizantes, composto farelado (bokashi) e EM (micro-organismos eficientes). Os biofertilizantes são produzidos de diversas maneiras utilizando ingredientes disponíveis na propriedade (como esterco, leite, caldo de cana, cinzas etc.) e que podem ser enriquecidos com pó de rocha, micro-organismos eficazes, entre outros. Neles são encontrados pelo menos 12 elementos essenciais às plantas (MOREIRA, 2016c). O composto farelado (bokashi) tem a capacidade de fornecer micro-organismos e nutrientes ao solo, favorecendo o vigor e desenvolvimento da planta; atua no controle de doenças; e recupera terras nutricionalmente desequilibradas e degradadas pelo uso excessivo de insumos químicos (LEITE; MEIRA; MOREIRA, 2016a). Semelhantemente, o EM fornece também micro-organismos e nutrientes ao solo, sendo uma técnica acessível, de baixo custo e fácil de preparar na propriedade (LEITE; MEIRA, 2016).

Ademais, para o controle de insetos e doenças nas culturas, fez uso de práticas alelopáticas (plantas companheiras) e caldas fitoterápicas com folhas de nim indiano e angico-branco. Plantas companheiras são aquelas que quando cultivadas juntas ou próximas se ajudam e beneficiam umas às outras, possibilitando maior aproveitamento da área de cultivo, ação inibidora sobre insetos maléficos ou benéficos e podem melhorar a qualidade do solo. Têm como vantagens: i) maior produtividade por área plantada; ii) diversificação biológica do ambiente; iii) mantém os nutrientes em equilíbrio,

pois as plantas têm exigências diferenciadas, quanto a sua nutrição; iv) aumenta a umidade do solo devido a maior cobertura e sombreamento da terra; v) diminui as perdas de água pela transpiração das plantas; vi) diminui a erosão do solo (MEIRA; LEITE; MOREIRA, 2016).

Mais tarde, com o crescimento das plantas de nim, na área de intercultivos, e o início da produção de frutos, passou a utilizar o preparo de calda repelente com o óleo das sementes, por se tratar de eficiente agente biológico para o combate de centenas de pragas, como ácaros, cochonilhas, percevejos, pulgões, pulgas, carrapatos, tripes, moscas, pernilongos, besouros e lagartas. Sua ação é indireta e cumulativa, o que não permite que as pragas criem resistência ao princípio ativo do nim, denominado de azadiractina (OLIVEIRA, 2023). Essas caldas fitoterápicas são produtos alternativos, relativamente simples de serem preparados e que podem constituir em mais uma opção para controle de vários agentes indesejáveis que possam influir negativamente na produção. Evitam a contaminação do produtor e do consumidor; mantém o equilíbrio da natureza, preservando a fauna e os mananciais de água; diminuem os gastos com a condução das culturas e atendem à crescente procura por produtos sadios (CALDAS, 1994).

Em 2018, instalou um sistema de irrigação por microaspersão, que melhorou substancialmente a manutenção dessa área, pois até então essa prática era feita manualmente. Parte dessa área encontra-se com cobertura plástica (525,0 m<sup>2</sup>), à semelhança de estufa agrícola, instalada sobre suportes de madeira. Citam-se as seguintes vantagens para esse tipo de cultivo: i) evita danos causados por adversidades climáticas; ii) maior sanidade das mudas; iii) mudas maiores, com relação adequada raiz/parte aérea; iv) estresse pós-transplântio das mudas praticamente não existe; v) reduz o período em que a cultura permanece no campo; vi) viabiliza o cultivo de híbridos cujas sementes são excessivamente caras (ZINGER, 2017). Também passou a adotar o intercultivo de bananeiras nas entrelinhas do cultivo objetivando a produção de frutos e utilizar folhas e pedaços do pseudocaule para cobertura do solo, o que assegura a manutenção da umidade.

Além disso, há formação de quebra-ventos com as bananeiras, importante para reduzir a perda de água pela ação do vento, a dessecação de plantas e aumentar a eficiência da irrigação. Citam-se as seguintes vantagens para essa prática de manutenção das entrelinhas: i) aumenta os

teores de nutrientes no solo, diminuindo a quantidade de adubos a ser aplicada; ii) melhora as condições físicas do solo (estrutura, porosidade, aeração, infiltração, retenção de água e etc.), favorecendo o crescimento das raízes, o armazenamento de água no solo e, enfim, promovendo melhor aproveitamento das águas pluviais e tornando mais eficiente a absorção dos nutrientes; iii) aumenta a biomassa microbiana do solo, estimulando a sua atividade biológica; iv) é uma maneira simples, eficaz e econômica de controlar a erosão, pois aumenta a infiltração da água das chuvas, melhora a drenagem e diminui o escoamento superficial; v) ameniza a temperatura do solo; vi) reduz a incidência de plantas espontâneas, pelo abafamento, e a necessidade de capinas, economizando no controle de plantas espontâneas; vii) proporciona ambiente favorável à criação/multiplicação de inimigos naturais de pragas da bananeira; viii) pode fornecer uma quantidade significativa de potássio, em torno de 200 a 590 kg/ha, em razão da grande quantidade de fitomassa seca produzida pela bananeira, na época da colheita (BORGES et al., 2015).

A limitação de água na propriedade impede o pleno funcionamento dessa atividade nos meses de julho, agosto e setembro, em pleno verão amazônico, quando ocorre escassez de chuvas na região e temperaturas acima de 36°C. Nesse período, há necessidade de se irrigar pelo menos duas vezes ao dia, entretanto a água existente não é suficiente, que é disponibilizada de um poço comum também chamado de “amazônico”. Para sanar essa limitação, o produtor investiu na abertura de três poços semiartesianos, em 2002, sem sucesso, um deles perfurado à uma profundidade de 60 metros, outro à 70 metros e um terceiro à 113 metros. Em 2023, fez mais duas perfurações, sem sucesso.

A rotação de culturas é uma prática agrícola importante na produção agroecológica e que está em uso, rotineiramente, nessa propriedade. Essa horta, por exemplo, encontra-se em sua quarta alternância com vistas a conservação das características físicas, químicas e biológicas do solo, além de uma maior produtividade. De acordo com SOUSA (2023), a rotação consiste na alternância planejada e ordenada de culturas em uma área, em um dado período. As espécies são selecionadas de acordo com alguns critérios, como possuir diferente suscetibilidade a pragas e doenças e apresentar necessidades nutricionais e sistemas radiculares diferentes. O principal objetivo da rotação de culturas é promover a conservação do solo, evitando, assim, sua exaustão, além de melhorar a reciclagem de nutrientes e ajudar no controle de plantas espontâneas (KAMIYAMA, 2011).

## **ii) Cultivos de mandioca, banana, cana-de-açúcar, milho, maracujá e café**

Área descontínua de cultivos que totaliza 2,54 hectares. A mandioca ou mandioca-mansa, também conhecida como macaxeira, aipim, é uma das espécies alimentícias sempre presente na propriedade para consumo familiar na forma cozida ou para produção de farinha. O excedente é disponibilizado para o mercado local. O plantio de bananeiras visa não apenas a produção de frutas para consumo familiar ou comércio, mas também o uso de toda a planta (folhas e pseudocaules) para cobertura do solo para manutenção da umidade e incorporação de potássio, conforme já comentado. Outro cultivo de presença obrigatória é o da cana-de-açúcar pois disponibiliza garapa e melado para o consumo familiar, além de suplementação alimentar para os suínos e bovinos, pela riqueza dos colmos em sacarose. Todos esses cultivos participam rotineiramente do processo de rotação de culturas e têm sempre a presença do milho nas entrelinhas, nos estágios iniciais da exploração. O plantio de maracujazeiro é feito usando espaldeira vertical, com madeira obtida na propriedade, cujas estacas estão distanciadas em 3 metros dentro da linha e 2 metros entre espaldeiras, visa a produção de polpas, cujo mercado local oferece boa aceitabilidade. O espaço entre as espaldeiras é cultivado normalmente com inhame.

O cultivo do cafeeiro, cultivar Conilon, objetiva atender ao consumo familiar e o comércio local na forma de grãos. Essa área de cafeeiros, de aproximadamente 1,0 ha, foi implantada em 2016 utilizando mudas da variedade clonal BRS Ouro Preto, desenvolvida pela EMBRAPA Rondônia, e mudas seminais dessa variedade citada, além de bananeiras nas entrelinhas (OLIVEIRA, 2022). Parte da área (0,62 ha) foi implantada em intercultivo com castanheira-da-Amazônia (4,0 m x 5,0 m), teca (7,0 m x 5,0 m) e paricá (4,0 m x 5,0 m). Nos dois primeiros anos foram exploradas as entrelinhas do café com o cultivo das seguintes espécies anuais: feijão, feijão-de-porco, feijão-catador, feijão-guandu, crotalária, arroz, girassol, maxixe, quiabo e amendoim.

Em 2021 realizou-se a análise dos atributos químicos do solo, cinco anos após o plantio, que revelaram maior capacidade de troca de cátions na área de café clonal a pleno sol, maior teor de matéria orgânica na área de café sombreado com paricá e maiores valores de fósforo na área sombreada com teca. A área de café clonal a pleno sol apresentou maior

quantidade de amônio, que tende a virar gás de efeito estufa, enquanto as áreas sombreadas apresentaram maior relação C/N. O café a pleno sol superou a produtividade do café sombreado em 2,32 vezes, em 2019, e em 4,0 vezes, em 2021, em razão da concorrência nutricional estabelecida no intercultivo (OLIVEIRA, 2022). Essa constatação, além da ocorrência de cigarras prejudicando o café e o paricá, levou o produtor a eliminar as plantas de teca e paricá e fazer uso de toda biomassa para diversos fins na propriedade, sobretudo para reforma das estufas da horta, adubo verde e lenha. Houve a constatação de declínio de teores de Ca no solo, nutriente muito exigido pela teca. Maiores detalhes desse intercultivo estão disponíveis em OLIVEIRA et al. (2020a) e OLIVEIRA (2022).

### **iii) Pecuária**

Essas atividades estão distribuídas em 4,02 hectares em área descontínua. A criação de aves caipiras (galinhas, patos e gansos), totalizando 100 animais, destina-se prioritariamente ao sustento da família com o fornecimento de carne e ovos. O esterco é totalmente aproveitado na produção de compostos orgânicos. Dispõe de área de 80 m<sup>2</sup>, mas as aves não ficam circunscritas somente a esse espaço, pois são criadas soltas para a busca de diferentes tipos de alimentos, como capim, frutas, insetos, hortaliças, podendo pastejar livremente, tomar sol, exercitar e expressar seu comportamento natural. As galinhas criadas soltas aumentam a produtividade, têm baixa nos custos, diminuem a incidência de doenças, e melhoram a qualidade dos ovos (BRASIL RURAL, 2021).

Semelhantemente, a criação de suínos, um total de nove unidades, visa a alimentação da família com o excedente disponibilizado para o mercado local, inclusive a banha. Esses animais dispõem de espaço de 150 m<sup>2</sup>, além de área vizinha mais espaçosa, espécie de piquete, para livre circulação, que é utilizada também pelas aves. O esterco dos suínos tem a mesma destinação do esterco das aves. A alimentação das aves e dos suínos tem origem na sobra das colheitas, mas com o uso mais frequente do milho, da mandioca e das cucurbitáceas, e complementação à base de ração adquirida no comércio local. O mesmo procedimento é utilizado também para a suplementação do alimento do gado, sobretudo nos meses de julho, agosto e setembro, quando ocorre déficit de pastagens na região, em razão de período seco bem definido, com índices pluviométricos inferiores a 50 mm mês<sup>-1</sup> (SILVA et al., 2015).

A criação do gado bovino assegura à família o fornecimento de leite, queijo e bezerro para comercialização, além do esterco para compostagem. Há um planejamento de substituição gradativa das matrizes leiteiras, de forma que o pequeno rebanho, formado por oito animais, não ultrapasse a capacidade de suporte da pastagem. Assim, o animal que não mais possui valor econômico para continuar no rebanho é descartado, sendo encaminhado ao abate. Objetivando estabelecer um modelo de pastagem mais sustentável e produtiva o produtor implantou teca e aroeira em 0,67 hectares, transformando-a em um sistema silvipastoril. Esses sistemas podem aumentar a diversidade de vida selvagem ao oferecer habitat para várias espécies, ajudam na qualidade da água porque a presença de árvores diminui o escoamento e retêm poluentes como pesticidas, agrotóxicos e resíduos de animais, podem aumentar os níveis de nutrientes no solo, como nitrogênio e carbono, têm um potencial maior de capturar CO<sub>2</sub> do que pastagens comuns, ajudando a diminuir a temperatura da região, além dos benefícios para os animais com a redução do estresse causado pelo calor (HISATOMI, 2022).

Além desse sistema silvipastoril, a propriedade dispõe de mais 3,30 hectares de pastagens a pleno sol. Para melhorar essa condição pastoril, tornando a atividade mais sustentável, o produtor planejou incorporar ao solo “terra preta” trazida de fora da propriedade e intercalar na pastagem, formada por braquiária (*Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*), o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*). Essa planta é uma leguminosa nativa de alta digestibilidade e de excelente aceitação pelos animais, que é utilizada rotineiramente com esse objetivo, pois além da incorporação de nitrogênio ao solo, proporciona também uma boa produção de biomassa, que é rica em suprimento proteico para os animais, reduz os custos de controle de plantas invasoras e possui boa tolerância ao sombreamento. A “terra preta” resultou de permuta com empresário local interessado na retirada de cascalho, para a construção civil, existente em aproximadamente um hectare da pastagem, mas a reposição de “terra preta” atendeu apenas pequena parte dessa área, pois o empresário descumpriu o acordo e começou a transportar terra de subsolo. Supõe-se, que a existência desse cascalho resultou de processo de laterização do solo por lixiviação e intemperismo químico, decorrente do desmatamento. Em razão da limitação de água, o produtor construiu, nos últimos anos, nessa pastagem, três barragens secas

para represamento do excedente de águas do período de chuvas, o que acontece todos os anos, uma delas para atender as demandas das abelhas, pela proximidade das colmeias.

No decorrer das inúmeras capacitações técnicas, essa família percebeu a importância da criação de abelhas por proporcionar outra fonte de renda e por dispor de pasto apícola em sua propriedade. De acordo com ALCOFORADO-FILHO (1998) e SAUERESSIG (2023), essa é uma atividade que preenche todos os requisitos da auto sustentabilidade: o econômico, por propiciar renda para o produtor, pois é capaz de produzir, distribuir e oferecer produtos ao mercado; o social, pela ocupação da mão de obra familiar no campo e por proporcionar um ambiente que estimula a criação de trabalhos e favorece o desenvolvimento pessoal (com a consequente redução do êxodo rural); e o ecológico, por não haver necessidade de desmatamento para criar abelhas e estimular a preservação dos ecossistemas, da fauna e da flora. Para tanto, a partir de 2006 começou a capturar colmeias nas áreas vizinhas e mesmo em propriedades de parentes à 32 km de distância, e priorizou o plantio de espécies melíferas, em intercultivo com outras espécies. Atualmente são mantidas 18 colmeias de abelhas nativas sem ferrão, conhecidas regionalmente como uruçú (*Melipona scutellaris*), jataí (*Tetragonisca angustula*), jandaira (*Melipona subnitida*), moça branca (*Frieseomelitta tricorerata*), abelha olho-de-vidro (*Trigona pallens*) e abelha mosquito (*Leurotrigona pusila*) e 14 colmeias de abelhas africanizadas (*Apis mellífera*), conhecidas como Europa. Essas colmeias ocupam área de cerca de 300 m<sup>2</sup>.

Essa atividade disponibiliza à família do produtor os produtos apícolas convencionais na forma de mel e própolis. A produção anual das abelhas sem ferrão é ainda pequena, de apenas 2 kg, é destinada ao consumo da família, enquanto a produção das abelhas africanizadas destina-se à família e ao mercado local, está em torno de 200 kg de mel, o que gera um rendimento médio de 14,29 kg de mel por colmeia por ano. Depreende-se que pelo número de colmeias em atividade essa produção anual está aquém do esperado, pois o rendimento médio do Brasil é de 19,8 kg de mel por colmeia por ano e é considerado baixo em razão de seu potencial (CAVALCANTE, 2021).

Estudos têm evidenciado que os seguintes fatores contribuem para o baixo rendimento das colmeias (COSTA et al., 2016; SILVA et al., 2017): i)

ausência de assistência técnica especializada; ii) falta de crédito para aquisição de novas caixas; iii) falta de aprimoramento dos conhecimentos e tecnologias atualmente utilizadas na atividade; iv) proximidade do apiário à criação de gado e cavalo; v) falta do manejo das melgueiras; vi) localização inadequada dos apiários. Supõe-se que o rendimento abaixo da média detectado no estudo em pauta seja devido ao excesso de colmeias e a deficiência de pasto apícola, pois as plantas melíferas dessa propriedade são visitadas também por abelhas de apiário de propriedade vizinha, localizado a menos de 2 km de distância. O produtor filiou-se, no passado, a Associação de Apicultores Chapada dos Parecis - APIS, com sede em Rolim de Moura, onde já participou de cursos e treinamentos sobre essa atividade.

O avanço da agricultura de altos insumos naquela região, sobretudo com o cultivo de soja, traz preocupação para essa família rural em razão de episódios de mortalidade de abelhas decorrente do uso indevido de defensivos agrícolas (CURY, 2023). Mais recentemente, foi noticiada a mortalidade de abelhas em propriedade localizada em Rolim de Moura, com estimativa de mais de um milhão de abelhas mortas naquela região, em razão da aplicação de inseticida na cultura do café (RONDORURAL, 2023). As abelhas costumam percorrer até 3 km de distância de sua colmeia em busca de alimentos, portanto, ultrapassam as fronteiras da propriedade, a qual se encontra parcialmente circundada por pastagens a pleno sol.

#### **iv) Sistemas agroflorestais de fruteiras e essências florestais (SAF)**

A implantação desse sistema agroflorestal (SAF) ocorreu em 2004 com o objetivo de recuperar área degradada. Esses sistemas são definidos como formas de uso sustentável da terra, em que espécies de usos agrícolas, florestais e criações animais são manejadas em associação, de forma equilibrada (KAMIYAMA, 2011). Também, SILVA (2013) define SAF como um conjunto de técnicas que combina intencionalmente, em uma mesma unidade de área, espécies florestais (árvores, palmeiras, bambuzeiros) com cultivos agrícolas, com ou sem a presença de animais, para ofertar bens e serviços em bases sustentáveis a partir de interações estabelecidas. São considerados como alternativa apropriada para os trópicos úmidos por apresentarem estrutura que se assemelha à floresta

primária, aliado a presença de grande biodiversidade (SMITH et al., 1996). Representam alternativa de produção para as propriedades familiares na região amazônica, principalmente no que se refere à conservação florestal, à diversificação de produtos e à geração de renda. São também indicados para recuperação de áreas degradadas, por propiciar controle de erosão, melhorias do solo, contribuindo ainda para manutenção de sua umidade (MMA, 2000).

Nesses sistemas ocorrem processos ecológicos que se assemelham aos ecossistemas nativos, onde as relações entre os seres vivos dos agroecossistemas podem ser manejados para produzir de forma equilibrada e ecologicamente sustentável, com o mínimo uso de defensivos naturais para controle de insetos nocivos e doenças, levando em consideração a Teoria da Trofobiose. Esta Teoria foi elaborada pelo biólogo francês Francis Chaboussou, que é considerado um dos “pilares” da Agricultura Biológica. A palavra “Trofobiose” significa existência da vida em função do alimento, onde “trofo” (grego “trofé”) significa alimento, crescimento e “biose” (derivada do grego “biosis”) a existência da vida. Assim sendo, uma planta, ou parte dela, só será atacada por um agressor, seja ele um inseto, ácaro, nematoide ou micro-organismos (fungos/bactérias) quando estiver presente em sua seiva exatamente o alimento que ele [agressor] necessita (VILANOVA; SILVA JÚNIOR, 2009; BARROS; BARROS, 2021).

Essa área ocupa aproximadamente um hectare, com o intercultivo de várias espécies frutíferas e essências florestais, conforme a seguir: abieiro, aceroleira, andirobeira, araçá-boi, aroeira, babaçuzeiro, bananeira, biribazeiro, buritizeiro, cacauzeiro, caramboleira, coqueiro, copaibeira, cupuaçuzeiro, freijó-louro, gliricídia, ingazeiro, ipê-amarelo, ipê-branco, jabuticabeira, jenipapeiro, laranjeira, leucena, lichia, limoeiro, mamica-de-porca, mangueira, mangustão, nim, pinha, ponkan, pupunheira, sumaúma, serigueleira, sibipiúna e tamarindeiro. Nas Tabelas 2 e 3 são encontradas as espécies frutíferas e essências florestais, respectivamente, existentes na propriedade. Esse desenho do SAF com ampla diversificação de espécies objetivou melhorar as condições para o equilíbrio ecológico do agroecossistema com o mínimo impacto ambiental, além do resgate de variedades nativas.

Algumas espécies foram implantadas, outras decorreram do processo de regeneração espontânea da vegetação natural e seleção pelo produtor,

Desafios da agricultura agroecológica da Amazônia brasileira

Tabela 2 - Nomes comuns e científicos das espécies frutíferas implantadas na propriedade em estudo, em Rolim de Moura, Rondônia. 2023.

Nome comum	Nome científico
Abieiro	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk
Aceroleira	<i>Malpighia emarginata</i> Sesse & Moc. ex DC
Amoreira	<i>Morus nigra</i> L.
Araçá-boi	<i>Eugenia stipitata</i> Mac Vaught
Bananeira	<i>Musa sp</i>
Biribazeiro, biribá,	<i>Annona (Rollinia) mucosa</i> Jacq. Bail
Cacaueiro	<i>Theobroma cacao</i> L.
Cafeeiro	<i>Coffea canephora</i> , var. <i>Conilon</i>
Caramboleira	<i>Averrhoa carambola</i> L.
Coqueiro, coco-da-baia	<i>Cocos nucifera</i> L.
Cupuaçuzeiro	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd ex Spreng) Schum
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.
Ingazeira	<i>Inga edulis</i> Mart
Jabuticabeira	<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg.
Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck
Limão-Tahiti	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.
Mangostão	<i>Garcinia cochinchinensis</i> (Lour.) Choisy
Maracujazeiro	<i>Passiflora edulis</i>
Pinha	<i>Annona squamosa</i> L.
Ponkan, maricota,	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.
Pupunheira	<i>Bactris gasipaes</i> H.B.K.
Seriguela	<i>Spondias purpurea</i>
Tamarindeiro	<i>Tamarindus indica</i> L.
Andiroba	( <i>Carapa guianensis</i> )
Babaçu	( <i>Attalea speciosa</i> )
Buriti	( <i>Mauritia flexuosa</i> )
Copaiba	( <i>Copaifera langsdorffii</i> )
Jenipapo	( <i>Genipa americana</i> )
Lichia	( <i>Litchi chinensis</i> sonn)
Mamica-de-porca, nim	( <i>Azadirachta indica</i> )

Tabela 3 - Nomes comuns e científicos das essências florestais em intercultivos na propriedade em estudo, em Rolim de Moura, Rondônia. 2023.

Nome comum	Nome científico
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão
Embiratanha	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.ST.-Hil. Juss. & Cambess.) A. Robyns
Eucalipto	<i>Eucaliptus</i> spp.
Freijó-louro	<i>Cordia goeldiana</i> Huber
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.
Mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum acreanum</i> (Krause) J.F. Macbr.
Maracatiara ou muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i> Ducke
Paricá	<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby
Sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i> var. <i>reizii</i>
Teca	<i>Tectona grandis</i> L.
Freijó-louro, gliricídia	( <i>Gliricidia sepium</i> )
Ipê-amarelo	( <i>Handroanthus albus</i> )
Ipê-branco	( <i>Tabebuia roseo-alba</i> )
Sumaúma	( <i>Ceiba pentanda</i> L. Gaertn.)
Sibipituba	( <i>Caesalpinia pluviosa</i> var. <i>Peltophorioides</i> )

considerando o valor da madeira para atender às demandas básicas da propriedade (construção e combustível) e pela sua valorização no mercado regional, além da presença de abelhas nas plantas que se encontravam floridas. Por se tratar de regeneração espontânea da vegetação natural e implantação aleatória de algumas espécies o espaçamento é irregular entre esses componentes arbóreos. OLIVEIRA; SOUZA; MAIA (2021) computaram nessa área, em janeiro de 2020, 512 indivíduos com diâmetro a altura do peito acima de 5 cm, compreendendo 129 espécies, com predominância da família botânica Fabaceae, conhecida comumente como Leguminosae, importante na recuperação de agroecossistemas degradados, pela capacidade desses indivíduos na fixação de nitrogênio, adubação verde e alimentação. Foi observado que, com exceção de *L. leucocephala*, todas as espécies de maior valor de cobertura são nativas, o que possibilitou maior amplitude de sucesso na sua sobrevivência. De acordo com OLIVEIRA e MAIA (2021), com exceção de tamarindeiro, laranjeira, pokan, pupunheira, coqueiro e limoeiro, essas espécies frutíferas alcançam

a maturação na primavera e verão, período das estações chuvosas na Amazônia Ocidental.

Outra área denominada de Bosque pela família, de 0,28 hectares, foi implantada em 2006, no espaçamento de 3 m x 2 m, reúne as espécies florestais: teca, eucalipto, maracatiara ou muiracatiara, sobrasil e aroeira, cujas entrelinhas foram cultivadas, nos anos iniciais de formação, com espécies alimentícias, a exemplo de inhame, milho e cana-de-açúcar. Em razão de alguns desbastes realizados para atender demandas da propriedade esse espaçamento original foi alterado, gradativamente, possibilitando, atualmente, maior área para seus componentes. Todas essas espécies florestais produzem madeira de qualidade para diversos usos na propriedade e mesmo para o comércio local. A aroeira, por exemplo, é muito usada na construção civil; é extremamente densa, muito durável, considerada a madeira brasileira mais resistente às intempéries, sendo que seus mourões podem durar mais de cem anos ao ar livre sem tratamento.

Já a madeira do sobrasil é usada também em construção civil, em caibros, vigamentos, tabuados e construção naval; obras externas e hidráulicas, como pontes, dormentes e postes; palanques de cerca (retém bem os grampos), esteios, estacas e cabos de ferramentas. Produz lenha de boa qualidade. O destaque para a muiracatiara é sua alta durabilidade, que a faz ser procurada para fabricação de móveis, estruturas e outros elementos importantes para a construção civil, como acabamentos e vigas. A madeira da teca vem se tornando muito usual na indústria moveleira e de decoração, tanto para cozinha e salas de estar para ambientes especiais como uma adega ou um espaço para descanso e leitura, ou mesmo um jardim. É uma madeira nobre que já foi muito utilizada para confecção de embarcações, devido sua alta resistência às intempéries. Pode ser exposta a ação do sol e da chuva apresentando excelente durabilidade. Além da durabilidade e estabilidade, a madeira apresenta também alta resistência ao ataque de cupins, brocas marinhas e outros insetos. Fácil de trabalhar, praticamente não racha e não trinca, a madeira é moderadamente pesada, recomendada para mobiliário em geral.

O eucalipto tem sua madeira muito usada na construção civil em vigas, caibros, colunas. Além disso, é encontrada em componentes de acabamento como pisos, portas e janelas. Na indústria moveleira, é muito usado na fabricação de móveis para uso residencial ou comercial. Pode ser utilizada

para fins energéticos, sendo que a lenha é a forma mais utilizada. Essa área foi implantada estrategicamente nas proximidades da entrada da propriedade, de forma que fica visivelmente em destaque para aqueles que transitam por ali. Pelo valor monetário das madeiras que reúne esse Bosque representa uma poupança-verde para a família do produtor, de liquidez imediata, em razão da potencialidade do mercado local.

Considera-se também uma terceira área em desenvolvimento de regeneração natural da vegetação, de aproximadamente 3,3 hectares, em que se tem implantado o cupuaçuzeiro e essências florestais para enriquecimento da vegetação natural.

#### **v) Agroindústria**

A implantação de mais de 20 espécies frutíferas na propriedade possibilitou a essa família rural a exploração de polpas congeladas de frutas. Para tanto, construiu pequena agroindústria de alvenaria de 70 m<sup>2</sup>, onde são encontrados: freezer horizontal para armazenamento de polpas de frutas (8), despoldadeira industrial (1), balança digital (1) e seladora-dosadora (1), além de painéis de energia solar. Também para atender a demanda de mercado, o produtor adquire de propriedades vizinhas algumas frutas que não são produzidas o suficiente para o processamento. O congelamento e armazenamento dessas polpas permitem a oferta na entressafra, que, além de obter maior preço para venda, reduz problemas de sazonalidade (OLIVEIRA et al., 2020b). No Quadro 2 são encontradas as espécies frutíferas existentes na propriedade.

Cerca de 0,82 hectares da propriedade reúne a infraestrutura básica de apoio, composta de residência em alvenaria, construção para armazenar mel, paiol para depósito de produtos agrícolas, barracão, carregadores e áreas de circulação.

### **ANÁLISE SOCIOECONÔMICA**

Para melhor visualização das diferentes atividades agroeconômicas desenvolvidas na propriedade em estudo, nos anos de 2018 a 2020, as receitas obtidas foram agrupadas em classes e são analisadas a seguir, excetuando aqueles referentes ao consumo da família.

A produção de hortaliças foi a atividade agroeconômica presente desde o estabelecimento dessa família na propriedade. A comercialização desses produtos compreendeu 16 espécies: alface, almeirão, cebola, cheiro-verde, chicória, coentro, couve, hortelã, maxixe, mostarda, rúcula, salsa, serralha, taioba, tomate e vagem, com predominância de vendas para as hortaliças herbáceas, ou seja, aquelas cujas partes aproveitáveis desenvolvem-se acima do solo. A alface (36,5%), couve (33,8%) e rúcula (10,8%) dominaram as vendas, totalizando em 81,1% (Tabela 4). Essa atividade apresenta grande demanda por mão de obra devido as diversas práticas agrícolas que são executadas, a exemplo de: semeadura, transplante, amontoa, controle de plantas daninhas, controle de pragas e doenças, irrigação, colheita, classificação, embalagem e outras. De acordo com ZINGER (2017), essa atividade gera de 3 a 6 empregos diretos por hectare por ano e igual número indireto. O curto ciclo de vida da maioria dessas espécies hortícolas cultivadas permite colheitas frequentes, decorrendo em fluxo de caixa semanal, o que é benéfico para o conforto financeiro dessa família e a melhoria de sua qualidade de vida.

Tabela 4 - Produtos hortícolas comercializados (em R\$) de 2018 a 2020

Espécies	2018	2019	2020	Total	Participação (%)
Alface	5.961,00	3.510,00	4.846,00	14.317,00	36,5
Couve	6.221,50	3.383,00	3.638,50	13.243,00	33,8
Rúcula	1.561,00	1.101,50	1.579,50	4.242,00	10,8
Chicória	559,50	692,50	863,50	2.115,50	5,4
Almeirão	285,50	485,00	581,00	1.351,50	3,4
Cheiro-verde	—	569,00	784,50	1.353,50	3,4
Diversas*	2.170,00	20,00	400,5	2.590,50	6,7
<b>Total</b>	<b>16.758,50</b>	<b>9.761,00</b>	<b>12.693,5</b>	<b>39.213,00</b>	<b>100,0</b>

\*Diversas espécies: cebola, salsa, taioba, coentro, serralha, mostarda, hortelã, maxixe, tomate, vagem.

Outros produtos foram agrupados como de origem do cultivo de 22 espécies vegetais: abóbora, açafrão, acerola, banana, batata, café, caju, cana de açúcar, cará, gergelim, inhame, jabuticaba, jurubeba, limão tahiti, mamão, mandioca, manga, mangustão, maracujima, pupunha, quiabo e urucum (Tabela 5). Dessas espécies, cinco tiveram maior destaque: café (34,8%), pupunha (25,0%), mandioca (17,0%), limão tahiti (9,7%) e banana (6,4%), totalizando em 92,9%. O café tem sido comercializado na forma de grãos e a pupunha em frutos.

A pecuária possibilitou a comercialização dos seguintes produtos: própolis, mel, ovos, frango, pato, porco, banha de porco, bezerro e queijo (Tabela 6). A criação de suínos e de aves respondeu por 76,4% dessas vendas, revelando-se como atividade bastante interessante para a pequena propriedade em face do pequeno espaço ocupado, o custo de produção inferior ao dos animais criados em granjas comerciais e a grande aceitação no mercado dos ovos e da carne de aves caipiras e da carne suína.

A comercialização de polpas de frutas compreendeu 13 espécies: abacaxi, acerola, amora, caju, cupuaçu, graviola, goiaba, jabuticaba, manga, mangustão, maracujá, seriguela e tamarindo (Tabela 7), com maior volume de vendas representado pelo maracujá, cupuaçu, acerola, goiaba e abacaxi (95,4%). Houve predominância para maracujá (40,7%) e cupuaçu (27,9%) que lideraram as vendas nos três anos de análise.

A análise econômica abrangeu os anos de 2018 a 2020, período em que as despesas e receitas foram registradas pela família, não havendo dados

Tabela 5 - Produtos da lavoura comercializados (em R\$) de 2018 a 2020

Espécies	2018	2019	2020	Total	Participação (%)
Café	-----	-----	5.803,00	5.803,00	34,80
Pupunha	1.135,50	1.795,00	1.235,50	4.166,00	25,00
Mandioca	1.123,00	669,00	1.041,00	2.833,00	17,00
Limão tahiti	538,00	676,50	394,90	1.609,40	9,7
Banana	553,00	161,00	351,50	1.065,50	6,4
Inhame	52,50	233,00	-----	285,50	1,7
Diversos*	110,00	-----	38,00	148,00	5,4
<b>Total</b>	<b>3.643,00</b>	<b>3.649,50</b>	<b>9.372,90</b>	<b>16.665,40</b>	<b>100,0</b>

\*Diversos produtos: melado, cará, açafrão, quiabo, pocan, gergelim, maracujima, caju, colorau, manga, jurubeba, mangustão, batata, garapa, abóbora, acerola, jabuticaba, mamão.

Desafios da agricultura agroecológica da Amazônia brasileira

Tabela 6 - Produtos da pecuária comercializados de 2018 a 2020

Produtos	2018	2019	2020	Total	Participação (%)
	R\$				
<b>Abelhas</b>					
Própolis	955,0	340,00	323,00	1.618,00	3,6
Mel	2.838,0	2.575,00	1.509,00	6.922,00	15,5
					<b>19,1</b>
<b>Aves</b>					
Ovos	333,00	256,00	194,00	783,00	1,7
Frango	1.362,00	5.035,00	7.153,00	13.550,00	30,3
Pato	—	100,00	45,00	145,00	0,3
					<b>32,3</b>
<b>Suínos</b>					
Porco	3.840,00	6.099,00	9.556,00	19.495,00	43,5
Banha de porco	---	---	250,00	250,00	0,6
					<b>44,1</b>
<b>Bovinos</b>					
Bezerro	650,00	---	---	650,00	1,4
Queijo	712,00	449,00	207,00	1.368,00	3,1
					<b>4,5</b>
<b>Total</b>	<b>10.690,00</b>	<b>14.854,00</b>	<b>19.237,00</b>	<b>44.781,00</b>	<b>100,00</b>

Tabela 7 - Polpas de frutas comercializadas de 2018 a 2020

Espécies	2018	2019	2020	Total	Participação (%)
	R\$				
Maracujá	7.488,75	11.726,10	10.371,75	29.586,60	40,7
Cupuaçu	5.503,50	7.473,75	7.293,90	20.271,15	27,9
Acerola	2.971,50	2.417,85	2.173,00	7.562,35	10,4
Goiaba	1.112,25	4.003,95	1.517,70	6.633,90	9,1
Abacaxi	2.934,00	1.088,55	1.245,00	5.267,55	7,3
Diversas*	1.428,00	903,45	943,10	3.274,55	4,6
<b>Total</b>	<b>21.438,00</b>	<b>27.613,65</b>	<b>23.544,45</b>	<b>72.596,10</b>	<b>100,0</b>

\*Diversas espécies: caju, mangustão, amora, seriguela, tamarindo, graviola, manga e jabuticaba

disponíveis para os demais anos. Isto é, de certa forma, um fator limitante para uma análise mais abrangente acerca da rentabilidade das atividades empreendidas no estabelecimento rural. A Tabela 8 apresenta o custo de

Tabela 8 - Custo de produção referente ao período de 2018 a 2020

<b>Discriminação</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>TOTAL (R\$)<sup>1</sup></b>	<b>%</b>
<b>1. Mão de obra</b>	<b>24.505,00</b>	<b>24.607,00</b>	<b>26.070,00</b>	<b>R\$75.182,00</b>	<b>44,76</b>
Remuneração mão de obra familiar*	22.896,00	23.952,00	25.080,00	R\$71.928,00	42,82
Diárias de terceiros	1.609,00	655,00	990,00	R\$ 3.254,00	1,94
<b>2. Insumos</b>	<b>914,00</b>	<b>3.427,00</b>	<b>7.448,00</b>	<b>R\$11.789,00</b>	<b>7,02</b>
Milho/ração	796,00	3.370,00	6.927,00	R\$11.093,00	6,60
Sal	118,00	51,00	135,00	R\$ 304,00	0,18
Sementes e outros insumos	0,00	6,00	386,00	R\$ 392,00	0,23
<b>3. Outras despesas</b>	<b>21.051,55</b>	<b>29.040,34</b>	<b>30.918,20</b>	<b>R\$81.010,09</b>	<b>48,23</b>
Insumos agroindústria	13.517,16	14.505,81	17.285,15	R\$45.308,12	26,97
Combustíveis e lubrificantes	1.308,00	3.486,35	2.718,80	7.513,15	4,47
Materiais diversos	0,00	3.958,00	3.664,00	7.622,00	4,54
Manutenção veículo	3.297,60	261,10	1.120,00	4.678,70	2,79
Energia elétrica	2.928,79	1.209,74	825,05	4.963,58	2,95
Impostos e taxas veículo	0,00	1.026,70	1.008,35	2.035,05	1,21
Manutenção roçadeira/motosserra	0,00	707,00	0,00	707,00	0,42
Outras despesas	0,00	3.412,75	2.566,70	5.979,45	3,56
Despesas administrativas	0,00	472,89	1.730,15	2.203,04	1,31
<b>TOTAL CUSTOS DIRETOS</b>	<b>46.470,55</b>	<b>57.074,34</b>	<b>64.436,20</b>	<b>R\$167.981,09</b>	<b>85,85</b>
Depreciação				R\$ 3.331,06	12,03
Custo de oportunidade da Terra				R\$ 13.906,185	0,23
Custo de oportunidade do Capital				R\$ 10.446,58	37,74
<b>TOTAL CUSTOS INDIRETOS (considerando três anos)</b>				<b>R\$ 27.683,82</b>	<b>14,15</b>
<b>CUSTOS TOTAIS</b>				<b>R\$ 195.664,91</b>	
<b>RECEITAS</b>	<b>51.967,00</b>	<b>62.285,00</b>	<b>78.879,00</b>	<b>193.131,00</b>	

Fonte: Dados coletados junto ao proprietário do estabelecimento.

Nota: <sup>1</sup> valores nominais.

produção referente às atividades econômicas da família no estabelecimento objeto deste estudo.

A remuneração da mão de obra familiar foi o item com maior peso na composição dos custos de produção, nos três anos analisados, respondendo por 42,82% dos custos diretos. No caso estudado a participação da mão de obra familiar é a base do processo produtivo, haja vista que a contratação de terceiros é feita de forma eventual e temporária. Foi considerado o valor de

um salário-mínimo de cada ano tanto para o produtor quanto para a sua esposa. O segundo item que mais onerou os custos foi a aquisição de insumos para a agroindústria (matéria-prima, embalagem etc.), respondendo por 26,97% dos custos diretos.

No que diz respeito aos custos indiretos, a depreciação levou em consideração os bens utilizados no processo de produção (sistema de irrigação, sistema de energia solar, instalação da agroindústria etc.). A depreciação desses bens é importante porque ao longo do processo produtivo eles se desgastam e precisam ser substituídos.

O custo de oportunidade do capital levou em consideração apenas o valor dos bens de capital, sendo que a taxa considerada para sua remuneração foi de 6% ao ano. O custo de oportunidade da terra foi calculado com base no valor da terra nua praticado na região onde está localizada a propriedade estudada, considerando também uma taxa de 6% ao ano.

Foram computados como receitas os valores obtidos com a venda da produção obtida no estabelecimento, tanto de produtos *in natura* quanto processados, bem como os produtos consumidos pela família, com base nos preços praticados na venda destes, haja vista que, se não houvesse esse consumo, eles seriam igualmente comercializados.

A Tabela 9 apresenta a análise resumida do custo de produção, destacando o resultado econômico do processo produtivo analisado.

Deve-se considerar que a mão de obra familiar, tanto do proprietário quanto de sua esposa, está sendo remunerada neste estudo, sendo factível deduzir que as atividades desenvolvidas pelo produtor e sua família têm proporcionado vantagens econômicas na condução das atividades ali

Tabela 9 - Análise do custo de produção - 2018 a 2020

Composição	Valor (R\$)
Custos diretos	167.981,09
Custos indiretos	27.683,82
<b>Custo total</b>	<b>195.664,91</b>
Receita das vendas e autoconsumo	193.131,00
<b>Resultado financeiro</b>	<b>25.149,91</b>
<b>Resultado econômico</b>	<b>-2.533,91</b>

Fonte: Elaborado pelos autores.

realizadas. Deve-se levar em conta que o capital e os benefícios obtidos, conforme descritos abaixo, foram construídos ao longo do tempo em que a família reside e trabalha no empreendimento.

A renda e o capital proporcionados pelo modelo agroecológico possibilitaram à família do produtor rural vários benefícios de conquista de melhoria da qualidade de vida, conforme a seguir: i) dedicar-se única e exclusivamente as atividades produtivas de seu lote, sem necessidade de desenvolver serviços remunerados noutras propriedades para complementação de renda; ii) ter acesso a determinados bens de consumo, tais como: geladeira, fogão, televisão de plasma, máquina de lavar-roupa, aparelho de som e utensílios para cozinha; iii) ampliar significativamente o fornecimento de energia elétrica na propriedade; iv) adquirir veículo pick-up Strada 2014/2015, zero km; v) construir casa residencial de alvenaria, de 80,0 m<sup>2</sup>, para melhor conforto da família; vi) possibilitar tratamento dentário à família; vii) dispor de alimentação mais farta e diversificada, especialmente pela produção de legumes, folhosas, leite, queijo, mel e derivados da criação de aves e suínos na chácara; viii) adquirir equipamentos agrícolas para favorecer o manejo agrônômico das áreas cultivadas, tais como: tratorito (multicultivador), roçadeira motorizada, pulverizador costal motorizado e pulverizador costal manual; ix) adquirir motocicleta para o transporte do filho universitário; x) construir pequena agroindústria de alvenaria, onde são encontrados freezer horizontal para armazenamento de polpas de frutas (8), despulpadeira industrial (1), balança digital (1) e seladora-dosadora (1) e xi) apoiar estudo aos dois filhos em universidade pública.

Por tudo isso, essa propriedade tornou-se referência naquela região, sendo frequentemente visitada por produtores e produtoras rurais, estudantes do 1º e 2º graus, técnicos, extensionistas, pesquisadores, professores, universitários, cidadãos comuns e demais atores vinculados ao meio rural, como modelo de diversificação de atividades em produção agroecológica e de sustentabilidade agroeconômica. Ademais, esse grupo familiar pelo prestígio que passou a ter, exerce influência e desperta interesse em outras famílias na região, por apresentar ascensão nas condições de saúde, na preservação do meio ambiente, na socioeconomia e na instrução educacional da família.

Finalmente, depreende-se também que é perfeitamente factível essa família rural ampliar sua renda com algumas modificações estratégicas nas atividades desenvolvidas. Por exemplo, o café comercializado na forma de grãos pode ser torrado, o que permitirá agregar valor ao produto. Outra

estratégia é investir na qualidade do café e direcioná-lo para um público diferenciado. Em Rondônia, esse mercado encontra-se em expansão, com preços mais atraentes para tipos especiais, como consequência de suas características de produção, qualidade e menor oferta. As criações de aves e de suínos podem ser ampliadas, o que permitirá a melhoria da renda familiar, em especial a criação de suínos em piquetes com boas condições de vegetação, secos e sem áreas úmidas ou alagadiças. Outra estratégia é a produção de frutas mais valorizadas no mercado, a exemplo da pitaiá, que vem ganhando espaço cada vez maior no mercado brasileiro em razão dos benefícios à saúde. É rica em polifenóis, flavonoides, betacianinas e vitamina C, que atuam como anti-inflamatórios e antioxidantes, evitando o dano causado pelos radicais livres às células e, por sua vez, o desenvolvimento de doenças crônicas, como o câncer, diabetes e artrite reumatoide. Outra possibilidade é viabilizar meios para aumentar a produção de mel, tendo como base a ampliação do pasto apícola. Entretanto, é prudente considerar que essas ampliações de atividades devem exigir mais mão de obra na propriedade e capacidade laboral dos membros da família. Desta forma, deve-se priorizar a ampliação de atividades mais atraentes em termos remunerativos.

## **CONCLUSÕES**

As diversas capacitações oferecidas a essa família rural, no decurso de duas décadas, sobre os preceitos básicos da Agroecologia possibilitaram sua migração gradativa da agricultura convencional para a agricultura agroecológica, o que permitiu construir uma unidade produtiva modelo em diversificação de atividades, na exploração racional do solo e efetivamente sustentável em termos ambientais e socioeconômicos, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da família.

## **AGRADECIMENTOS**

À família entrevistada, pelo aceite em participar do trabalho e pela hospitalidade. Aos Engenheiros Agrônomos e Auditores Fiscais Federais Agropecuários Paulo Gil Gonçalves de Matos, da Superintendência Federal de Agricultura no Estado de Rondônia - SFA-RO, e Manfred Willy Müller, aposentado da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, pela leitura crítica do texto e contribuições.

## LITERATURA CITADA

- AGRICULTURA FAMILIAR. Toda Matéria. 2023. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/agricultura-familiar/>. Acesso em: 8set/2023.
- ALCOFORADO-FILHO, F.G. 1998. Caatinga: florística, manejo e sustentabilidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49. 1998, Salvador. Resumos. Salvador: UFBA. SBB. p. 437-438. R1030.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecology and the emergence of a post COVID 19 agriculture. *Agriculture and Human Values*. 2020, 37. p. 525–526. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10043-7>.
- ASSAD, L.T. et al. 2019. Projeto Rural Sustentável: Fase 1: Promovendo o desenvolvimento e a agricultura de baixa emissão de carbono na Amazônia e na Mata Atlântica. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18235/0003190> Acesso em: 16ago/2023.
- BARROS, J. L. A. P. P. de; BARROS, V. N. P. de. 2021. Trofobiose como ferramenta para o manejo de pragas e doenças de plantas. Disponível em: <https://codeagro.agricultura.sp.gov.br/uploads/capacitacao/TROFOBIOSE.pdf> Acesso em: 04set/2023.
- BORGES, A. L.; CORDEIRO, Z. J. M.; FANCELLI, M.; RODRIGUES, M. G. V. 2015. Bananicultura orgânica. *Agricultura orgânica e agroecologia. Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 36, n.287, p.74-83.
- BRASIL. LEI Nº 11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006. 2006. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm). Acesso em: 06 out/2023.
- BRASIL RURAL. 2021. Estudos mostram vantagens na criação de galinhas livres. Disponível em: <https://radios.ebc.com.br/brasil-rural/2021/10/estudos-mostram-vantagens-na-criacao-de-galinhas-livres-de-gaiolas>. Acesso em: 17set/2023.
- CALDAS NATURAIS: Soluções Alternativas para o Manejo de Pragas e Doenças. 1994. Grupo Temático de Práticas Ambientais Sustentáveis. Projeto Doces Matas. 25p.
- CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. 2001. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, DF, v.18, n.3, pp.69-101.

CANAL AGRO. 2021. O que é agricultura familiar e qual é a sua importância. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/o-que-e-agricultura-familiar-e-qual-e-a-sua-importancia/>. Acesso em: 10out/2023.

CARVALHO, A.O.; ALONZO, H. G. A. As mulheres lavradoras e os agrotóxicos nocotidiano da agricultura familiar. RIO DE JANEIRO, V. 46, N. ESPECIAL 2, P. 89-101, JUN 2022.

CASTRO, C. N. Conceitos e legislação sobre a agricultura familiar na América Latina e no Caribe. Texto para discussão 2905. Brasília: IPEA, 2023. 48p. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12284/1/TD\\_2905\\_Web.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12284/1/TD_2905_Web.pdf). Acesso em: 16nov/2023. DOI: 10.1590/0103-11042022E206

CAVALCANTE, D. A. 2021. 21 de junho – Dia do Mel – O salto do mel brasileiro passa pela ampliação da produtividade das colmeias. Disponível em: <https://abelha.org.br/o-salto-do-mel-brasileiro-passa-pela-ampliacao-da-produtividade-das-colmeias/>. Acesso em: 29set/2023

COSTA, R. de O. et al. 2016. Análise hierárquica dos problemas existentes na produção de mel do Estado da Paraíba. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável V. 11, Nº 2, p. 24-28.

CURY, L. 2023. Uso indevido de agrotóxico causou mortalidade de abelhas em Sorriso. Disponível em: <https://www.indea.mt.gov.br/-/uso-indevido-de-agrot%C3%B3xico-causou-mortalidade-de-abelhas-em-sorriso>. Acesso em: 01set/2023

DUBREUIL, V. et al. 2018. Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. Revista Franco-Brasileira de Geografia. Doi: <https://doi.org/10.4000/confins.15738>. v.37.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 2010. Metodologia para avaliação de viabilidade econômica de tecnologias e práticas desenvolvidas pela Embrapa – Manual de Orientação/Lavoura Permanente. Brasília, DF. s.n. pp. 6-27.

FONSECA, M. F. de A.C. 2009. Agricultura Orgânica: regulamentos técnicos e acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil. Niterói: PESAGRO-RIO. 119p.: il.

FORMENTINI, E.A. et al. 2008. Cartilha sobre adubação verde e compostagem. 27p. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3718/1/cartilha-adubacao-verde-compostagem.pdf>. Acesso em: 01out/2023.

FRANCISCO, W. de C. e. 2023. Agricultura orgânica. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografira/agricultura-organica.htm>. Acesso em: 08set/2023.

HISATOMI, C. 2022. O que é o Sistema Silvipastoril (SSP). Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/silvipastoril/>. Acesso em: 22ago/23

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2006. Estado de Rondônia: Mapa Exploratório de Solos.

INAÊ, E. 2018. 18 Vegetais que crescem em menos de 60 dias. Disponível em: <https://www.almanquesos.com/18-vegetais-que-crescem-em-menos-de-60-dias/>. Acesso em: 7set/2023. 18h<https://anaquesos.com/18-vegetais-que-crescem-em-menos-de-60-dias/tp>

KAMIYAMA, A. 2011. Agricultura Sustentável (Cadernos de Educação Ambiental, 13). Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. São Paulo: SMA. 76p.

KUHN BRASIL. 2020. Entenda a importância da agricultura familiar. <https://www.kuhnbrasil.com.br/> Acesso em: 11mai/2022.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. 2016. Preparo de microrganismos eficientes (E.M). Fichas Agroecológicas – Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica. Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas 31. Disponível em: [www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos](http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos). Acesso em: 19ago/2023.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L.; MOREIRA, V. R. R. 2016a. Composto farelado (bokashi). Fichas Agroecológicas – Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica. Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas 31. Disponível em: [www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos](http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos). Acesso em: 20ago/2023.

LEITE, C.D.; MEIRA, A. L.; MOREIRA, V. R. R. 2016b. Composto orgânico. Fichas Agroecológicas – Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica. Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas 15.

Disponível em: [www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos](http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos). Acesso em: 17ago/2023

MEIRA, A. L.; LEITE, C. D.; MOREIRA, V.R.R. 2016. Plantas companheiras. Fichas Agroecológicas – Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica. Produção Vegetal 4. Disponível em: [www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos](http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos). Acesso em: 6set/2023.

MÉNDEZ, V. E., BACON, C. H.; COHEN. Agroecology as a Transdisciplinary, Participatory, and Action-Oriented Approach. *Agroecology and Sustainable Food Systems*. 2013, 37. p.3-18. Doi: 10.1080/10440046.2012.736926

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Agricultura Sustentável. 2000. 157p.

MOREIRA, V. R. R. 2016a. Adubação Verde. Fichas Agroecológicas – Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica. Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas 1. Disponível em: [www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos](http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos). Acesso em: 30set/2023.

MOREIRA, V. R. R. 2016b. A importância da diversificação em propriedades agroecológicas. Fichas Agroecológicas – Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica. Práticas conservacionistas 1. Disponível em: [www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos](http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos). Acesso em: 13ago/2023.

MOREIRA, V. R. R. 2016c. Biofertilizante. Fichas Agroecológicas – Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica. Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas 4. Disponível em: [www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos](http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos). Acesso em: 19ago/2023.

OLIVEIRA, A. 2020. Uso do óleo de nim no controle de centenas de pragas. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/artigos/uso-do-oleo-de-nim-no-controle-de-centenas-de-praga>. Acesso em: 19ago/2023

OLIVEIRA, F. S. de. et al. 2020a. Desenvolvimento inicial de Teca e Paricá em sistema agroflorestal na Zona da Mata Rondoniense. 2020. Webinar – A ciência florestal no contexto Amazônico. p. 81-91.

OLIVEIRA, F. S. de; et al. 2020b. Dinâmica de frutificação e rendimento de espécies utilizadas em uma agroindústria familiar na Zona da Mata

rondoniense. Comercialización - Consumo. Trabajos Científicos. Agroecología. 834-839p.

OLIVEIRA, F. S. de; MAIA, E. 2020. Potencial de formação de corredores ecológicos em propriedade agroecológica na Zona da Mata rondoniense. I JoBot – Jornada de Botânica. Resumo.

OLIVEIRA, F. S. de; MAIA, E. 2021. Período de frutificação de frutíferas comerciais em Rondônia. In: Congresso Nacional de Botânica, 71. Encontro de Botânicos do Centro-Oeste, 13. Pôster: Etnobotânica e Botânica Econômica. p.431.

OLIVEIRA, F. S. de; SOUZA, C.M. de; MAIA, E. 2021. Florística e fitossociologia de um sistema agroflorestal na Amazônia Ocidental. 71°. Congresso Nacional de Botânica, XIII Encontro de Botânicos do Centro-Oeste. Pôster: Florística, Fitossociologia e Fitogeografia. 511-512p.

OLIVEIRA, F. S. de. 2022. Cafeicultura em sistemas agroflorestais: alternativa sustentável para uso e ocupação do solo. Universidade Federal de Rondônia.

OLIVEIRA JÚNIOR, C. J. F. et al. 2018. Sociobiodiversidade e agricultura familiar em Joanópolis, SP, Brasil: potencial econômico da flora local. Hoehnea 45(1): 40-54. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-78/2017>.

PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA INTEGRADA E SUSTENTÁVEL - PAIS. 2007. Fundação Banco do Brasil /SEBRAE. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/pais-producao-agro-ecologica-integrada-e-sustentavel>. Acesso em: 11set/2023.

PASCHOAL, A.D. 1996. Pragas da Agricultura nos Trópicos. ABEAS – Curso de Agricultura Tropical – Módulo 3.1. 72p.

PASTRO, G. 2021. O que é Calendário Biodinâmico? Disponível em: <https://www.hortasesaberes.com.br/post/o-que-%C3%A9-calend%C3%A1rio-biodin%C3%A2mico>. Aces-so em: 24set/2023.

PENTEADO, S. R. 2001. Agricultura orgânica. Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação. 41p. (Série Produtor Rural, Edição Especial).

PROJETO Terras Sem Males – Agroecologia em Rondônia. 2023. Disponível em: <http://projeto.terrasemmal.es.blogspot.com>. Acesso em: 10set/2023.

- RIVERA, J.R. 2014. Manual de Agricultura Orgânica. Atalanta, SC, 82p.
- RODRIGUES, R. 2023. Qual a importância da agricultura orgânica para o mundo? Disponível em: <https://www.afe.com.br/artigos/qual-a-importancia-da-agricultura-organica-pa-ra-o-mundo> Acesso em: 08set/2023.
- ROLIM DE MOURA. 2021. Portal Amazônia. Disponível em: <https://portalamazonia.com/amazonia-az/rolim-de-moura> Acesso em: 26out/2023
- RONDORURAL. 2023. Abelhas estão sendo dizimadas pelo uso incorreto de inseticidas nas plantações de café em Rondônia. Disponível em: <https://rondorural.com.br/abelhas-estao-sendo-dizimadas-pelo-uso-incorreto-de-inseticidas-nas-plantacoes-de-cafe-em-rondonia>. Acesso em: 10set/2023.
- ROSA NETO, C.; SILVA, F. de A.C.; ARAÚJO, L.V. de. 2020. Qual é a participação da agricultura familiar na produção de alimentos no Brasil e em Rondônia? <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/noticia> Acesso em: 01jun/2022.
- SANTOS, C.M.N. et al. Acre e Rondônia: comparativo de casos de intoxicações por agrotóxicos, produção agrícola e perfil sociodemográfico. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 37, n. 1, 2020. DOI: 10.35977/0104-1096.cct2020.v37.26483
- SAUERESSIG, D. 2023. Apicultura: produção de mel bate recorde no Brasil. Disponível em: <https://baldoni.com.br/2023/01/16/apicultura-producao-de-mel-bate-recorde-no-brasil/>. Acesso em: 9jan/2024.
- SILVA, E. M. S. da, et al . 2017. Levantamento quantitativo e fatores limitantes da produção de mel do município de Casa Nova – BA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1091158/levantamento-quantitativo-e-fatores-limitantes-da-producao-de-mel-do-municipio-de-casa-nova-ba> Acesso em: 25ago/ 2023.
- SILVA, I.C. 2013. Sistemas agroflorestais: conceitos e métodos. Itabuna: SBSAF, 2013. 308p.
- SILVA, M.J.G. da; et al. 2015. Clima. Cap. 2. In: Café na Amazônia. Marcolan, A.L.; Espíndula, M.C. Brasília, DF, Embrapa. p.39-54.
- SMITH, N. J. H.; FALESI, I.C; ALVIM, P. de T.; SERRÃO, E. A. S. 1996. Agroforestry trajectories among smallholders in the Brazilian Amazon:

innovation and resiliency in pioneer and older settled areas. *Ecological Economics* 18: 15-27.

SOUSA, R. 2023. Rotação de culturas. *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/rotacao-culturas.htm>. Acesso em: 06set/2023.

SOUZA, J.L. de. 2015. *Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis*. Vitória, E, Incaper. 3v.; 371p.

SOUZA, M. 2009. *História da Amazônia*. Manaus, Editora Valer. 398p.

VILANOVA, C.; SILVA JÚNIOR, C.D. da. 2009. A Teoria da Trofobiose sob a abordagem sistêmica da agricultura: eficácia de práticas em agricultura orgânica. *Revista Brasileira de Agroecologia* 4 (1): 39-50.

ZINGER, F. D. 2017. *Produção agroecológica de hortaliças. Especialização Lato Sensu em Agroecologia*. Instituto Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/fernando.zinger/MaterialDidatico/Sistema%20Agroecol%C3%B3gico%20de%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20Vegetal%20-%20hortali%C3%A7as/AULA%20-%20DE%20HORTALI%C3%87AS.pdf>. Acesso em: 05out/2023.



