



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE
RECURSOS NATURAIS E DESENVOLVIMENTO
LOCAL NA AMAZÔNIA



WALDILENE DO CARMO GARCIA

**CAPACITAÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES PARA A PRODUÇÃO DE
ADUBO ORGÂNICO E DEFENSIVOS NATURAIS NA COMUNIDADE DE
CAMURITUBA-BEIRA, NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA - PA**

BELÉM
2019

WALDILENE DO CARMO GARCIA

**CAPACITAÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES PARA A PRODUÇÃO DE
ADUBO ORGÂNICO E DEFENSIVOS NATURAIS NA COMUNIDADE DE
CAMURITUBA-BEIRA, NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA - PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Norbert Fenzl
Coorientador: Prof. Dr. Aquiles Vasconcelos Simões.

BELÉM
2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos
pelo(a) autor(a)**

- G216c Garcia, Waldilene do Carmo
 Capacitação de agricultores familiares para a produção de adubo orgânico e defensivos naturais na comunidade de Camurituba-Beira, no município de Abaetetuba - PA / Waldilene do Carmo Garcia. — 2019.
 86 f. : il. color.
- Orientador: Prof. Dr. Norbert Fenzl
 Coorientador: Prof. Dr. Aquiles Vasconcelos Simões
 Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.
1. Adubos e fertilizantes orgânicos - Abaetetuba (PA). 2. Resíduos orgânicos como fertilizantes - Abaetetuba (PA). I. Título.

CDD: 23. ed.: 631.86098115

WALDILENE DO CARMO GARCIA

**CAPACITAÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES PARA A PRODUÇÃO DE
ADUBO ORGÂNICO E DEFENSIVOS NATURAIS NA COMUNIDADE DE
CAMURITUBA-BEIRA, NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA - PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Norbert Fenzl
Coorientador: Prof. Dr. Aquiles Vasconcelos Simões.

Defendido e aprovado em: ____/____/____

Conceito: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Norbert Fenzl - Orientador

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Prof. Dr. Otávio, do Canto - Avaliador Interno

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Prof. Dr. Paulo Fernando da Silva Martins - Avaliador Externo

Universidade Federal do Pará (UFPA)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades ao longo do curso.

A Universidade Federal do Pará (UFPA), ao seu corpo docente, Direção e Administração que sempre me auxiliaram nos momentos que mais precisei.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Norbert Fenzl, e ao coorientador, Prof. Dr. Aquiles Vasconcelos Simões, pelo suporte, correções e incentivos.

Aos meus pais, José Nei Aragão Garcia e Maria Waldirene Aragão do Carmo, pelo amor, incentivo e apoio incondicional e, aos meus irmãos, cunhados e meus queridos sobrinhos, pelo carinho e credibilidade.

Aos agricultores de Camurituba-Beira, que muito me ensinaram no decorrer da pesquisa.

E a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte da minha pesquisa, o meu muito obrigada!

RESUMO

O presente trabalho realizado com um grupo de pequenos agricultores da comunidade de Camurituba-Beira, localizada no município de Abaetetuba - PA, tem como objetivo verificar a viabilidade econômica da produção de adubo orgânico em quantidade e qualidade adequadas para aumentar e diversificar a produção agrícola, visando o desenvolvimento econômico local. Como procedimento metodológico foram, inicialmente, feitas entrevistas com os agricultores participantes do projeto, para determinar as características das áreas produtivas e as principais dificuldades enfrentadas para garantir a sobrevivência econômica. Na segunda etapa foram realizadas três oficinas, teóricas e práticas, para a produção de três tipos de adubo, com diferentes resíduos orgânicos, posteriormente testados nos diversos cultivos, para a verificação da qualidade e da quantidade de adubo necessária para o aumento da produtividade. Após os devidos testes nos diferentes tipos de adubo, se realiza um balanço custo-benefício e se constrói uma ficha agroecológica, com o intuito de demonstrar, didaticamente, o passo a passo dos procedimentos e as técnicas da produção de adubo orgânico, para incentivar os pequenos produtores rurais a adotar as técnicas para aumentar a produtividade de seus cultivos. A pedido dos agricultores foi realizada uma última oficina, sobre a possibilidade de uso não somente do adubo orgânico, mas também do defensivo natural, para verificar a possibilidade de migrar, paulatinamente, para uma produção agrícola que possa ser considerada orgânica. A oficina conseguiu interessar vários agricultores que manifestaram sua intenção de tentar, passo a passo, produzir produtos orgânicos e testar a sua viabilidade econômica.

Palavras-chaves: Produção de adubo. Produção de defensivo natural. Gestão dos resíduos orgânicos.

ABSTRACT

The present work, carried out with a group of small farmers of the community of Camurituba-Beira, in the municipality of Abaetetuba - PA, aims to verify the economic viability of the production of organic fertilizer in quantity and quality adequate to increase and diversify the agricultural production, aiming local economic development. As a methodological procedure, interviews were, initially, made with the farmers participating in the project, to determine the characteristics of the productive areas and the main difficulties faced to ensure economic survival. In the second stage three theoretical and practical workshops were carried out to produce three types of fertilizer with different organic residues that are tested in the different crops, to verify the quality and quantity of fertilizer needed to increase their productivity. After tests of the different types of fertilizer, a cost-benefit balance is carried out and an agroecological data sheet is constructed in order to show step-by-step the procedures and techniques of organic fertilizer production to encourage small farmers to adopt these techniques to increase the productivity of their crops. At the farmers' request, a last workshop, on the possibilities of using not only organic fertilizer but also natural pesticides to verify the possibility of gradually migrating to agricultural production that can be considered organic has been realized. The workshop was of interest to several farmers who expressed their intention to try step by step to produce organic products and to test the economic viability.

Keywords: Fertilizer production. Production of natural pesticide. Management of organic waste.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Mapa 1	Localização da comunidade Camurituba-Beira	15
Mapa 2	Carta imagem da comunidade Camurituba-Beira	16
Figura 1	Os ODS atendidos pelo presente trabalho	17
Figura 2	Representação de um biodigestor	23
Fotografia 1	Ração para peixe feita de resíduos orgânicos	24
Fotografia 2	Casca e doce de bacuri	24
Fotografia 3	Agricultores familiares participantes do projeto	25
Gráfico 1	Comparação da agricultura familiar com a não familiar	26
Gráfico 2	Evolução dos contratos do PRONAF em milhões de reais	27
Gráfico 3	Evolução dos recursos aplicados no PAA	28
Quadro 1	Os resíduos aproveitáveis	31
Fotografia 4	Compostagem laminar em um coqueiro	33
Fotografia 5	Compostagem em pilhas	34
Fotografia 6	Minhocário para produção de fertilizante	34
Fotografia 7	Compostor elétrico	35
Fotografia 8	Local de estoque do adubo comprado pelo agricultor 1	37
Fotografia 9	Coentro da propriedade do agricultor 1	38
Fotografia 10	Plantação de bananeiras e açaizeiros do agricultor 2	40
Fotografia 11	Plantação de coqueiros do agricultor 2	40
Fotografia 12	Plantação de pupunheiras do agricultor 2	41
Fotografia 13	Local de fabricação de farinha (retiro)	41
Fotografia 14	Açaí para venda na propriedade do agricultor 2	42
Fotografia 15	Plantação de açaizeiro do agricultor 2	43
Fotografia 16	Couve e alface do agricultor 3	44
Fotografia 17	Plantação de pimenteiros do agricultor 3	45
Fotografia 18	Plantação de pupunheira do agricultor 4	46
Fotografia 19	Plantação de açaizeiros do agricultor 4	46
Organograma 1	Comercialização dos cultivos entre os agricultores	53
Fotografia 20	Primeira oficina na comunidade de Camurituba-Beira	55
Fotografia 21	Primeira composteira construída	57
Fotografia 22	Adubo produzido na primeira compostagem mista	57
Fotografia 23	Limpeza da mandioca para a produção de farinha	58
Fotografia 24	Caroço de açaí para compostagem	59

Fotografia 25	Plantação de pimenta de cheiro	61
Fotografia 26	Segunda composteira construída	62
Fotografia 27	Teste com o adubo 2 nas alfaces	63
Fotografia 28	Teste com os adubos 2 e 3 nas mudas de coentro e alface	63
Fotografia 29	Teste com o adubo 2 no pimentão	64
Fotografia 30	Terceira composteira construída	64
Fotografia 31	Teste com o adubo 3 nas alfaces	65
Fotografia 32	Teste com o adubo 3 no pimentão	65
Fotografia 33	Amostras dos adubos 2 e 3	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Principais produtos da agricultura familiar	27
Tabela 2	Repasse de verba à merenda escolar	28
Tabela 3	Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 1	39
Tabela 4	Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 2	39
Tabela 5	Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 3	43
Tabela 6	Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 4	47
Tabela 7	Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 5	47
Tabela 8	Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 6	48
Tabela 9	Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 7	49
Tabela 10	Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 8	50
Tabela 11	Resultados das culturas dos agricultores	50
Tabela 12	Períodos e preços da comercialização das culturas	53
Tabela 13	Levantamento dos resíduos produzidos pelos agricultores	54
Tabela 14	Defensivos naturais e químicos utilizados por alguns agricultores	60
Tabela 15	Nutrientes contidos na casca da mandioca	62
Tabela 16	Comercialização de adubo orgânico pelo Brasil	67
Tabela 17	Comercialização de adubo não orgânico no Estado do Pará	67

LISTA DE SIGLAS

AFABA	Associação dos Agricultores Familiares da Feira de Abaetetuba
CEASA	Centro de Abastecimento e Logística
CF	Constituição Federal
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAPEAM	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JAMA	Journal of the American Medical Association
LARC	Laboratório de Análise e Representação Cartográfica
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
NPK	Nitrogênio, fósforo e potássio
NUMA	Núcleo de Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S. A.
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPGEDAM	Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia
PRONAF	Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SDA	Secretaria do Desenvolvimento Agrário
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMAGRO	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar
SEMAS	Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade
TJPA	Tribunal de Justiça do Estado do Pará
TST	Tribunal Superior do Trabalho

UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	JUSTIFICATIVA	18
3	OBJETIVOS	19
3.1	Gerais	19
3.2	Específicos	19
4	METODOLOGIA	20
5	REFERENCIAL TEÓRICO	21
6	ABORDAGENS SOBRE A PRODUÇÃO DE ADUBO E DEFENSIVOS NATURAIS	22
6.1	A política de resíduos sólidos	22
6.2	O aproveitamento dos resíduos orgânicos	23
6.3	Legislação brasileira sobre produtos orgânicos	24
6.4	A agricultura familiar	25
6.5	A agricultura orgânica	29
6.5.1	Desafios da agricultura orgânica	29
6.5.2	Benefícios da agricultura orgânica	29
6.5.3	A compostagem dos resíduos orgânicos	30
6.5.4	Vantagens da compostagem	31
6.5.5	A compostagem passo a passo	32
6.5.6	Tipos de compostagem	33
6.6	A produção de adubo no Brasil e no Pará	35
7	RESULTADOS, DIFICULDADES E EXPERIÊNCIAS DOS AGRICULTORES	37
7.1	Entrevistas com os agricultores	37
7.1.1	O agricultor 1	37
7.1.2	O agricultor 2	39
7.1.3	O agricultor 3	43
7.1.4	O agricultor 4	45
7.1.5	O agricultor 5	47
7.1.6	O agricultor 6	48
7.1.7	O agricultor 7	48
7.1.8	O agricultor 8	49
7.2	As culturas dos agricultores	50
7.3	As dificuldades enfrentadas	50
7.4	As experiências bem-sucedidas	51

7.4.1	A produção de adubo	52
7.4.2	O acesso a uma linha de crédito do PRONAF	52
7.4.3	A comercialização e a distribuição da produção	52
7.5	A produção de resíduos orgânicos no local	53
7.6	As oficinas teóricas e práticas	54
7.6.1	Oficina 1	55
7.6.2	Oficina 2	57
7.6.3	Oficina 3	59
7.7	O uso de defensivos agrícolas	60
7.8	Testes dos adubos produzidos	61
7.9	A potencialidade econômica dos adubos produzidos	66
7.10	A ficha agroecológica	68
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	REFERÊNCIAS	71
	APÊNDICE A - Produção científica da autora	77
	APÊNDICE B - Ficha agroecológica: um guia para os produtores agrícolas: capacitação de agricultores familiares para a produção de adubo orgânico e defensivos naturais, na comunidade de Camurituba-Beira, no município de Abetetuba - PA	78

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa aborda a experiência realizada com um grupo de pequenos agricultores da comunidade de Camurituba-Beira (significa "entrada da grande mata"), localizada no município de Abaetetuba, na PA 151, próxima ao município de Moju, entre Camurituba-Centro e Camurituba-Baixo, no Estado do Pará, sendo entrecortada pelo igarapé Camurituba. A comunidade possui 352 habitantes, duas escolas, dois campos de futebol, uma igreja evangélica e uma católica.

As metas da pesquisa foram: a) testar, por meio de três oficinas teóricas e práticas, a viabilidade da produção autônoma de adubo orgânico, em quantidade e qualidade suficientes, para produzir benefícios palpáveis para os pequenos produtores locais e; b) introduzir na comunidade as noções básicas sobre as possibilidades de uma produção agrícola orgânica, dentro das normas estabelecidas por lei.

No tempo disponível para a realização do mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM), do Núcleo de Meio Ambiente (NUMA), da Universidade Federal do Pará (UFPA) foi possível mostrar, na prática, a melhor forma de produzir adubo orgânico como condição básica de uma futura produção de cultivos que podem ser classificados como orgânicos. Ao mesmo tempo ficou demonstrada a vantagem econômica da produção autônoma do adubo. Na última oficina foram discutidas também as possibilidades da substituição de defensivos químicos por defensivos naturais, uma condição para poder produzir cultivos orgânicos.

Finalmente o projeto produziu um pequeno guia que ensina, de forma didática, as técnicas corretas para a produção de adubo orgânico e os diversos tipos de defensivos naturais que podem ser utilizados para, de fato, se produzir cultivos que possam ser classificados como orgânicos.

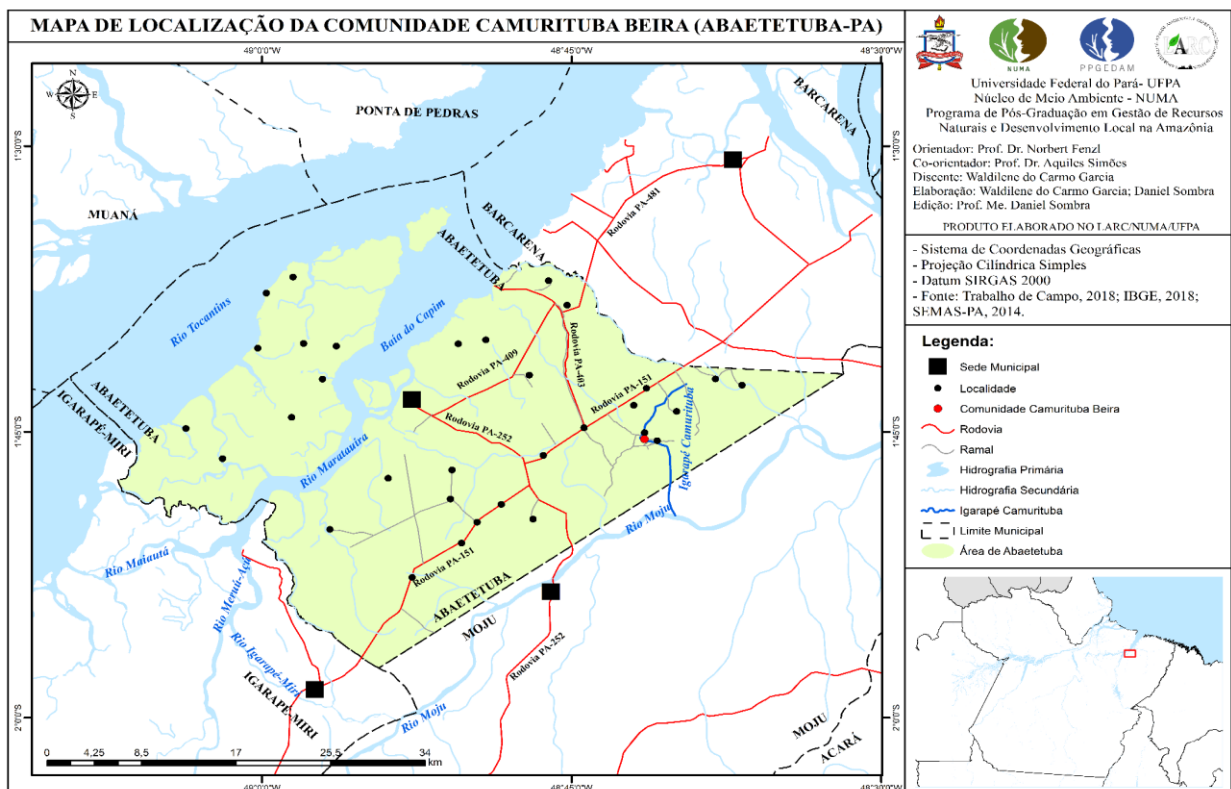
Na localidade do projeto os moradores trabalham, direta e indiretamente, com a agricultura familiar cultivando, basicamente, hortaliças, mandioca, pupunha, cupuaçu, açaí, castanha e banana. Os agricultores comercializam sua produção nas suas próprias casas e/ou nas feiras da cidade mais próxima.

A cadeia produtiva dos agricultores é curta, pois são eles próprios que fazem todos os processos de plantação, colheita, venda e, em algumas ocasiões, de troca de produtos e serviços entre si, principalmente, quando chega a época de plantar ou capinar a roça de mandioca, a qual exige maior mão de obra. Assim, essa atividade é classificada como

agricultura familiar, porque utiliza, principalmente, a mão de obra da família e, excepcionalmente, contrata trabalhadores por um curto período.

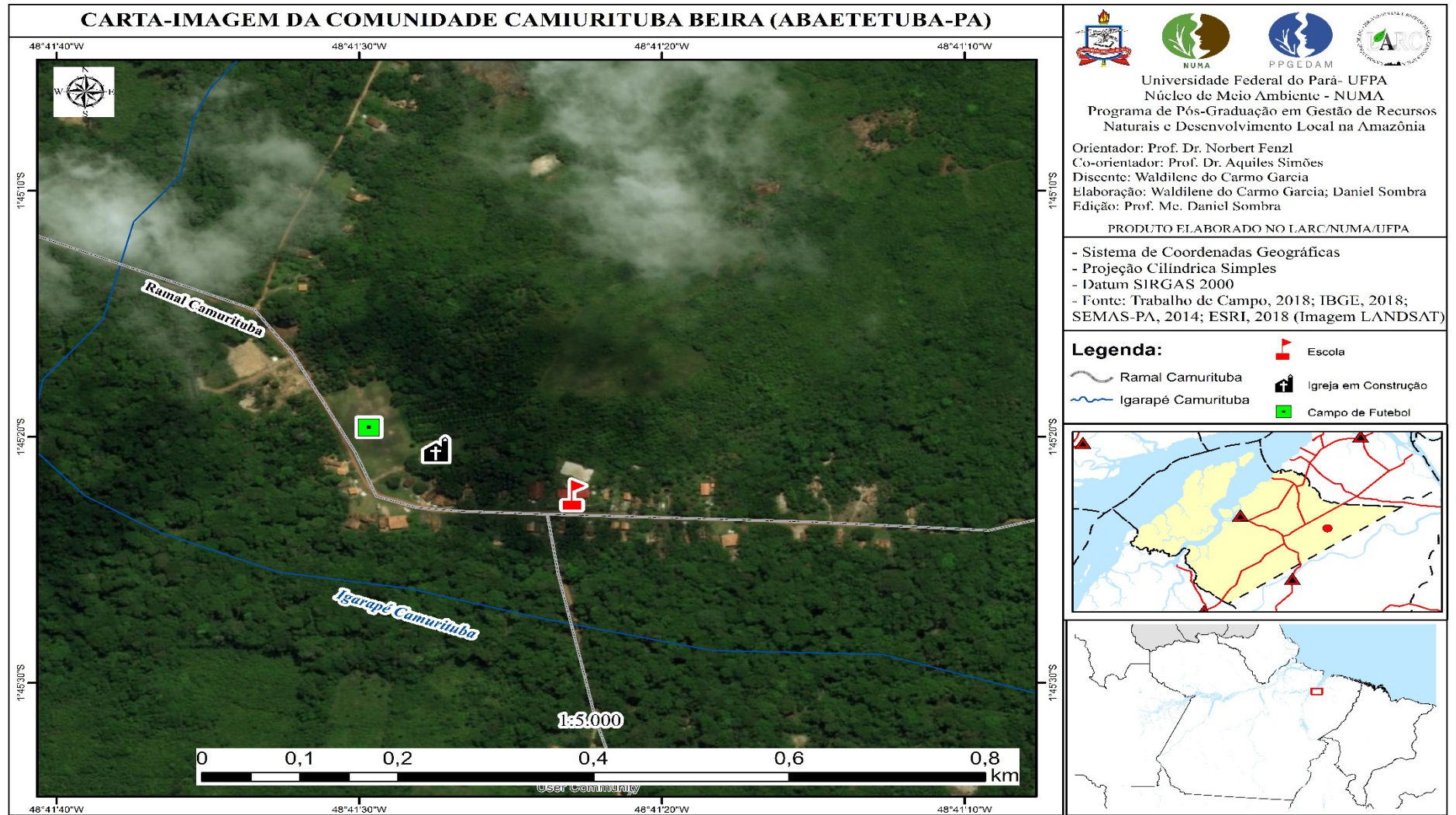
A escolha do tema da pesquisa se deu pela importância da agricultura familiar para a produção de alimentos e da necessidade de se buscar soluções simples e factíveis, capazes de melhorar a renda dos produtores, a ampliação das culturas e a produtividade. Uma possibilidade de fácil alcance para o cumprimento de tal necessidade é a produção doméstica de adubo, mediante o uso de resíduos orgânicos gerados no local. Trata-se de uma prática sustentável para a atividade agrícola, haja vista que além de diminuir os gastos com a compra do adubo, proporciona uma adequada destinação aos resíduos orgânicos gerados, cotidianamente e, colabora na produção de alimentos orgânicos saudáveis e de qualidade.

Mapa 1 - Localização da comunidade Camurituba-Beira



Fonte: UFPA. NUMA. Laboratório de Análise e Representação Cartográfica (LARC), 2018.

Mapa 2 - Carta imagem da comunidade Camurituba-Beira



Camurituba-Beira é rodeada por fazendas que têm atividades que causam certas controvérsias com os agricultores familiares locais, todavia, mesmo com reduzidas propriedades, os pequenos produtores conseguem cultivar diversos produtos agrícolas e abastecer a população local.

O estabelecimento dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pela Organização das Nações Unidas (ONU), com o apoio e compromisso de governos e cidadãos do mundo inteiro, visa a criação de um modelo global de combate a pobreza, promoção da prosperidade e do bem-estar de todos, proteção ambiental e combate às alterações climáticas. O trabalho procura atender três ODS - o 1º, pela erradicação da pobreza, mediante o apoio à agricultura familiar praticada na comunidade pesquisada; o 2º, pela erradicação da fome, com o aumento da rentabilidade econômica proveniente da atividade agrícola e; o 8º, pelo trabalho digno e crescimento econômico que a agricultura familiar pode promover, a depender de adequado apoio.

Figura 1 - Os ODS atendidos pelo presente trabalho



Fonte: ONU, 2015.

Para atender os objetivos é necessário que governos municipais, estaduais e federal, possibilitem que as políticas públicas cheguem à população que mais necessita, atendendo condições básicas, como o direito ao alimento.

2 JUSTIFICATIVA

A falta de assistência para a agricultura familiar por parte governamental é um fator primordial para os problemas de sobrevivência do pequeno agricultor, mesmo sendo o principal fornecedor de alimentos da região. Contrariamente ao agronegócio de grande porte que recebe a maior parte das subvenções governamentais, mas produz, basicamente, para a exportação, o pequeno produtor tem dificuldades de conseguir acesso aos programas de apoio.

A necessidade de ampliar a rentabilidade econômica, mediante o aumento da produção de hortaliças e outros cultivos produzidos de forma orgânica, gerou o interesse dos agricultores, tanto para a produção de adubos orgânicos quanto para a diversificação dos produtos.

Em consonância com a necessidade detectada em entrevistas realizadas com os agricultores, definiu-se o foco do trabalho sobre a produção de compostagem com os resíduos orgânicos gerados na comunidade. Por meio de oficinas, teóricas e práticas, se experienciou a produção de adubos e os seus benefícios para o aumento da produtividade e da rentabilidade dos cultivos da comunidade.

Na localidade da pesquisa a produtividade depende de uma quantidade, significativa, de adubos, os quais muitos agricultores precisam comprar para melhorar a produção. Entretanto, o custo do adubo adquirido afeta, diretamente, a renda do pequeno agricultor. O trabalho tem como finalidade capacitar os agricultores a produzirem seus próprios adubos orgânicos para aumentar a produtividade dos plantios e, assim, fortalecer o desenvolvimento local da comunidade e a agricultura familiar.

3 OBJETIVOS

3.1 Gerais

- Capacitar os agricultores locais da comunidade de Camurituba-Beira, localizada no município de Abaetetuba, PA, na produção de adubo orgânico, em quantidade e qualidade adequadas;
- Aumentar a rentabilidade da produção agrícola, mediante a realização de oficinas teóricas e práticas;
- Produzir uma ficha agroecológica didática para orientar os pequenos agricultores da região sobre as técnicas apropriadas para a produção de adubo orgânico.

3.2 Específicos

- Realizar um levantamento socioeconômico da produtividade agrícola;
- Capacitar os agricultores da comunidade sobre a produção de adubo orgânico e defensivos naturais;
- Testar o tipo, a quantidade e a qualidade do adubo produzido no aumento da produtividade dos cultivos;
- Avaliar a rentabilidade (custo-benefício) da produção de adubo na comunidade;
- Elaborar uma ficha agroecológica sobre a produção de adubo orgânico e defensivos naturais.

4 METODOLOGIA

A metodologia prévia consistiu na realização de uma revisão e de uma análise bibliográfica. A caracterização socioeconômica da área ocorreu mediante a realização de entrevistas com os agricultores que, além de relatarem seus desafios e problemas, demonstraram grande interesse e adesão às atividades da pesquisa.

Tendo como base as entrevistas realizadas com os agricultores locais, foram elaborados os conteúdos de três oficinas, teóricas e práticas, relativas à produção de adubo orgânico através da compostagem de resíduos gerados na própria comunidade. A pedido dos agricultores, a terceira oficina foi prolongada para a inclusão e abordagem do uso de defensivos naturais, legalmente exigidos para a caracterização da produção orgânica.

Após a produção e teste qualitativo dos adubos foi realizada uma análise de seu custo-benefício para a produção agrícola. Finalmente, foi elaborada uma ficha agroecológica, baseada na experiência dos agricultores da localidade, sobre a produção e uso de adubo orgânico e defensivos naturais na produção agrícola orgânica.

Em suma, trata-se de uma pesquisa-ação, na qual os agricultores foram capacitados a executar as atividades relacionadas no projeto, no intuito de torná-los multiplicadores das técnicas da compostagem nas comunidades vizinhas.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico do trabalho baseia-se nas concepções dos seguintes autores:

A compostagem de resíduos orgânicos pode ser considerada uma tecnologia ambiental exemplar, além de resolver problemas socioambientais, que atualmente tem tomado grande dimensão, estes resíduos, são transformados em adubos os quais aumentam a produtividade em até 20% (ROYO, 2010).

O composto orgânico pode ser elaborado apenas com resíduos vegetais ou em mistura com resíduos animais. Entretanto, para obtenção de um composto de qualidade, é necessário combinar resíduos ricos em carbono, como os capins, com outros materiais ricos em nitrogênio, como palhada de feijão ou esterco animais (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2007).

A compostagem também contribui para o aumento da produtividade e sustentabilidade do sistema de produção. A produção dessa matéria orgânica pode ser feita com os resíduos disponíveis no local e de maneira contínua (NUNES, 2009).

Como fonte de renda, geração de empregos, fixação do homem no campo, fortalecimento da agricultura familiar, fonte de alimentos saudáveis e diversificação da produção, a horticultura apresenta-se como uma atividade produtiva com o potencial fator no desenvolvimento regional (ARÊDES; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2014).

A agricultura orgânica obedece a alguns princípios como o equilíbrio dos sistemas de produção, baseado em um conjunto de procedimentos que envolvam as plantas, e as condições do solo, as condições climáticas, produzindo alimentos saudáveis com sabor original para atender à exigência do mercado consumidor (PENTEADO, 2000).

6 ABORDAGENS SOBRE A PRODUÇÃO DE ADUBO E DEFENSIVOS NATURAIS

Para melhor entendimento sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, o aproveitamento dos resíduos orgânicos, a legislação brasileira sobre produtos orgânicos, a agricultura familiar e orgânica e a produção de adubo no Brasil e no Pará, realizou-se uma breve abordagem, no intuito de se ressaltar a importância da temática trabalhada.

6.1 A política de resíduos sólidos

A PNRS contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos, decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Prevê a redução da geração de resíduo, tendo como proposta a reciclagem e o reaproveitamento dos resíduos sólidos, contribuindo, assim, na consolidação de planos de gestão de resíduos sólidos, em fase de desenvolvimento e implementação nas comunidades da região.

A política dispõe de 15 objetivos, dentre os quais, quatro estão sendo atendidos na presente pesquisa: 1- proteção da saúde pública, mediante a melhoria da qualidade ambiental; 2 - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos orgânicos, bem como a sua disposição final, ambientalmente, adequada; 3 - estímulos à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; 4 - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas, como forma de minimizar os impactos ambientais.

A compostagem é uma atividade eficaz não somente para a reciclagem de resíduos orgânicos ao serem transformados em adubo pela agricultura familiar, mas, também, para a redução dos gastos dos pequenos produtores com a aquisição de adubos industriais, assegurando, assim, a qualidade e a produtividade de culturas e alimentos, *a priori* considerados orgânicos, na medida em que a compostagem minimiza ou elimina a utilização de fertilizantes e defensivos tóxicos.

Nesse sentido, a PNRS reforça o Art. 225 da Constituição Federal (CF) de 1988, o qual afirma que todo cidadão tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e que cabe, a cada um, a responsabilidade de defendê-lo e preservá-lo para que as presentes e futuras gerações possam usufruir dos recursos naturais existentes.

A pesquisa em questão enfatiza a adoção da Educação Ambiental na agricultura familiar, para que os pequenos produtores possam multiplicar e divulgar as atividades desenvolvidas.

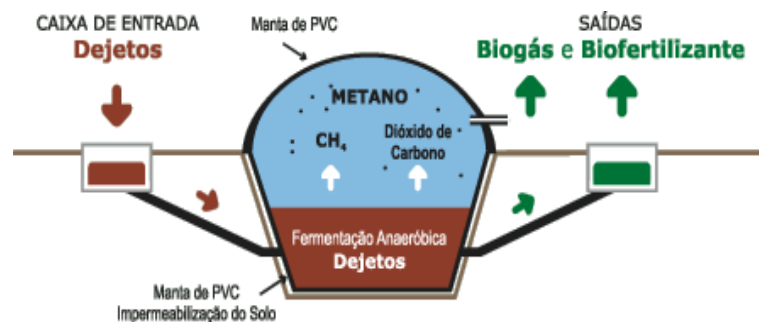
6.2 O aproveitamento dos resíduos orgânicos

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), do total dos resíduos sólidos produzidos no Brasil 50% são orgânicos, dos quais apenas 2% são reaproveitados na compostagem. A PNRS salienta que a responsabilidade da gestão é domiciliar, comunitária, institucional, industrial e municipal e que o processo da reciclagem deve ocorrer, em menor e maior quantidade, por meio da compostagem e da biodigestão (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, [2017]).

A compostagem é uma das alternativas que a PNRS defende, sendo, que a gestão dos resíduos é de competência do município, porém, o descarte mais adequado é de responsabilidade de cada cidadão. No caso da reciclagem dos resíduos orgânicos, a compostagem torna-se, também, uma possibilidade de renda para a agricultura familiar, tendo em vista que além de favorecer a diminuição da aquisição de adubo industrial, estimula a venda do composto produzido a outros pequenos agricultores locais.

Outra maneira adequada para a destinação dos resíduos orgânicos se dá pela biodigestão anaeróbia, processo de decomposição de matéria orgânica na ausência de oxigênio, que gera o biogás e um resíduo líquido rico em minerais, o qual pode ser utilizado como biofertilizante. A Alemanha é campeã na produção de energia com biodigestores, gerando bilhões de euros para o país e, conforme afirma Gleysson (2013), seria interessante o Brasil despertar para esse tipo de negócio.

Figura 2 - Representação de um biodigestor



Fonte: GUIMARÃES, 2012.

Entre as diversas vantagens do biodigestor, Guimarães (2012) destaca a produção de gás de cozinha, cuja queima reduz a emissão de gases poluentes que intensificam o efeito estufa e, de chorume, que pode ser utilizado como fertilizante. Outro exemplo de sucesso é o reaproveitamento dos resíduos orgânicos na fabricação de ração para peixe demonstrada na Fotografia 1, a qual pode gerar lucros significativos.

Fotografia 1 - Ração para peixe feita de resíduos orgânicos



Fonte: MARTINS, 2017.

A prática de reaproveitamento de resíduos chegou a gastronomia, com a criação de novos cardápios como, por exemplo, o doce da casca de bacuri. Existem, atualmente, inúmeras experiências com o reaproveitamento de frutas em formas de bolos, doces, salgadinhos, mousses e outros, que podem gerar ganhos financeiros e contribuir para o desenvolvimento local.

Fotografia 2 - Casca e doce de bacuri



Fonte: RIGO, 2010.

6.3 Legislação brasileira sobre produtos orgânicos

Pela legislação brasileira, considera-se produto orgânico, seja *in natura* ou processado, aquele que é obtido em um sistema orgânico de produção agropecuária ou oriundo de processo extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local. Para ser comercializado, o produto orgânico deverá ser certificado por um organismo credenciado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo que aqueles agricultores que fazem parte de organizações cadastradas são dispensados da certificação quando comercializam, exclusivamente, em venda direta aos consumidores (BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016).

Os agricultores participantes do projeto podem produzir alimentos orgânicos, mesmo não tendo a certificação, pois, segundo a legislação brasileira, é considerado produto orgânico

aquele que não é cultivado com intervenção de agrotóxicos, contaminando o solo e desequilibrando ecossistemas. A comercialização dos produtos se dá, diretamente, do produtor para o consumidor, sendo que os agricultores vendem seus produtos em suas próprias propriedades e/ou em feiras. Como a atividade é de cadeia curta, os preços são acessíveis ao público consumidor.

6.4 A agricultura familiar

A agricultura familiar é responsável pela produção de cerca de 70% dos alimentos que chegam às mesas dos brasileiros. Nessa perspectiva, o papel do agricultor familiar no mercado brasileiro é significativo, tendo em vista que além de garantir o alimento à população, a segurança alimentar e a qualidade nutricional dos produtos produzidos, gera trabalho e renda, favorecendo a preservação da tradição, da cultura, da identidade e dos valores com a permanência de comunidades familiares inteiras na terra. Contudo, é necessário que o pequeno agricultor familiar usufrua de mais apoio, principalmente, no fortalecimento da produtividade e, de menos burocracias que, muitas vezes, o faz desistir da atividade. Quanto à diversificação da produção, a horticultura se apresenta como uma atividade produtiva potencial para o desenvolvimento regional (ARÊDES; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2014).

A agricultura familiar é desenvolvida com mão de obra, predominantemente, familiar na qual são cultivadas várias espécies de vegetais e/ou animais comercializados na região. É uma atividade agrícola que pouco contamina o meio ambiente e que apresenta um grande potencial para se evitar o êxodo rural.

Fotografia 3 - Agricultores familiares participantes do projeto



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2018.

Segundo Machado (2018), a Lei nº 11.326, de 24 de julho 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, define o agricultor familiar e o empreendedor familiar rural como aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo aos seguintes requisitos:

não detenha, a qualquer título, área maior do que quatro módulos fiscais; utilize, predominantemente, mão de obra da própria família nas atividades do estabelecimento ou empreendimento; tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo e; dirija o estabelecimento ou empreendimento com a família.

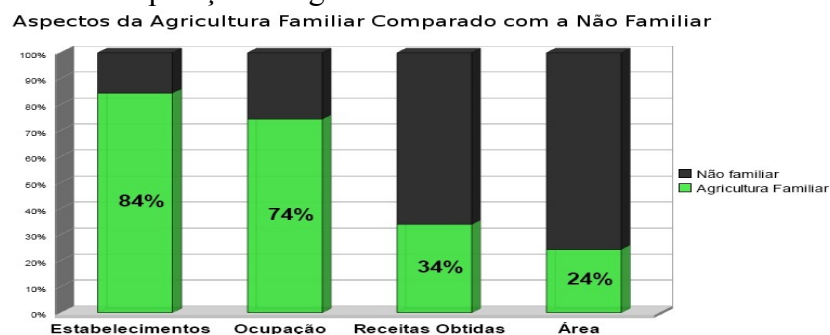
A partir da Lei nº 11.326/2006 se caracteriza o perfil do agricultor familiar no Brasil e se define o auxílio e o acesso aos benefícios das políticas públicas voltadas à agricultura do pequeno produtor. A referida Lei é fruto das lutas históricas do setor e de seus parceiros, desde os agentes da extensão rural, até as entidades financeiras que atuam nas operações de crédito para esse segmento (SILVA, 2017).

A agricultura familiar brasileira tem um papel importantíssimo no cenário nacional, pois é responsável por uma parte significativa da economia do país. O Governo brasileiro realizou um levantamento que mostra que a agricultura familiar tem um peso importante na economia nacional, com um faturamento anual de US\$ 55,2 bilhões. Somente com a produção familiar, o Brasil ainda estaria no *ranking* dos 10 maiores produtores de alimentos do mundo (BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016).

Mesmo que os pequenos agricultores disponham de pouca terra em relação aos grandes latifundiários, a produção de alimentos de primeira necessidade vem da agricultura familiar. Entretanto, o agronegócio que produz, principalmente, para abastecer o mercado externo de alimentos, tem o maior acesso as linhas de créditos.

O gráfico 1 mostra que a agricultura familiar tem o maior número de estabelecimentos e emprega o maior número de pessoas, contudo, apresenta a menor receita e ocupa uma área produtiva muito inferior ao grande agronegócio.

Gráfico 1 - Comparação da agricultura familiar com a não familiar



Fonte: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, [2013?]; Censo agropecuário 2006. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2009.

Mesmo assim, a agricultura familiar é responsável pela segurança alimentar da população brasileira e precisa ser fortalecida com políticas públicas condizentes com a sua importância. A tabela abaixo mostra os seus principais produtos:

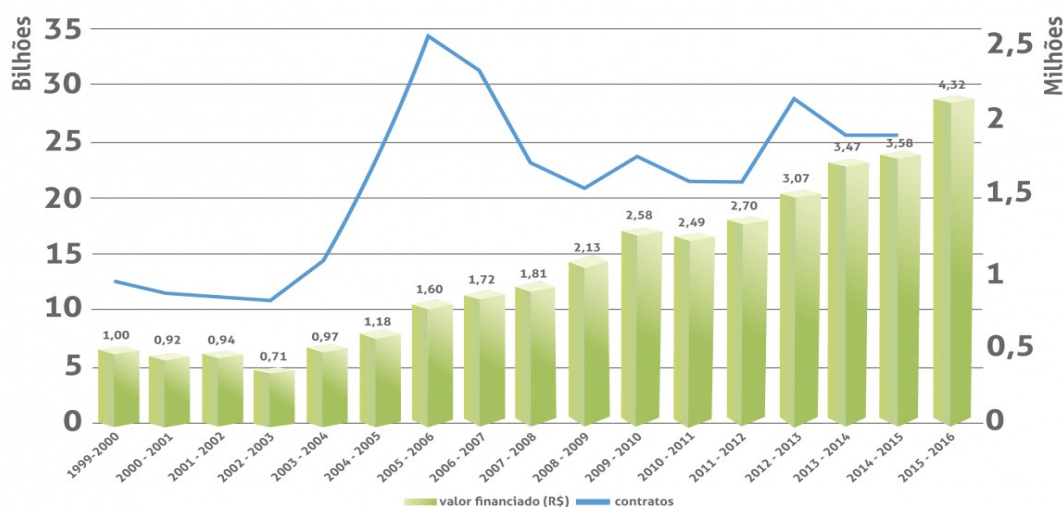
Tabela 1 - Principais produtos da agricultura familiar

Produto	Participação
Mandioca	87,0%
Feijão	70,0%
Milho	46,0%
Café	38,0%
Arroz	34,0%
Leite	58,0%
Suínos	59,0%
Aves	50,0%
Bovinos	30,0%
Trigo	21,0%

Fonte: AGRICULTURA familiar, 2014.

Ao longo da história da agricultura familiar as políticas públicas vieram intervir nessa atividade, com intuito de dar suporte aos pequenos produtores (Gráfico 2). Nesse sentido, o Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), criado pelo Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996, tem o propósito de financiar linhas de crédito aos pequenos agricultores, com juros baixos, para aplicação em suas atividades. Segundo Mattei (2005), o programa tem se firmado como a principal política pública do Governo Federal para apoiar os agricultores familiares.

Gráfico 2 - Evolução dos contratos do PRONAF em milhões de reais



Fonte: CEARÁ. Secretaria do Desenvolvimento Agrário (SDA), 2015.

Em 2003 foi criado o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) da Agricultura Familiar, explícito na Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003, com o objetivo de fortalecer a agricultura familiar e garantir acesso ao mercado consumidor para seus produtos, consolidando, assim, a segurança alimentar no país (Gráfico 3). O PAA representou uma oportunidade para os agricultores familiares comercializarem a sua produção ao preço, normalmente pago pelos estabelecimentos públicos, tais como escolas, hospitais e outras repartições (FORNAZIER, 2014).

Gráfico 3 - Evolução dos recursos aplicados no PAA



Fonte: FORNAZIER, 2014.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma política pública criada pelo Governo Federal em 1955, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem, a melhoria do rendimento escolar dos alunos e a formação de hábitos alimentares mais saudáveis. De acordo com a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, no mínimo 30% do valor total destinado à merenda escolar deve ser utilizado na aquisição de gêneros alimentícios, diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural.

A tabela 2 mostra que os valores repassados, a cada dia, por aluno variam de R\$ 0,30 para o procedente do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA), a R\$ 1,00 para o procedente de creche ou de estudo em período integral:

Tabela 2 - Repasse de verba à merenda escolar

Número de Estudantes X per capita X dias letivos de atendimento = Repasse		
Etapas de Ensino	Idade	Por dia letivo
Creche	0-3 anos	R\$ 1,00
Pré-escola	4-5 anos	R\$ 0,50
Ensino Fundamental	6-14 anos	R\$ 0,30
Ensino Médio	15-18 anos	R\$ 0,30
EJA	> 14 anos	R\$ 0,30
Quilombola	0-18	R\$ 0,60
Indígena	0-18	R\$ 0,60
Estudantes que estudam em período integral		R\$ 1,00

Fonte: BRASIL. Ministério da Cidadania, [2016?].

Para que o agricultor familiar possa fornecer produtos alimentícios às escolas, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) regulamenta a chamada pública para a seleção de propostas específicas para aquisição de gêneros alimentícios provenientes da agricultura familiar. De acordo com o art. 37 da CF alguns requisitos devem ser cumpridos, em prol da qualidade das normas estabelecidas: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (SÁ, 2016).

6.5 A agricultura orgânica

6.5.1 Desafios da agricultura orgânica

A agricultura orgânica no Brasil enfrenta diversos problemas no processo de expansão e fortalecimento, principalmente, o baixo investimento na produção e na agroindústria, haja vista que a demanda para o consumo orgânico é maior que a oferta, o que acaba comprometendo o meio de produção.

Outra problemática referente à agricultura orgânica é a falta de assistência técnica voltada para a produção de sementes, adubos e defensivos compatíveis com a produção de alimentos orgânicos. Os supermercados têm percebido o potencial do setor e a importância dos produtos ocuparem mais espaço em seus ambientes físicos, todavia, esse anseio tem esbarrado na dependência dos pequenos produtores em comercializar seus produtos somente em comércios varejistas. As cooperativas de produtores orgânicos são uma alternativa para o fornecimento de alimentos em maior escala, mesmo que para abastecer o mercado interno.

6.5.2 Benefícios da agricultura orgânica

A agricultura orgânica tem por finalidade a oferta de produtos que priorizem a qualidade do alimento. É realizada através de técnicas específicas que contrapõem a utilização de agrotóxicos e fertilizantes em todas as fases do processo. Para Penteado (2000) a agricultura orgânica tem, por princípio, estabelecer sistemas de produção com base em tecnologias de processos, ou seja, um conjunto de procedimentos que envolvam a planta, o solo e as condições climáticas, produzindo um alimento sadio e com suas características e sabor originais, que atenda às expectativas do consumidor.

Outra possibilidade de benefício é a melhoria da qualidade de vida, entre agricultores e consumidores, principalmente, no que diz respeito à saúde. Por parte dos consumidores, a demanda por produtos orgânicos decorre de uma tomada de consciência quanto aos malefícios que os resíduos de agrotóxicos e adubos químicos causam ao meio ambiente (DULLEY, 2001; DAROLT, 2000).

A produção orgânica adota técnicas específicas que aperfeiçoam o uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e respeita a integridade cultural das comunidades rurais, a maximização dos benefícios sociais e a minimização da dependência de energia não renovável, entre outros (BRASIL, 2003b). O sistema se apoia na implantação de produção diversificada, mediante a manutenção de policultivos anuais e perenes, conjuntamente com a produção animal, ao contrário do manejo adotado nos sistemas convencionais que enfatiza a monocultura. Além disso, o processo de diversificação faz com que esse sistema se torne mais estável economicamente, por apresentar maior capacidade de absorver as perturbações inerentes ao processo produtivo na agricultura.

Os alimentos orgânicos ainda custam caro devido a baixa produção e a existência de poucos produtores certificados para o fornecimento de produtos orgânicos (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2019). Nesse sentido, o aumento da produtividade dos cultivos se torna essencial, tanto para a baixa de preços quanto para o maior consumo de alimentos naturais e saudáveis, pois, o que mais motiva os consumidores de produtos orgânicos é a manutenção da saúde. Um estudo publicado no Journal of the American Medical Association (JAMA) mostra que a alimentação a base de produtos orgânicos reduz o risco do desenvolvimento de câncer (BORIELO, 2018). As questões ambientais são levadas em consideração, com o intuito de amenizar os impactos causados aos ecossistemas e, assim, contribuir para o equilíbrio ecológico, por meio da agricultura orgânica.

6.5.3 A compostagem dos resíduos orgânicos

A decomposição da matéria orgânica (animal e vegetal) pelos microrganismos (fungos e bactérias) transforma os resíduos orgânicos em compostos úteis para adubar os cultivos da agricultura, jardinagem e outros. O volume dos resíduos orgânicos gerados, diariamente, nos centros urbanos e no meio rural é imenso e, deveriam ser coletados e utilizados na produção de adubos ou em outros fins, para se evitar a decomposição direta no local. A importância da aplicação da compostagem para a diminuição do volume de resíduos sólidos e o aumento da produção de adubos para a agricultura foi, amplamente, discutida por Teixeira *et. al.* (2002) e Behling *et. al.* (2011).

A utilização dos resíduos orgânicos para a compostagem requer uma coleta seletiva dos orgânicos e inorgânicos que não podem ser misturados, tendo em vista que os processos de reciclagens são diferentes. O quadro abaixo mostra os diversos resíduos orgânicos e inorgânicos e as respectivas possibilidades de aproveitamento:

Quadro 1 - Os resíduos aproveitáveis

RESÍDUO	TIPO	DESCARTE	APROVEITAMENTO
Resíduos orgânicos	São materiais de origem biológica, como restos de alimentos e bebidas, plantas e animais mortos	Em sacos plásticos encaminhados aos lixões ou à compostagem (processo de decomposição da matéria orgânica)	Na produção de adubo ou ser usado em usinas termoeletricas para produção de energia
Resíduos inorgânicos	Papéis secos, plásticos, vidros, metais ferrosos e não ferrosos	Separado do orgânico e encaminhado ao serviço de coleta para reciclagem	Após a triagem, seguem para os fabricantes de matérias-primas, onde serão reciclados

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

A utilização de adubo comercial na agricultura familiar é um fator que gera custos, significativos, ao pequeno produtor. Por isso, alguns agricultores reaproveitam os resíduos de suas propriedades na produção de adubo, os quais, geralmente, não suprem as necessidades nutricionais dos cultivos agrícolas, devido à falta de informações adequadas sobre os processos bioquímicos e as técnicas de compostagens.

Segundo Leal *et al.* (2007) a compostagem de materiais orgânicos na agricultura contribui, significativamente, para suprir a demanda por adubos orgânicos da pequena produção agrícola. Nesse sentido, a produção de adubo é uma maneira, relativamente, simples de apoiar tanto os planos municipais de gestão dos resíduos sólidos quanto gerar oportunidades econômicas para os pequenos produtores rurais locais.

6.5.4. Vantagens da compostagem

A compostagem tem se mostrado uma aliada para a agricultura familiar, devido o baixo custo de produção, sendo que os resíduos orgânicos usados (pena de galinha, folha de árvore, capim, estrume ovino e bovino, casca de fruta, caroço de açaí, entre outros) são gerados, diariamente, no local (SOUZA *et al.*, 2001).

A partir de várias experiências sobre compostagem e análises de diversas literaturas foi possível verificar as vantagens dessa prática para amenizar os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos orgânicos. Segundo Nascimento *et al.* (2005, p. 53-54), as vantagens do reaproveitamento dos resíduos orgânicos são:

- Eliminação de agentes patogênicos (bactérias, vírus, parasitas) presentes na matéria orgânica;
- Transformação de materiais instáveis e poluentes em materiais mais estáveis e com menor impacto ambiental sobre o ar, águas e solos;
- Redução do volume, massa e teor de umidade dos resíduos - a compostagem permite reduzir, até três terços, do volume inicial de resíduos orgânicos, diminuindo os custos associados com a coleta de resíduos;

- Reciclagem e valorização da fração biodegradável dos resíduos domésticos, reduzindo a sua carga poluente e o espaço disponível para a deposição em aterro;
- Reciclagem de nutrientes contidos nos resíduos orgânicos para o solo;
- Produção de um aditivo orgânico e fertilizante natural, sem produtos tóxicos, para solos agrícolas, melhorando a sua fertilidade e produtividade;
- Quando aplicado no solo, o composto reduz a necessidade de herbicidas e pesticidas químicos, aumenta a resistência das plantas a doenças e pragas, melhora a capacidade de retenção de água e de nutrientes e reduz a erosão e a carga poluente da agricultura intensiva;
- Potencial de educação ambiental - a compostagem é um processo de valorização de resíduos que pode ser feito em casa, na escola e no trabalho e, ser uma experiência pedagógica sobre a proteção do ambiente.

6.5.5 A compostagem passo a passo

Conforme Penteado (2000), existem três processos bioquímicos básicos de compostagem:

- a) Compostagem aeróbica: é o tipo de compostagem mais usada. Caracteriza-se pela presença de ar no interior das pilhas; altas temperaturas, em decorrência da liberação de gás carbônico; vapor de água e; rápida decomposição da matéria orgânica. Nesse processo, ocorre a eliminação de organismos que podem eclodir;
- b) Compostagem anaeróbica: esse processo é mais lento se comparado ao aeróbico. Ocorre sob menores temperaturas e ausência de oxigênio, devido a fermentação. Nesse caso, ocorre o desprendimento de gases metano e sulfídrico;
- c) Compostagem mista: essa compostagem é submetida à fase aeróbica e anaeróbica. No início da decomposição, o pH situa-se em torno de 5,5, com temperatura chegando até os 75°C. Após essa fase que dura, aproximadamente, 90 dias, o composto começa a perder calor, retornando a temperatura de 40°C e a um de pH 8,5. Entre 100 a 120 dias, o composto atinge a temperatura do ambiente.

Harada (2019) menciona alguns passos relevantes para a construção de composteira e produção de adubo:

1. Seleção de um local próximo, com fácil acesso à água e de, preferência, sombrio;
2. Construção de um cercado de madeira com as dimensões apropriadas às necessidades do adubo a ser produzido;
3. Separação e deposição correta dos resíduos, de acordo com a técnica e o processo de compostagem escolhidos;
4. Cada camada de resíduo depositado deverá ser molhada para acelerar a decomposição, caso esteja seca;
5. Após a deposição dos resíduos orgânicos, cobrir a composteira com material adequado, como sombrite ou folhas de palmeiras;

6. Revirar, quinzenalmente, o material depositado para aeração e aceleração da decomposição;
7. Entre 90 e 120 dias, o resíduo depositado se transforma em terra escura, fofa e nutritiva para ser utilizada como adubo.

A compostagem é um processo simples que pode produzir adubo em quantidade e qualidade, de acordo com a necessidade do produtor.

6.5.6 Tipos de compostagem

- a) Compostagem laminar: é uma prática de cobertura do solo ao redor da planta, conhecida como zona do coroamento. A técnica assemelha-se ao processo que ocorre, naturalmente, em uma floresta onde o solo é coberto por camadas de resíduos em diversos estágios de decomposição, contribuindo para o bom desenvolvimento da planta e o aumento da produtividade, com baixa utilização de insumos químicos (MATO GROSSO DO SUL, 2015);

Fotografia 4 - Compostagem laminar em um coqueiro



Fonte: MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (SEMAGRO), 2015.

- b) Compostagem em pilhas: consiste na deposição dos resíduos em pilhas, quinzenalmente, molhadas e reviradas para acelerar a decomposição. O adubo estará pronto para uso entre 90 e 120 dias, dependendo de fatores como temperatura, umidade e aeração;

Fotografia 5 - Compostagem em pilhas



Fonte: BRASIL. MMA, 2014.

- c) Vermicompostagem: esse tipo de compostagem é realizado com minhocas californianas que decompõem a matéria orgânica e a transformam em adubo. É um processo mais rápido se comparado a compostagem em pilhas, mas, em contrapartida, a quantidade de resíduo decomposto é inferior;

Fotografia 6 - Minhocário para produção de fertilizante



Fonte: COMPOSTEIRAS, 2018.

- d) Compostagem elétrica: é uma tecnologia movida a energia elétrica e, diferentemente, de outros tipos de compostagem, é capaz de processar todos os tipos de resíduos orgânicos em 24 horas. As vantagens são várias como, por exemplo, transformar resíduo orgânico em adubo com rapidez, sem utilizar produtos químicos ou nocivos. A máquina existe em diferentes tamanhos, aplicáveis a diversas possibilidades e necessidades, porém, os custos do equipamento e do gasto energético são, relativamente, elevados.

Fotografia 7 - Compostor elétrico



Fonte: COMPOSTAGEM, 2018.

6.6 A produção de adubo no Brasil e no Pará

A produção de adubo no Brasil é muito baixa, considerando que quase 80% são importados para suprir a demanda nacional. De acordo com Dal Molin (2018), a estimativa é que haja um aumento de 5% na importação desse produto na safra de 2018/2019. A dependência do Brasil dos países exportadores de fertilizantes é um elemento negativo para a economia interna e, muito contraditória, para um país que é um dos líderes mundiais na agricultura.

Os nutrientes essenciais para o melhoramento do solo são o nitrogênio, o fósforo e o potássio (NPK), que são comercializados em quantidades significativas para suprir a demanda. Porém, com a decisão da Petróleo Brasileiro S. A. (PETROBRAS) de desativar a produção de três fábricas de nitrogenados em Camaçari (BA), Laranjeiras (SE) e Araucária (PR), com capacidade de produzirem 1,8 milhões de toneladas de ureia e 1,270 milhões de toneladas de amônias por ano, o Brasil terá que, praticamente, importar todo fertilizante para a agricultura que será usado, basicamente, pelo agronegócio, o carro-chefe da economia brasileira (FRANCO, 2018).

Atualmente a produção de adubo é suprida, parcialmente, pela empresa de fertilizante Yara, inaugurada em Sumaré (SP), sendo a primeira fábrica de fertilizante foliar e micronutriente do país (SANTOS, 2018).

Com a baixa produção nacional de adubo, há cidades que tomam iniciativas para atender a necessidade local de adubo orgânico como, por exemplo, a empresa Várzea-Camaragibe de Pernambuco, que produz adubo a partir dos resíduos coletados, diariamente,

no Centro de Abastecimento e Logística (CEASA), local que distribui para os pequenos agricultores da região (PERNAMBUCO, 2017).

Na EMBRAPA Roraima, os especialistas utilizam embuá para fazer a chamada gongocompostagem, porque os animais são excelentes trituradores de resíduos sólidos, capazes de produzir um adubo orgânico parecido com o da minhoca. Na sede da empresa esse tipo de compostagem está sendo utilizada em mudas e aplicada nos canteiros da unidade (ROCHA, [c2016]).

No município de Irituia no Estado do Pará, um projeto da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) utiliza o dinheiro antigo, que seria incinerado pelo banco, misturado com ingredientes orgânicos para a produção de adubo. Atualmente, cerca de 15 produtores rurais de Irituia, fazem parte do projeto (ALVES, 2013).

Em Belém, o Tribunal de Justiça do Estado do Pará (TJPA) reaproveita a borra do café e as gramas aparadas para a produção de adubo, o qual é utilizado em seu jardim. Esse projeto de compostagem orgânica está sendo conduzido pelo Núcleo Socioambiental do TJPA, que pretende dar destinação correta àqueles tipos de resíduos. A iniciativa do Núcleo foi inspirada na prática sustentável do Tribunal Superior do Trabalho (TST), no Distrito Federal que, desde 2009, usa borra de café para produzir adubo orgânico, além de desenvolver o cultivo de plantas (CORDEIRO, 2017).

No que tange a produção de adubo, a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) do Estado do Pará elaborou uma cartilha sobre compostagem para que o cidadão pudesse produzir a sua própria composteira, mediante o destaque da importância da ação e da disponibilização do, passo a passo, do processo de fabricação do composto. A cartilha foi produzida em parceria com outras secretarias do Estado, no intuito de proporcionar maior visibilidade ao tema e favorecer o surgimento de multiplicadores para a Educação Ambiental (PARÁ. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2003).

7 RESULTADOS, DIFICULDADES E EXPERIÊNCIAS DOS AGRICULTORES

Como mencionado anteriormente, os trabalhos de campo iniciaram com entrevistas e conversas com os agricultores participantes do projeto. Nas entrevistas foram identificados tanto os aspectos econômicos e sociais da produção de cada agricultor, quanto as principais dificuldades enfrentadas e experiências bem-sucedidas.

Em base às entrevistas foram realizadas três oficinas teóricas e práticas. O conteúdo e o material didático utilizados nas oficinas foram organizados de acordo com o resultado das entrevistas e das necessidades dos agricultores. Em respeito aos envolvidos no projeto, evitou-se identificar os agricultores participantes.

7.1 Entrevistas com os agricultores

7.1.1 O agricultor 1

A família do agricultor é composta por três membros (pai, mãe e filho), um número pequeno comparado com as famílias de décadas anteriores e de outros agricultores participantes do projeto.

A área de produção do agricultor é de 1 ha, onde somente a metade é utilizada para o plantio de produtos agrícolas, tais como manga, bacuri do mato, ameixa, ingá-cipó e outros, sendo que nem todos são comercializados. Os vegetais cultivados são vendidos na residência do agricultor ou entregues nas comunidades vizinhas, tais como Colônia Nova, Camurituba-baixo e outras.

O agricultor informou que utiliza 20 pacotes de adubo por mês de, aproximadamente, 25 kg cada um. Entretanto, para ter uma produtividade significativa, necessitaria de 40 pacotes, o que é insustentável do ponto de vista financeiro.

Fotografia 8 - Local de estoque do adubo comprado pelo agricultor 1



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Em relação ao processo de comercialização é importante ressaltar que o coentro é mais caro no período chuvoso, porque o cultivo fica mais difícil e o preço eleva. Por outro lado, a

farinha de mandioca ainda é o melhor produto a ser vendido, pois sempre tem comprador à porta de casa e não estraga com tanta rapidez, como é o caso do coentro.

No canteiro de coentro foi aplicado o adubo produzido na primeira oficina, com resultado bastante satisfatório. Os outros agricultores participantes também tiveram a oportunidade de testar o adubo produzido na referida oficina com resultados semelhantes.

Fotografia 9 - Coentro da propriedade do agricultor 1



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Durante a avaliação dos resultados da primeira oficina com o conjunto dos produtores, o agricultor fez algumas observações a respeito do resultado da oficina:

Com as oficinas eu tive a oportunidade de compartilhar as minhas experiências com os moradores daqui de Camurituba-Beira; nós mora perto, mas quase não arruma tempo pra conversar. O adubo feito nas oficinas foi excelente para as plantação de coentro; deu mais resultado do que o adubo que nós compra (SIQUEIRA, 2018).

Na área do agricultor são cultivados coentro, couve, pimenta de cheiro, chicória e alface em 26 canteiros, sendo 15 somente de coentro. Os cultivos foram introduzidos, recentemente, na propriedade, mas o dono pretende aumentar e diversificar o cultivo na área.

Para realizar algumas atividades agrícolas, em determinada época do ano, há contratação temporária de trabalhadores da própria comunidade. Às vezes os agricultores fazem troca de serviços, ou seja, um ajuda o outro nas tarefas. A agricultura familiar é uma atividade que aproxima a população e promove a troca de saberes, valores e serviços.

Tabela 3 - Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 1

Culturas	Quantidades	Tempo	Preços
Coentro	100 kg	por mês	R\$ 5,00 a 10,00/kg
Couve	20 kg	por mês	R\$ 2,00/kg
Pimenta de cheiro	10 kg	por mês	R\$ 10,00/kg
Alface	500 a 600 maços (*)	por mês	R\$ 1,00/maço
Chicória	300 maços	por mês	R\$ 1,00/maço

Nota (*): Maços de, aproximadamente, 1 kg de hortaliça

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Para manter a produção agrícola são utilizados, no mínimo, 20 pacotes de adubo por mês a R\$ 10,00 cada. Dessa forma, o agricultor gasta, pelo menos, R\$ 200,00 na compra do adubo. Já a renda mensal gira, em torno, de R\$ 1.400,00 a R\$ 3.000,00, dependendo da produtividade e da quantidade de adubo usado. A partir dos dados é possível verificar um impacto do preço do adubo na rentabilidade econômica do agricultor.

7.1.2 O agricultor 2

O agricultor tem um sistema agroflorestal em sua propriedade, onde cultiva banana, cacau, pupunha, coco, açaí e mandioca. Gasta anualmente R\$ 160,00 na compra de adubo e, a sua rentabilidade econômica é de R\$ 1.300,00 a R\$ 1.500,00 por mês, porém, quando a safra é boa o valor mensal dobra.

Tabela 4 - Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 2

Culturas	Quantidades	Tempo	Preços
Banana	20 cachos	por mês	R\$ 10,00 por cacho
Pupunha	30 cachos	por mês	R\$ 10,00 a R\$ 15,00 por cacho
Cacau	30 kg	por mês	R\$ 8,00 a R\$ 10,00 por kg
Coco	100 unidades	por mês	R\$ 1,00 por unidade
Farinha de mandioca	8 pacotes (30 kg cada)	por mês	R\$ 70,00 a R\$ 80,00 por unidade
Açaí	10 a 15 rasas	por mês	R\$ 25,00 a R\$ 50,00 por rasa

Nota (*): Rasa corresponde a um cesto com 36 kg de açaí.

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

A família do agricultor é composta por 4 membros, sendo dois idosos e dois jovens, mas quando chega o período de limpeza da propriedade há contratação de trabalhadores temporários. A área da propriedade corresponde a 1 ha e a metade é utilizada para o cultivo agrícola. Observe nas Fotografias 10-13 os cultivos e local de fabricação de farinha do agricultor:

Fotografia 10 - Plantação de bananeiras e açaizeiros do agricultor 2



Fonte Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Fotografia 11 - Plantação de coqueiros do agricultor 2



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Fotografia 12 - Plantação de pupunheiras do agricultor 2



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Fotografia 13 - Local de fabricação de farinha (retiro)



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Devido ao fato de não cultivar hortaliças, o agricultor compra cerca de 20 pacotes de adubo por ano e reaproveita os resíduos produzidos em sua propriedade, como a casca de mandioca, o caroço de açaí e as folhas em geral, colocando-os ao redor das plantas.

O agricultor relatou a sua opinião sobre as oficinas, destacando sua preocupação com a gestão dos resíduos orgânicos: - "As oficinas me motivaram, ainda mais, pra aproveitar as folhas, as casca de fruta, o galho da árvore e o caroço de açaí. Fiquei muito feliz por alguém se importar com o que nós sabe; isso dá mais força pra nós continuar" (CRUZ, 2018).

O processo de venda dos produtos ocorre na própria residência e, segundo informações do agricultor, tudo que ele consegue produzir tem mercado certo, principalmente, a farinha e o açaí. A chegada do telefone celular facilitou bastante a comercialização dos produtos.

A produção de farinha ocorre o ano todo, porém, a sua safra não coincide com a produção do açaí de várzea, considerado o melhor produto de venda.

Fotografia 14 - Açaí para venda na propriedade do agricultor 2



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

O açaí produzido na propriedade foi plantado pela família e, atualmente, está sendo colhido para comercialização. Os agricultores afirmam que quando começaram a comprar e plantar as mudas, receberam muitas críticas dos vizinhos, pois achavam absurdo o plantio de açaí em plena terra firme e que não obteriam resultados positivos. Hoje, os críticos que duvidaram, são os que mais compram o açaí.

Segundo Homma (2014) a valorização do açaí, na década de 90, e a conservação de açais beneficiaram a população ribeirinha. Atualmente, 80% da renda da população local vem dessa atividade, devido ao aumento de produção do fruto, principalmente, para a exportação.

Fotografia 15 - Plantação de açaizeiro do agricultor 2



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

7.1.3 O agricultor 3

A família do agricultor é formada por 5 pessoas que ajudam nas atividades. A produção concentra-se no coentro, chicória, alface, couve, pimenta de cheiro e mandioca. O tamanho da propriedade corresponde a 4 ha, porém, apenas 2 ha são utilizados para o plantio.

A comercialização dos produtos se dá na feira do município de Abaetetuba, às sextas-feiras e sábados. O produtor responsável pela família integra a Associação dos Agricultores Familiares da Feira de Abaetetuba (AFAFA). Além de vender sua produção, adquire produtos de demais agricultores da comunidade para revender na feira da cidade.

Tabela 5 - Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 3

Culturas	Quantidades	Tempo	Preços
Coentro	100 kg	por mês	R\$ 5,00 a R\$ 10,00/kg
Alface	500 a 1000 maços	por mês	R\$ 1,00/maço
Couve	200 maços	por mês	R\$ 1,00/maço
Pimentinha	10 kg	por mês	R\$ 10,00/kg
Chicória	100 maços	por mês	R\$ 1,00/kg
Farinha de mandioca	8 pacotes	por mês	R\$ 80,00 cada pacote

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

O agricultor utiliza 20 pacotes de adubo por mês, no valor de R\$ 10,00 cada, tendo um gasto mensal de R\$ 200,00. Porém, o ideal seria, no mínimo, 40 pacotes de adubo por mês, mas o agricultor não dispõe de condições financeiras, a qual impacta na diminuição da produtividade da alface, couve, coentro e pimentas que precisam ser adubadas mais intensivamente.

Fotografia 16 - Couve e alface do agricultor 3



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

A produção da alface gira, em torno, de 500 a 1000 maços por mês, dependendo da irrigação, temperatura, volume de chuva e da quantidade de adubo necessária. A couve depende dos mesmos fatores que a alface, cuja produtividade é de 200 maços por mês.

A pimenta de cheiro tem um valor comercial muito bom para o agricultor, mas necessita de um adubo de boa qualidade para manter a produtividade. Em média, as pimenteiras produzem cerca de 10 kg por mês, todavia, a quantidade não supre a necessidade do mercado consumidor. A alternativa viável seria a utilização de adubo produzido no local. De acordo com Souza (2011), o uso de composto orgânico é capaz de suprir a lavoura de forma completa, pois contém todos os elementos que as plantas precisam.

O agricultor afirma que a venda de pupunha é melhor porque gera mais lucro, devido não requerer adubo. A produção de farinha também tem um preço bom e um mercado consumidor certo, além de não requer tantos cuidados como os cultivos de couve, alface, coentro, chicória e pimenta.

Fotografia 17 - Plantação de pimenteiras do agricultor 3



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

O agricultor utilizou o adubo produzido na primeira oficina, o que salvou a plantação de pimenta de cheiro que estava ao ponto de morrer. A opinião do agricultor em relação às oficinas: - “As oficinas foi muito importante pra mim, porque eu recuperei as minha pimenteira que estava morrendo. O adubo que nós fez foi melhor do que aquele que eu compro” (SILVA, 2018a).

A rentabilidade econômica mensal do agricultor é, em média, de R\$ 2.000,00 a R\$ 2.500,00, mas afirma que poderá aumentar o valor, doravante a produção do adubo necessário para a implementação de novas culturas e da melhoria da produtividade de seus cultivos.

7.1.4 O agricultor 4

A família do agricultor é formada por 7 membros, mas apenas quatro atuam na atividade. A produção é concentrada na pupunha, no açaí e na mandioca. O produtor não compra adubo (coloca os resíduos gerados ao redor dos plantios para que a decomposição ocorra naturalmente).

Nas conversas o produtor salientou a contribuição das oficinas para os moradores da comunidade: - “As oficinas contribuiu naquilo que eu sempre falo pros morador daqui de Camurituba-Beira: tudo quanto é resto de folha, fruta e caroço serve pra planta. Eu nunca comprei adubo” (OLIVEIRA, 2018).

A propriedade do produtor corresponde a 1 ha onde, praticamente, toda a área é usada nos plantios de pupunha com, aproximadamente, 500 pés. O açaizeiro ocupa uma área considerável, juntamente com a roça de mandioca (Fotografias 18 e 19).

Fotografia 18 - Plantação de pupunheira do agricultor 4



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Fotografia 19 - Plantação de açaizeiros do agricultor 4



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

A comercialização dos produtos agrícolas ocorre, principalmente, no período da safra da pupunha. São vendidos, aproximadamente, 70 cachos por dia, na cidade ou nas comunidades vizinhas.

Dos produtos cultivados a pupunha foi classificada como o melhor produto para se comercializar, devido à boa qualidade, não requerer muita dedicação e não precisar de adubo comercial (os resíduos gerados são colocados próximos às pupunheiras para que ocorra a decomposição). A tabela abaixo mostra as culturas comercializadas:

Tabela 6 - Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 4

Cultivos	Quantidades	Tempo	Preços
Pupunha	400 cachos	três meses	R\$ 10,00 a R\$ 15,00 por cacho
Açaí	10 a 15 rasas (*)	por mês	R\$ 25,00 a R\$ 50,00 por rasa
Farinha de mandioca	16 pacotes	por mês	R\$ 80,00 cada pacote

Nota (*): Rasa corresponde a um cesto com 36 kg de açaí.

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

A rentabilidade econômica do agricultor familiar depende da safra do açaí e da pupunha. Quanto está no período de colheita dos produtos a renda gira, em torno, de R\$ 5.000,00. Quando a atividade é apenas de mandioca a renda média é de, aproximadamente, R\$ 1.300,00 por mês.

7.1.5 O agricultor 5

A família do agricultor é composta por três pessoas, mas apenas uma pratica a atividade. A produção do agricultor se concentra no coentro, na chicória, na pimenta de cheiro e na mandioca. A propriedade corresponde a 1 ha, mas apenas a metade da área é cultivada.

Tabela 7- Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 5

Culturas	Quantidade	Tempo	Preços
Coentro	50 kg	por mês	R\$ 8,00 a R\$ 10,00/kg
Chicória	80 maços	por mês	R\$ 1,00/maço
Pimenta de cheiro	30 kg	por mês	R\$ 10,00/kg
Farinha de mandioca	4 pacotes	por mês	R\$ 80,00 por pacote

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

A comercialização dos produtos agrícolas ocorre na residência do agricultor, por dispor de consumidor certo para os cultivos. Com isso, o agricultor pretende aumentar e diversificar a produtividade, no intuito de ofertar mais opções ao mercado consumidor. Contudo, o aumento dos plantios implica em maior utilização de adubo.

Para adubar as culturas o agricultor utiliza 20 pacotes de adubo com, aproximadamente, 25 kg cada, a preço unitário de R\$ 10,00, mas essa quantidade de adubo não é suficiente para suprir as necessidades dos cultivos. Seria necessário, pelo menos, o dobro.

Em diálogo o agricultor afirmou que é possível produzir seu próprio adubo, além de aumentar a produção agrícola: - "Com as oficinas eu vi que posso aumentar as minha plantação, porque agora vou fazer meu adubo melhor do que aquele que nós compra" (TRINDADE, 2018).

A renda econômica do agricultor é de R\$ 1.200,00 por mês, porém, é importante dizer que o produtor está iniciando as atividades agrícolas, mas nas rodas de conversas evidenciou que pretende cultivar mais espécies em sua propriedade.

Na concepção do agricultor a pimenta de cheiro é o melhor produto para venda, pois o valor de mercado é bom, além de não requer tantos cuidados como o coentro que é muito frágil, mas todos os produtos agrícolas têm a sua importância para a rentabilidade econômica da família.

7.1.6 O agricultor 6

A família do agricultor é composta por cinco pessoas, mas apenas três trabalham na atividade agrícola. A produção se concentra na mandioca, no açaí, no cupuaçu, na castanha do Pará e na pupunha. A área cultivada é de 1/2 ha, haja vista que a propriedade é de, aproximadamente, 1 ha. A família não compra adubo, pois utiliza a compostagem laminar e faz o reaproveitamento dos resíduos gerados na localidade.

O agricultor encontrou nas oficinas o apoio para continuar a gestão dos resíduos orgânicos de maneira, ambientalmente, adequada: - “Antes da oficina o pessoal me chamava de doido porque eu não estrago os resto de fruta, nem casca, caroço e outras coisas. Agora eu sei que tô ajudando a natureza e as planta” (RODRIGUES, 2018).

A comercialização dos produtos agrícolas ocorre na residência do agricultor. O melhor produto para venda é o açaí, pois não exige muito trabalho e tempo para a colheita.

Tabela 8 - Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 6

Culturas	Quantidade	Tempo	Preços
Farinha de mandioca	20 pacotes	por mês	R\$ 60,00/pacote
Açaí	7 rasas	por mês	R\$ 25,00 a R\$ 50,00/rasa
Cupuaçu	20 unidades	por mês na safra	R\$ 1,00/unidade
Castanha do Pará	25 kg	por mês	R\$ 5,00/kg

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

A renda econômica da família é de, aproximadamente, R\$ 1.500,00 por mês, todavia, o valor depende da produtividade que varia no período das safras. Na safra do açaí e do cupuaçu a rentabilidade tem um significativo aumento.

7.1.7 O agricultor 7

A família do agricultor é composta por quatro pessoas. Tem como produção o coentro, a chicória, a pimenta de cheiro e a macaxeira. A área é de 1 ha, mas somente a metade é utilizada para o cultivo.

A comercialização dos produtos agrícolas se realiza na própria residência e nas comunidades vizinhas. O agricultor tem mercado consumidor certo para os cultivos, o que é essencial para o fortalecimento da atividade agrícola.

A quantidade de adubo utilizada é de 20 pacotes ao mês, no valor de R\$ 10,00 cada, mas precisaria de 40 pacotes por mês. A renda econômica é de R\$ 1.200,00 por mês, porém, o valor oscila quando a produtividade está em alta.

O agricultor relatou que, a partir das oficinas, colocará em prática a gestão dos resíduos orgânicos, principalmente, na geração de adubo para seus plantios: - “Agora eu sei que dá para fazer um bom adubo com o que nós tem aqui. Com isso, vou economizar nas compra de adubo e ganhar mais dinheiro” (DANTAS, 2018).

Tabela 9 - Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 7

Culturas	Quantidades	Tempo	Preços
Coentro	60 kg	por mês	R\$ 5,00 a R\$ 10,00/kg
Chicória	200 a 300 maços	por mês	R\$ 1,00/maço
Pimenta de cheiro	4 kg	por mês	R\$ 10,00/kg
Macaxeira	20 kg	por mês	R\$ 7,00/kg

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Como já foi mencionado e reafirmado pelo agricultor, o coentro é o melhor produto para vender, principalmente, no período chuvoso, quando a oferta diminui e a procura aumenta. Assim, é viável aumentar a produtividade do produto para que a oferta atenda o mercado consumidor.

7.1.8 O agricultor 8

A família do agricultor é composta por sete membros, os quais cultivam mandioca, banana, abacaxi, açaí e pupunha. A família produz seu próprio adubo com a compostagem em pilhas, utilizando os resíduos orgânicos locais. Durante as entrevistas o agricultor compartilhou sua opinião a respeito das oficinas: - “As oficinas me ajudaram com a minha preocupação com os resíduos. Agora eu tenho certeza que os meus produtos são saudável e vou fazer o adubo certo para usar e vender aqui na comunidade” (SILVA, 2018b).

A propriedade da família é de 1 ha onde, pelo menos a metade, é utilizada para o cultivo agrícola. A comercialização das culturas é feita na própria residência do agricultor e na cidade, quando são levadas para venda na feira. A renda econômica é de R\$ 1.280,00 por mês, dependendo das safras de açaí e pupunha.

Tabela 10 - Produção e preços das culturas comercializadas pelo agricultor 8

Culturas	Quantidades	Tempo	Preços
Farinha de mandioca	10 pacotes	por mês	R\$ 80,00 cada
Banana	10 cachos	por mês	R\$ 10,00 cada cacho
Abacaxi	10 unidades	por mês	R\$ 5,00 unidade
Açaí	10 rasas	por mês	R\$ 25,00 a R\$ 50,00 rasa
Pupunha	8 cachos	por mês na safra	R\$ 10,00 a R\$ 15,00 cacho

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

A mandioca é o melhor produto para vender porque, toda semana, tem mercado certo para o produto. A pupunha e o açaí são bons, mas só são vendidos na safra, diferentemente, da mandioca.

7.2 As culturas dos agricultores

A tabela a seguir mostra os tipos de culturas produzidas, além da renda mensal, do gasto com adubo comercial e da área cultivada pelos oito agricultores de Camurituba-Beira que contribuíram na pesquisa.

Tabela 11 - Resultados das culturas dos agricultores

Agricultor	Culturas	Renda Mensal (R\$)	Gasto com Adubo Comercial	Área Cultivada
1	Coentro, couve, pimenta de cheiro, alface, chicória e farinha de mandioca	R\$ 1.400,00 a R\$ 3.000,00	R\$ 200,00/mês	0,5 ha
2	Banana, pupunha, cacau, coco, farinha de mandioca e açaí	R\$ 1.300,00 a R\$ 1.500,00	R\$ 160,00/ano	0,5 ha
3	Coentro, alface, couve, pimenta de cheiro, chicória e farinha de mandioca	R\$ 2.000,00 a R\$ 2.500,00	R\$ 200,00/mês	2 ha
4	Pupunha, açaí e farinha de mandioca	R\$ 1.300,00 a R\$ 5.000,00	R\$ 0,00	1 ha
5	Coentro, chicória, pimenta de cheiro e farinha de mandioca	R\$ 1.200,00	R\$ 200,00/mês	0,5 ha
6	Farinha de mandioca, açaí, cupuaçu, castanha do Pará e pupunha	R\$ 1.500,00	R\$ 0,00	0,5 ha
7	Coentro, chicória, pimenta de cheiro e macaxeira	R\$ 1.200,00	R\$ 200,00/mês	0,5 ha
8	Farinha de mandioca, banana, abacaxi, açaí e pupunha	R\$ 1.280,00	R\$ 0,00	0,5 ha

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2018.

7.3 As dificuldades enfrentadas

As dificuldades enfrentadas são diversas e variam muito de agricultor para agricultor, contudo, existem algumas em comum como, por exemplo, a falta de uma associação ou cooperativa na localidade. Segundo os relatos dos agricultores participantes do projeto há, aproximadamente, 20 anos, existiu uma fábrica de farinha de banana da qual se originou uma

cooperativa de agricultores na comunidade, integrada por 32 membros, para o fornecimento do produto às escolas. Com a atividade, os membros da cooperativa conseguiam uma renda que auxiliava, significativamente, nas finanças das famílias.

No decorrer do tempo a farinha de banana passou a ter pouca demanda e a produtividade começou a diminuir. Diante da crise, os membros propuseram ao presidente da cooperativa, a diversificação da produção, mediante a oferta da farinha de macaxeira e de outros alimentos que a comunidade dispunha, mas não obtiveram êxito.

Antes da falência da entidade, os produtores foram surpreendidos com um golpe do presidente que, sorrateiramente, retirou todo o dinheiro em caixa e fugiu da comunidade. Os moradores e mais, especificamente, os membros da cooperativa, frustrados com o ocorrido, não mais a reorganizaram.

Todavia, é perceptível nos relatos dos agricultores, que a sociedade organizada é imprescindível para o desenvolvimento local, seja na esfera social, política, econômica e ambiental, considerando as dificuldades de acesso às políticas públicas voltadas para a agricultura familiar, principalmente, para a parcela da população que, de fato, necessita de assistência, a citar o PRONAF. A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) alega que não consegue se fazer presente ou atuante na comunidade, em razão dos moradores não se encontrarem organizados, dificultando, por sua vez, a inserção dos agricultores nos programas de Governo. De modo geral, salienta-se que a sociedade civil precisa se organizar e cobrar do Poder Público o acesso, menos burocrático, à programas voltados ao desenvolvimento e ao fortalecimento das atividades agrícolas

Aliadas às problemáticas de cunho sociogovernamental, foram relatadas outras dificuldades, como o problema da irrigação nas agriculturas no período da seca, que ocorre entre os meses de julho e novembro, quando os poços secam e as plantações ficam em perigo. Até a frequência e o volume da chuva normalizar o abastecimento dos poços, alguns agricultores recorrem a alternativa de buscar água nos igarapés, com o auxílio de carroças e bois. Em diálogo com a comunidade abordou-se a captação da água de chuva como uma alternativa promissora e sustentável, do ponto de vista socioambiental, para a solução do problema de irrigação acometido sobre a atividade agrícola.

7.4 As experiências bem-sucedidas

Ao longo das oficinas os agricultores perceberam as inúmeras vantagens de se produzir o próprio adubo, agora saindo da compostagem laminar para a compostagem em pilhas.

7.4.1 A produção de adubo

Um agricultor que há anos praticava a compostagem laminar resolveu construir uma compostagem em pilhas com o resíduo local (caroço de açaí, casca de mandioca, caule, folha de bananeira, etc.), tendo o adubo pronto para uso em 90 dias. Com a finalidade de testar a qualidade do adubo, o agricultor o aplicou nas plantações de pimentão, maxixe, pepino e abóbora e, em dois meses e meio, aproximadamente, fez a colheita.

A experiência positiva do agricultor instigou o interesse dos demais para participar das oficinas do projeto e comparar o adubo produzido com o adubo adquirido comercialmente. Assim, o projeto criou a expectativa da produção de adubo em qualidade e quantidade suficientes para venda no mercado local.

7.4.2 O acesso a uma linha de crédito do PRONAF

Como mencionado, os agricultores pesquisados relataram que nunca haviam tido acesso as linhas de crédito do PRONAF, pois, além da falta de informação, alegavam a inexistência de uma organização na comunidade, como fatores que dificultam a intervenção das políticas públicas voltadas para o agricultor rural. Nas oficinas, as dificuldades com o PRONAF foram discutidas e os agricultores descobriram que algumas linhas de créditos poderiam ser utilizadas para o fortalecimento de suas atividades.

Após esclarecimentos sobre as linhas de créditos disponíveis, um dos agricultores que trabalha na feira da cidade de Abaetetuba, conseguiu acesso a uma linha de crédito e, com o apoio de uma consultoria, o empréstimo de R\$ 13.000,00 para investimento em sua produção de hortaliças. Com o investimento, o agricultor adquiriu um veículo, para fazer a entrega do produto e, cobriu a área do plantio, com a finalidade não somente de evitar a exposição das hortaliças ao sol e a chuva, mas também de garantir a sua maior rentabilidade no período chuvoso. Os agricultores que não conseguem proteger os cultivos sensíveis e garantir sua rentabilidade, buscam cultivar outros produtos como, farinha, açaí, banana, pupunha, etc.

7.4.3 A comercialização e a distribuição da produção

Os produtos têm os preços equilibrados entre os produtores, de acordo com a dinâmica do mercado, para que não haja problemas na comercialização. Essa lógica de compra e venda dos produtos agrícolas varia, em determinados momentos, como por exemplo, no período chuvoso, quando a farinha de mandioca e o coentro ficam mais caros, devido às dificuldades de produção, enquanto o açaí, a pupunha e o cupuaçu ficam com preços melhores para o consumidor, devido a safra.

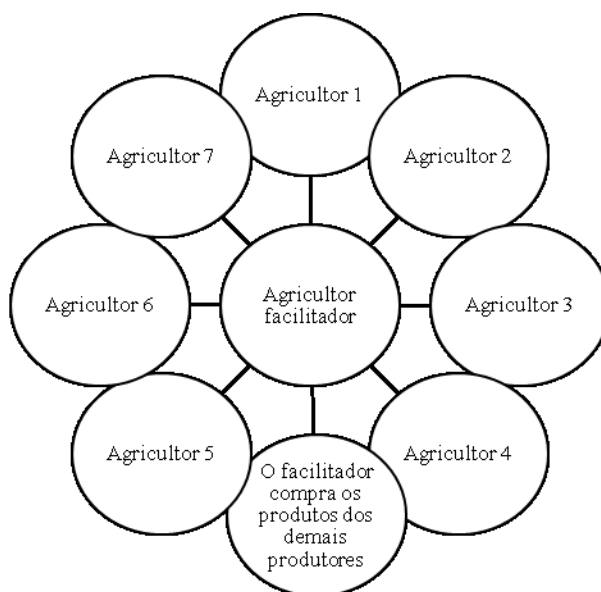
Tabela 12 - Períodos e preços da comercialização das culturas

Culturas	Períodos	Preços
Farinha de mandioca	janeiro a abril	R\$ 80,00 a R\$ 120,00 cada pacote
Coentro	janeiro a abril	R\$ 10,00 a R\$ 25,00 kg
Pupunha	janeiro a março	R\$ 10,00 a R\$ 20,00 a rasa
Cupuaçu	janeiro a março	R\$ 1,00 a R\$2,00 o cacho
Açaí	dezembro a março	R\$ 40,00 a R\$ 70,00

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

O processo de distribuição da produção agrícola em Camurituba-Beira ocorre entre os próprios agricultores, os quais são os facilitadores da comercialização, o que é uma vantagem, pois não precisam pagar frete para a entrega dos produtos. Nesse sentido, ter um mercado certo para a venda dos produtos é um fator relevante para o pequeno produtor, visto que um de seus problemas é, justamente, a comercialização.

Organograma 1 - Comercialização dos cultivos entre os agricultores



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

A comercialização entre os agricultores ocorre semanalmente, tornando-se essencial o papel de facilitador, pois, além de não perderem o dia de trabalho na venda dos produtos no mercado, não gastam com o transporte.

7.5 A produção de resíduos orgânicos no local

Um levantamento da quantidade de resíduos orgânicos gerados, mensalmente, nas propriedades mostrou que ela é suficiente para suprir as necessidades dos agricultores:

Tabela 13 - Levantamento dos resíduos produzidos pelos agricultores

Agricultores	Resíduos	Quantidades aproximadas em kg/mês	Total em kg/mês
Agricultor 1	casca de mandioca	250	530
	caroço de açaí	150	
	resto de hortaliças	130	
Agricultor 2	casca da mandioca	300	800
	caroço de açaí	250	
	folhas diversas	250	
Agricultor 3	casca de mandioca	200	650
	caroço de açaí	350	
	resto de hortaliças	100	
Agricultor 4	casca de mandioca	300	800
	caroço de açaí	400	
	folhas diversas	100	
Agricultor 5	casca de mandioca	200	550
	caroço de açaí	250	
	resto de hortaliças	100	
Agricultor 6	casca de mandioca	200	510
	caroço de açaí	150	
	folhas diversas	160	
Agricultor 7	casca de mandioca	200	500
	caroço de açaí	200	
	resto de hortaliças	100	
Agricultor 8	casca de mandioca	300	680
	caroço de açaí	230	
	folhas diversas	150	
Total		5.020 kg/mês	

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

7.6 As oficinas teóricas e práticas

A oficina é uma metodologia que consiste na aprendizagem dinâmica e inovadora, com trocas de experiências, construção de conhecimentos e promoção de oportunidades de interação entre os membros participantes, propiciando reflexões acerca da temática trabalhada. Tem como finalidade a construção coletiva e compartilhada de diálogos, onde todos os envolvidos recebem e transmitem informações, tornando os debates enriquecedores e significativos, do ponto de vista pedagógico.

Nesse sentido, foram realizadas três oficinas nas quais os participantes construíram, coletivamente, composteiras para a produção de adubo, cuja qualidade e eficiência, foram testadas posteriormente em alguns cultivos escolhidos.

7.6.1 Oficina 1

A primeira oficina teórica realizada com os oito agricultores abordou os seguintes assuntos:

1. Os processos bioquímicos da decomposição de matéria orgânica: o tema foi explicado de forma simples e didática e os participantes mostraram grande interesse em conhecer os detalhes do funcionamento da decomposição orgânica;
2. A compostagem como desenvolvimento local;
3. A reciclagem como oportunidade de geração de renda extra;
4. A produção de adubo orgânico e o aumento da produtividade agrícola.

Fotografia 20 - Primeira oficina na comunidade de Camurituba-Beira



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2018.

Com a utilização de material didático, abordou-se, inicialmente:

- a) O processo bioquímico da decomposição da matéria orgânica pelos microrganismos (fungos e bactérias), em compostos ricos em nutrientes que favoreçam o crescimento dos cultivos, e;
- b) As diversas vantagens da produção local de adubo:
 - O fortalecimento dos cultivos e a redução de gastos com a compra de adubo;
 - O enriquecimento e fortalecimento do solo, com a aplicação de um adubo de qualidade que favoreça, significativamente, o aumento da produtividade dos cultivos;
 - O descarte dos resíduos sólidos orgânicos gerados, diariamente, na comunidade, em ambiente onde sua decomposição não gere insalubridade e impactos ambientais desagradáveis;

- A diminuição da proliferação de insetos vetores de doenças, com a eliminação dos resíduos orgânicos que, normalmente, poluem o ambiente;
- A reutilização dos resíduos orgânicos para se evitar a contaminação do solo e do lençol freático pelo chorume;
- A diminuição ou eliminação do uso de agrotóxicos nas culturas para o favorecimento da produção de alimentos mais saudáveis;
- A produção de alimentos orgânicos, na medida em que se conhece a procedência dos resíduos utilizados no preparo do adubo.

A primeira atividade prática sobre compostagem foi classificada como mista, por incluir vários resíduos, basicamente, na mesma proporção (caule de bananeira e folhas, 40 kg; margaridão, 30 kg; casca de mandioca, 30 kg; caroço de açaí, 40 kg; folhas de ingá cipó, 25 kg e; húmus produzido por minhocas californianas, 20 kg). Considerando que os cultivos necessitam de diversos nutrientes para o seu desenvolvimento, a diversificação de resíduos torna-se essencial para a produção de um adubo de qualidade.

Para a realização da atividade escolheu-se uma área, de propriedade de um agricultor engajado na pesquisa, próxima a um poço artesiano e a um sombrio para, respectivamente, facilitar a molhagem das pilhas e evitar muita exposição ao sol. Para proteção da compostagem, da chuva e do vento e, montagem das pilhas de resíduos, construiu-se uma caixa de madeira, com 3m de comprimento e 2,5m de largura. Para que a decomposição ocorresse, uniformemente, as pilhas foram molhadas e reviradas a cada 15 dias.

Em razão da compostagem requerer a medição regular da temperatura gerada pelo processo bioquímico de decomposição, fincou-se uma vara de ferro de 1m no composto, para a verificação da temperatura ideal. As medições ocorreram, manualmente, pelo apoio da vara de ferro entre as mãos até se aguentar a temperatura, momento o qual se verificava que a temperatura se encontrava adequada para a decomposição dos resíduos. Por fim, cobriu-se a caixa da compostagem com folhas de açaí e, num prazo de 90 a 120 dias, o adubo ficou pronto e foi dividido entre os agricultores, para que pudessem testá-lo nos cultivos.

Fotografia 21 - Primeira composteira construída



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2018.

É importante ressaltar que quanto mais diversificados forem os ingredientes do composto, melhores serão os resultados do adubo nos cultivos, pois cada vegetal necessita de nutrientes específicos.

Fotografia 22 - Adubo produzido na primeira compostagem mista



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2018.

A partir dessa observação, se ressalta que a produção do adubo com resíduos orgânicos gerados no local, além de suprir as necessidades dos cultivos, garantiu a produção de alimentos com qualidade nutricional e sem a contaminação de agrotóxicos.

7.6.2 Oficina 2

Com o auxílio de materiais didáticos, foram abordados os seguintes temas na aula expositiva:

- A utilização da mandioca;
- A composição da casca da mandioca;

- O valor comercial da mandioca;
- A cultura da mandioca no Pará;
- O reaproveitamento da casca da mandioca;
- Os impactos da casca da mandioca no local descartado;
- A reciclagem da casca de mandioca.

O segundo tipo de compostagem, classificada como mono-residual, foi realizada em outubro de 2018, tendo o descarte da casca de mandioca como foco, por ser um dos principais resíduos gerados, diariamente, na comunidade que, na maioria das vezes, é eliminado em locais aleatórios, sem precauções quanto ao perigo de sua toxicidade. Porém, quando a casca é transformada em adubo, torna-se um excelente fertilizante para os vegetais.

Fotografia 23 - Limpeza da mandioca para a produção de farinha



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2018.

Após trocas de conhecimentos sobre a mandioca, cada agricultor participante coletou a casca para a produção de adubo no seu próprio ambiente dando, desde já, uma destinação adequada ao resíduo que antes era tratado como lixo.

A segunda oficina prática consistiu na construção de uma composteira, com 60 kg de casca de mandioca e outros ingredientes em menor quantidade, como o caroço de açaí, folhas, casca de frutas, etc.

A composteira de 3 m de comprimento por 2,5 de largura, construída com tábuas reaproveitadas de uma caixa, foi alocada em uma área da propriedade de um agricultor participante, com fácil acesso a água e próxima à árvores, para se evitar exposição ao sol, chuva e vento, mediante o aproveitamento da sombra. A atividade seguiu todos os passos técnicos:

- Construção de pilhas com diferentes camadas de resíduos;
- Umedecimento de cada pilha;
- Cobertura da composteira com palhas de inajá;
- Reviramento e umedecimento das camadas a cada 15 dias, pelo período de 90 a 120 dias, estimado como tempo necessário para que o adubo fique pronto para uso.

Depois de pronto, o adubo foi dividido entre os agricultores, para testagem em suas plantações.

7.6.3 Oficina 3

A terceira oficina, classificada como compostagem do caroço de açaí, foi realizada em novembro de 2018, tendo como foco:

- A cultura do açaí no Estado do Pará;
- A reciclagem do caroço de açaí;
- A composição do caroço de açaí;
- Os benefícios do açaí para a saúde;
- Os impactos ambientais do descarte inadequado do caroço de açaí.

Fotografia 24 - Caroço de açaí para compostagem



Fonte: Teixeira *et. al.* 2002.

Didaticamente foram discutidas as diferentes formas de reaproveitamento do caroço de açaí:

- Produção de carvão;
- Ração para peixe;
- Materiais de construção, como tijolo, etc.;
- Adubo.

Diante de inúmeras formas de se destinar, adequadamente, o caroço de açaí, a oficina abordou o processo de conscientização em relação a sua reciclagem em ambientes formais e informais. Para a compostagem foram utilizados 500 kg de caroço de açaí, 20 kg de folhas de imbaúba, 15 kg de bananeira e 20 kg de folhas de outros vegetais.

Na propriedade de um participante, construiu-se uma caixa de madeira de 5m de comprimento por 3m de largura, próxima a uma área sombria e de fácil acesso à água, para o umedecimento das pilhas. Iniciou-se a compostagem colocando-se uma camada de folhas de bananeira, seguida de uma primeira pilha de caroço de açaí coberta com folhas de imbaúba, uma segunda pilha de caroço de açaí, uma pilha de folhas diversas e uma cobertura de vassouras de açaí. Durante a deposição das camadas, molhou-se cada pilha. O processo seguiu o mesmo parâmetro das outras compostagens - a cada 15 dias as pilhas foram reviradas e molhadas para que a decomposição ocorresse de forma uniforme e o composto ficasse pronto para uso entre 90 e 120 dias.

O adubo foi testado nos cultivos dos agricultores para a verificação de sua potencialidade, em comparação com os outros tipos de adubo produzidos nas oficinas anteriores.

7.7 O uso de defensivos agrícolas

Para a caracterização de alimentos orgânicos, tanto a adequada produção de adubo de qualidade quanto a utilização de defensivos naturais, são necessárias para se justificar a denominação de "produto orgânico". Alguns produtores já utilizavam defensivos naturais produzidos com resíduos encontrados no local e a baixo custo.

Tabela 14 - Defensivos naturais e químicos utilizados por alguns agricultores

Praga	Defensivo
Insetos	inseticida: borra de café e barragem
Fungos	fungicida: tabaco de corda
Plantas daninhas	herbicida: Roundup, escanil, badoque e tucupi

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Com o intuito de garantir a produção de alimentos orgânicos na localidade, as oficinas enfatizaram a eficácia dos defensivos naturais, a título de reforço a outros agricultores que demonstraram a pretensão de cultivar produtos orgânicos. Em contrapartida, foram abordados os malefícios dos defensivos químicos que, em grande quantidade, prejudicam a saúde do humano, contaminam o solo e o lençol freático e desequilibram os ecossistemas terrestres e aquáticos.

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) - Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - aponta as consequências da ingestão acidental de agrotóxicos, os quais podem ocasionar inúmeros problemas de saúde, como câncer, paralisia, problemas neurológicos, má formação do feto ou aborto, dificuldade respiratória, irritação da pele e alergias. Por esse motivo, a procura por produtos orgânicos está crescendo anualmente (AGROTÓXICOS, 2018).

Devido a falta de mão de obra para a limpeza da área cultivada, alguns produtores praticam o uso de alguns defensivos químicos para a eliminação de ervas daninhas, como os herbicidas. Contudo, estão dispostos a substituí-los por herbicidas naturais, caso o preço dos produtos orgânicos tornem-se adequados para comercialização. Segundo Santos (2015), é necessário aumentar a produção de produtos orgânicos para que os preços sejam competitivos no grande mercado. Ao encontro dessa afirmativa, a produção de adubo e de defensivos pelos próprios agricultores, torna-se um importante passo.

7.8 Testes dos adubos produzidos

A qualidade do adubo produzido na primeira oficina foi testada, inicialmente, em uma das propriedades cuja plantação de pimenta de cheiro encontrava-se com as folhas amareladas e com perigo de morte. Após, mais ou menos, um mês de aplicação do adubo as pimenteiras voltaram a crescer, vigorosamente, revelando a carência de alguns nutrientes no solo e a boa qualidade do adubo para o cultivo.

Fotografia 25 - Plantação de pimenta de cheiro



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2018.

Outra espécie testada na averiguação do desempenho do adubo foi a melancia, cujas sementes foram plantadas no próprio adubo. Por volta de dois meses, as melancias encontravam-se prontas para colheita. A aprovação do adubo pelos agricultores que o testaram em suas diversas culturas foi unânime. Dos relatos dos agricultores apreendeu-se,

também, o interesse de outros moradores não participantes das oficinas, na aquisição do adubo e na participação em uma futura produção.

A compostagem 2 obteve cerca de 70 kg de adubo escuro, inodoro e úmido, testado em 30 mudas de alface, 15 mudas de coentro e 1 muda de pimentão. A casca da mandioca, apesar de conter nutrientes importantes e, ser um dos principais resíduos gerados na comunidade, muitas vezes é descartada em locais inapropriados.

Tabela 15 - Nutrientes contidos na casca da mandioca

Nutrientes	Porcentagens
Proteína bruta	4,8%
Fibra bruta	21,2%
Extrato de éter	1,22%
Cálcio	0,36%
Gordura	1,29%
Magnésio	0,227%

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Para o adequado equilíbrio entre o nitrogênio, o fósforo e o potássio (NPK), foram utilizados outros vegetais com a casca da mandioca, no intuito de se obter um adubo de qualidade que suprisse as necessidades dos cultivos, garantindo-lhes um desenvolvimento saudável.

Fotografia 26 - Segunda composteira construída



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Fotografia 27 - Teste com o adubo 2 nas alfaces



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Fotografia 28 - Teste com os adubos 2 e 3 nas mudas de coentro e alface



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Fotografia 29 - Teste com o adubo 2 no pimentão



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Na compostagem 3 foram produzidos 220 kg de adubos, com as mesmas características do composto 2, sendo testado em 30 mudas de alface, 20 mudas de coentro e 1 muda de pimentão.

Fotografia 30 - Terceira composteira construída



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Fotografia 31 - Teste com o adubo 3 nas alfaces



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Fotografia 32 - Teste com o adubo 3 no pimentão



Fonte Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Fotografia 33 - Amostras dos adubos 2 e 3



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Os cultivos submetidos aos testes 2 e 3 reagiram positivamente, embora a chuva tenha dificultado a experiência sem, entretanto, comprometer os resultados. As hortaliças foram colhidas entre 30 a 40 dias, mostrando que os adubos lhe foram eficazes. Dessa forma, conclui-se que os adubos 1, 2 e 3 apresentaram um potencial nutricional favorável à demanda local dos produtos cultivados.

Os agricultores classificaram o adubo 1 (compostagem mista) como o melhor na eficiência para o crescimento e aumento da produtividade dos cultivos. De modo geral, os compostos produzidos pelos agricultores apresentaram boa qualidade, principalmente, por não conterem agrotóxicos ou outros contaminantes, características essenciais para a produção orgânica.

7.9 A potencialidade econômica dos adubos produzidos

Em uma das oficinas vislumbrou-se a possibilidade de criação de uma associação para a produção de adubo orgânico na localidade. A comunidade tem uma produção de resíduos orgânicos significativa, a qual poderia ser transformada em adubo, a ser comercializado no mercado local a um preço acessível. Nesse sentido, a criação de uma associação poderia gerar à comunidade de Camurituba-Beira, possibilidades de crescimento econômico, social e ambiental, tendo em vista que o acesso as políticas públicas direcionadas à agricultura familiar é mais fácil pelo intermédio de uma organização social.

A produção de adubos na comunidade de Camurituba-Beira, por meio da compostagem, obteve um bom resultado na qualidade dos compostos, o quais podem ser

comercializados aos pequenos agricultores rurais da localidade, a preços acessíveis, considerando que muitas vezes enfrentam dificuldades financeiras e logísticas para a aquisição dos produtos em outros municípios.

Um exemplo concreto da potencialidade econômica dos adubos foi a venda de 50 kg de um dos compostos, realizada por um agricultor a seu vizinho, no valor de R\$ 30,00, para aplicação em seu cultivo de coentro e de pimenta de cheiro. O composto obteve uma excelente aceitação pela qualidade, bem como pelo preço acessível. Desse modo, a compostagem pode agregar um valor econômico interessante à agricultura familiar, principalmente, quando praticada em comunidades onde a quantidade de resíduos gerados é significativa.

Tal constatação caracteriza-se por demais importante, tendo em vista que além do desconhecimento da procedência do adubo orgânico comercializado em *sites* pelo Brasil, os preços e os fretes cobrados estão, em geral, acima das condições financeiras dos pequenos agricultores que pretendem cultivar alimentos mais saudáveis.

Tabela 16 - Comercialização de adubo orgânico pelo Brasil

Fornecedor	Quantidade	Preço
Mercado Livre	10 kg	R\$ 30,00
Sementes Caiçara	30 kg	R\$ 22,50
Galpão Centro-Oeste	25 kg	R\$ 33,25

Fonte: *sites* Mercado Livre, Sementes Caiçara e Galpão Centro-Oeste, 2018.

A tabela acima mostra que a aquisição comercial de adubo orgânico é inviável ao pequeno agricultor, pois o preço a ser pago pelo pacote e, na maioria das vezes, também pelo frete, não compensa financeiramente. Em contrapartida, a sua produção doméstica torna-se uma boa opção, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental.

A potencialidade econômica dos adubos produzidos pelos agricultores é considerada satisfatória, em relação ao preço do composto fornecido pelo mercado, pois, o valor economizado é, imprescindível, para as finanças do pequeno agricultor.

Tabela 17 - Comercialização de adubo não orgânico no Estado do Pará

Fornecedor	Quantidade	Preço
Arca de Noé (Abaetetuba - PA)	1 kg	R\$ 7,00
Americano (Santa Isabel - PA)	25 kg	R\$ 10,00

Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2019.

Concernente ao aspecto financeiro, o preço do adubo orgânico ainda é mais elevado que o não orgânico, contudo, mesmo com a diferença de valor, é viável ao pequeno agricultor a produção local do composto, diante da garantia de sua originalidade e do seu baixo custo.

7.10 A ficha agroecológica

A ficha agroecológica consiste na disposição de técnicas apropriadas ao agricultor familiar, de forma simples, resumida e acessível, visando a produção de compostagem e de alguns defensivos naturais, como suporte no processo de cultivo de alimentos de natureza orgânica. Dessa forma, além de auxiliar os agricultores na produção de adubos orgânicos, levando em consideração os tipos de resíduos gerados em suas residências, o uso da ficha promoverá a gestão adequada dos resíduos sólidos.

Com o intuito de fortalecer a produção agrícola na comunidade de Camurituba-Beira, a ficha expõe as vantagens da produção de adubo por meio da compostagem, baseada em inúmeras experiências dessa prática realizadas com outros agricultores em estados brasileiros. Contudo, é essencial que a prática da compostagem seja multiplicada nas comunidades vizinhas, para que os agricultores possam, assim, obter o aumento de sua produtividade.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve a preocupação de ofertar a oito agricultores familiares de Camurituba-Beira, no município de Abaetetuba - PA, oficinas teóricas e práticas sobre a produção de adubo orgânico, por meio da compostagem, na perspectiva de aprimorar seus conhecimentos e, assim, aumentar e diversificar a produtividade dos cultivos de suas propriedades, uma vez que um dos maiores desafios encontrados para a ampliação da produção agrícola, tem sido a aquisição de adubo, principalmente, para o cultivo de hortaliças.

Para a verificação da qualidade do adubo nos cultivos, foram feitos três tipos de compostagem. Na primeira, classificada de compostagem mista, foram utilizados diversos tipos de resíduos gerados localmente, depositados na mesma proporção, da qual se obteve 120 kg de adubo. Na segunda compostagem, utilizou-se apenas a casca da mandioca, resíduo gerado, diariamente, na comunidade durante a produção de farinha, base do sustento familiar, da qual se obteve 90 kg de adubo. Na terceira compostagem, a base do caroço de açaí, se obteve 220 kg de adubo.

Na segunda etapa da experiência, foram realizados testes com alguns cultivos, no intuito de verificar se os adubos supririam as necessidades nutricionais das culturas:

- 1) O adubo decorrente da compostagem mista foi testado no cultivo de pimenta de cheiro, coentro, pimentão e melancia. A pimenta de cheiro, que estava com baixa produtividade e as folhas amareladas e caindo, voltou a produzir em, aproximadamente, um mês e meio, a partir da aplicação do composto, melhorando, significativamente, suas características físicas. O coentro reagiu bem ao teste ficando mais frondoso. Já as mudas de pimentão e de melancia, que foram plantadas, diretamente, no adubo, tiveram, pelo menos, dois meses de reprodução;
- 2) O adubo decorrente da casca da mandioca foi testado no cultivo de coentro, pimenta de cheiro e couve, obtendo um bom resultado. Porém, foi na cultura de pimenta de cheiro que o adubo alcançou uma melhor eficácia, pois, em cerca de um mês e meio, as plantas ficaram frondosas e com boa produtividade. Todavia, o adubo se mostrou menos eficiente no cultivo do coentro e da couve;
- 3) O adubo decorrente do caroço de açaí foi testado no cultivo de coentro, couve, chicória e pimentão. A chicória foi o cultivo que, mais rapidamente, se desenvolveu e pôde ser coletado. O pimentão, também, reagiu bem, inclusive ficando florido por um curto período de tempo. Já o coentro e a couve permaneceram com os mesmos aspectos. Apesar do curto ciclo dos cultivos, os produtores ressaltaram a boa qualidade do adubo.

A partir dos resultados dos testes constatou-se que a compostagem mista gerou melhores e rápidos resultados, em razão da diversidade de resíduos utilizados. Já o adubo da casca da mandioca e do caroço de açaí, apresentaram resultados positivos nos vegetais com ciclo de vida curtos, todavia, de forma bem mais demorada. A sua eficiência foi verificada em culturas com ciclo de vida maiores, como a pimenta de cheiro, o pimentão e a chicória.

Na terceira etapa realizou-se uma oficina sobre defensivos naturais com resíduos encontrados na própria comunidade, a pedido dos agricultores com pretensão de cultivar alimentos orgânicos. Por limitações temporais do curso de mestrado ofertado pelo NUMA/PPGEDAM, não foi possível chegar à implementação da produção orgânica, contudo, há importantes indícios sobre o interesse e o avanço da comunidade no referido cultivo - a exemplo, cita-se o caso de dois agricultores que apresentaram bons resultados cultivando hortaliças com adubo e defensivo produzidos localmente.

O interesse de continuidade da produção local de adubo externado pelos agricultores, encontra forte motivação na compostagem, favorecida pelos fatores abaixo relatados:

- A existência de resíduos gerados na localidade, em quantidade suficiente para a produção da compostagem;
- A garantia da qualidade e da adequação do adubo produzido, sem contaminantes agrotóxicos;
- O melhoramento do solo pela aplicação do adubo produzido;
- O aumento da produtividade dos cultivos;
- A possibilidade do aumento do valor de mercado dos cultivos produzidos organicamente;
- A redução de gastos com a compra de adubo.

Finalmente, para orientar e estimular os agricultores familiares a cultivar alimentos orgânicos, de acordo com a legislação brasileira, foi produzida uma ficha agroecológica, informando o, passo a passo, da compostagem, sua importância e vantagens para a sustentabilidade da pequena produção agrícola, a preservação dos ecossistemas biológicos e a gestão adequada dos resíduos orgânicos, orientadas na PNRS. Além disso, a ficha aborda algumas receitas de defensivos naturais feitos com resíduos encontrados nas residências dos próprios agricultores, os quais podem ser utilizados em diversas pragas que atacam seus cultivos.

REFERÊNCIAS

- ADUBO orgânico para horta 10 kilos. São Paulo: Mercado Livre, [2019?]. Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-877838751-10-kg-terra-vegetal-orgnica-horta-plantas-flores-adubo-_JM#position=17&type=item&tracking_id=cb562376-f69a-4a65-8c99-45696bfed510. Acesso em: 16 jun. 2019.
- ADUBO orgânico Provaso composto classe A - saco 25 kg. Brasília: Galpão Centro-Oeste, [2018?]. Disponível em: <https://galpaocentrooeste.com.br/adubo-organico-provaso-25-kg.html>. Acesso em: 16 jun. 2019.
- ADUBO orgânico. São Paulo: Loja Sementes Caiçara [2019?]. Disponível em: sementescaicara.bbshop.com.br/adubo-org%3%a2nico-4. Acesso em: 16 jun. 2019.
- AGRICULTURA familiar ocupava 84,4% dos estabelecimentos agropecuários. Rio de Janeiro: Agência IBGE Notícias, 2009. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/13721-asi-agricultura-familiar-ocupava-844-dos-estabelecimentos-agropecuarios>. Acesso em: 7 jan. 2019.
- AGRICULTURA familiar: entenda um pouco mais... [S. l.], 2014. Disponível em: <http://lealarthuur.blogspot.com/2014/10/>. Acesso em: 22 mar. 2019.
- AGROTÓXICOS: o que são e quais seus malefícios. São Paulo: Naturelife, 2018. Disponível em: <https://www.natue.com.br/natuelife/agrotoxicos-o-que-sao-e-quais-seus-maleficios.html>. Acesso em: 12 maio 2019.
- ALVES, Murilo Rodrigues. BC apoia projeto que faz dinheiro velho virar adubo. **Estadão**, São Paulo, 2013. Economia & Negócios. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,bc-apoia-projeto-que-faz-dinheiro-velho-virar-adubo,165902e>. Acesso em: 5 fev. 2019.
- ARÊDES, A. F.; OLIVEIRA, B. D. V.; RODRIGUES, R. M. Viabilidade econômica da tomaticultura em Campos dos Goytacazes. **Perspectivas On-line**, Campos dos Goytacazes, n. 16, 2014.
- BEHLING, Rangel Silveira *et al.* Compostagem como alternativa à disposição final de resíduos orgânicos domésticos e seu uso na horticultura. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 3., 2011, Uruguiana. **Anais [...]**. [Bagé?]: Universidade Federal do Pampa, 2011. n. 3. Tema: Conhecer para acontecer: para que?, para quem?, para onde?.
- BORIELO, G. **Estudo mostra que alimentos orgânicos reduzem risco de câncer**. São Paulo: R7, 2018. Disponível em: <https://noticias.r7.com/saude/estudo-mostra-que-alimentos-organicos-reduzem-risco-de-cancer-23102018>. Acesso em: 14 set. 2019.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Organizado por Cláudio Brandão de Oliveira. Rio de Janeiro: Roma Victor, 2002. 320 p.
- BRASIL. Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, p. 11854, 1 jul. 1996. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1996/decreto-1946-28-junho-1996-435815-norma-pe.html>. Acesso em: 19 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional de Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938compilada.htm. Acesso em: 28 maio 2019.

BRASIL. Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 3 jul. 2003a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2003/lei-10696-2-julho-2003-497183-norma-pl.html>. Acesso em: 16 set. 2019.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 8, 24 dez. 2003b. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2003/lei-10831-23-dezembro-2003-497002-norma-pl.html>. Acesso em: 16 set. 2019.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 25 jul. 2009. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2006/lei-11326-24-julho-2006-544830-norma-pl.html>. Acesso em: 16 set. 2019.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica [...]. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 jun. 2009. Disponível em: <http://www.fn-de.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3345-lei-n%C2%BA-11947-de-16-de-junho-de-2009>. Acesso em: 29 fev. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 3, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>. Acesso em: 3 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Orgânicos**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Cidadania. **Compras da agricultura familiar**: PNAE: conheça o PNAE. Brasília, DF, [2016?]. Disponível em: <http://mds.gov.br/compra-da-agricultura-familiar/pnae>. Acesso em: 8 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Gestão de resíduos orgânicos**. Brasília, DF, [2017]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-org%C3%A2nicos.html>. Acesso em: 08 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Metodologia de implantação de pátios de compostagem e gerenciamento de resíduos orgânicos através de educação ambiental e assessoria técnica qualificada**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: encurtador.com.br/otDZ3. Acesso em: 6 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar - PEAA**. Brasília, DF, [2013?]. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/educa%C3%A7%C3%A3o-a-dist%C3%A2ncia/item/8267.html>. Acesso em: 8 abr. 2019.

CEARÁ. Secretaria do Desenvolvimento Agrário. **Pronaf: 20 anos de apoio aos agricultores familiares**. Fortaleza: Assessoria de Comunicação, 2015. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/x5hnFGZCVTe3hzx57>. Acesso em: 12 abr. 2019.

CENSO AGROPECUÁRIO 2006: agricultura familiar: primeiros resultados: Brasil, grandes regiões e unidades da Federação. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão: IBGE, 2009. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro_2006_agricultura_familiar.pdf. Acesso em: 15 mar. 2019.

COMPOSTAGEM: compostores: compostor Ecomposter Keter 320l. [Lisboa?]: Planeta Huerto, 2018. Disponível em: https://www.planetahuerto.pt/venda-compostor-ecomposter-keter-320-l_47388. Acesso em: 19 fev. 2018.

COMPOSTEIRAS. Perdizes, SP: Ecoisas, 2018. Disponível em: <https://ecoisas.com.br/composteiras.html>. Acesso em: 6 jan. 2019.

CORDEIRO, Andrea. **Compostagem recicla resíduos no TJPA**. Belém: Tribunal de Justiça do Estado do Pará, 2017. Disponível em: <http://www.tjpa.jus.br/PortalExterno/imprensa/noticias/Informes/628766-Compostagem-.xhtml>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CRUZ, E. **Oficina de compostagem**. Entrevista cedida à Waldilene do Carmo Garcia. Abaetetuba, 2018.

DAL MOLIN, Giorgio. Quase 80% da produção agrícola brasileira é fertilizada por estrangeiros. **Gazeta do povo**, São Paulo, 23 mar. 2018. Agronegócio. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/agricultura/quase-80-da-producao-agricola-brasileira-e-fertilizada-por-estrangeiros>. Acesso em: 28 jul. 2018.

DANTAS, D. **Oficina de compostagem**. Entrevista cedida à Waldilene do Carmo Garcia. Abaetetuba, 2018.

DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica: um estudo de sustentabilidade na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná**. 2000. 330 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

DULLEY, Richard Domingues. **As diversas faces da agricultura orgânica**. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 2001. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/trabdulley2.htm>. Acesso em: 16 set. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Adubação com compostagem laminar tem efeito superior à adubação química**. Brasília, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/7236511/adubacao-com-compostagem-laminar-tem-efeito-superior-a-adubacao-quimica>. Acesso em: 10 jan. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Fabricação de composto orgânico**. Brasília, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/806/fabricacao-decomposto-organico>. Acesso em: 25 nov. 2018.

FEDERAÇÃO NACIONAL DOS TÉCNICOS AGRÍCOLAS. **Agricultura familiar do Brasil é a 8ª maior produtora de alimentos do mundo**. Brasília, 12 jun. 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/13721-asi-agricultura-familiar-ocupava-844-dos-estabelecimentos-agropecuarios>. Acesso em: 6 jan. 2019.

FORNAZIER, Armando. **Os avanços das políticas públicas para a agricultura familiar**. [São Paulo?]: Brasil Debate, 2014. Disponível em: <http://brasildebate.com.br/o-avanco-das-politicas-publicas-para-a-agricultura-familiar/>. Acesso em: 7 jan. 2019.

FRANCO, Albano. **Desativação de fábricas de fertilizantes nitrogenados pela Petrobras prejudica o Brasil**. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, Agência CNI de Notícias, 2018. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/artigos/albano-franco/desativacao-de-fabricas-de-fertilizantes-nitrogenados-pela-petrobras-prejudica-o-brasil>. Acesso em: 29 jul. 2018.

GALPÃO CENTRO-ESTE. Adubo: agricultura orgânica. Brasília, c2017. Disponível em: <https://galpaocentroeste.com.br/adubo.html>. Acesso em: 7 nov. 2018.

GLEYSSE, A. **Biodigestão anaeróbica**. [Bierbergemünd?]: Portal do Biogás, 2013. Disponível em: <https://www.portaldobiogas.com/biodigestao-anaerobia/>. Acesso em: 9 jan. 2019.

GUIMARÃES, Livia Cristina. **Biodigestor**: detalhes: o que é biodigestor e para que serve?. Betim: Faculdade Pitágoras. Curso de Engenharia Elétrica, 2012. Blog experimental da disciplina Metodologia Científica. Disponível em: <http://diybiobiodigestores.blogspot.com/p/biodigestor-detalhes.html>. Acesso em: 9 jan. 2019.

HARADA, Ana Carolina. **Aprenda a fazer compostagem em casa**. São Paulo: CasaCor, 2019. Disponível em: <https://casacor.abril.com.br/sustentabilidade/aprenda-a-fazer-compostagem-em-casa/>. Acesso em: 6 jan. 2019.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia**: história, ecologia, economia e domesticação. Brasília: Embrapa, 2014. 467 p.

LEAL, Marco Antônio de A. *et al.* Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p.392-395, set. 2007.

MACHADO, Ralph. **Legislação define quem é considerado agricultor familiar**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2018. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/541665-legislacao-define-quem-e-considerado-agricultor-familiar/>. Acesso em: 6 jan. 2019.

MARTINS, Esterffany. **Lixo orgânico é transformado em ração animal**. Manaus: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas, 2017. Disponível em: <http://www.fapeam.am.gov.br/lixo-organico-e-transformado-em-racao-animal/>. Acesso em: 9 jan. 2019.

MATTEI, Lauro. **Impactos do Pronaf**: análise de indicadores. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2005. 136 p. (Nead Estudos; 11). Disponível em: http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/pageflip-4204229-74145-lt_Impactos_do_Pronaf_An-2889335.pdf. Acesso em: 7 maio 2019.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado e Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura. **Adubação com compostagem laminar tem efeito superior à adubação química**. Campo Grande, 2015. Disponível em: <http://www.semagro.ms.gov.br/adubacao-com-compostagem-laminar-tem-efeito-superior-a-adubacao-quimica/>. Acesso em: 3 mar. 2020.

MERCADO LIVRE. Plantas, semeadura e cultivo. Osasco, c1999-2020. Disponível em: <https://lista.mercadolivre.com.br/jardins-e-exteriores-plantas-semeadura-cultivo/>. Acesso em: 23 maio 2018.

NASCIMENTO, Adelina M. do *et. al.* **Química e meio ambiente**: reciclagem de lixo e química verde: papel, vidro, pet, metal, orgânico. 2005. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias) - Secretaria do Estado de Educação, Rio de Janeiro, 2005.

NUNES, Maria Urbana Corrêa. **Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade**. Aracajú: Embrapa, 2009. (Circular técnica, n. 59). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27624/1/ct-59.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2018.

OLIVEIRA, P. **Oficina de compostagem**. Entrevista cedida à Waldilene do Carmo Garcia. Abaetetuba, 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (Brasil). **Objetivos de desenvolvimento sustentável**: 17 objetivos para transformar nosso mundo. Brasília, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/>. Acesso em: 2 ago. 2018.

PARÁ. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Compostagem**: produção de adubo a partir de resíduos orgânicos, Belém, 2003. 16 p. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/download/Cartilha%20Compostagem.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2019.

PARÁ. Secretaria Especial de Estado de Produção. Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Diretoria de Ciência e Tecnologia. **Compostagem**: produção de adubo a partir de resíduo orgânico. Belém: SECTAM, 2003. (Série Fruticultura, n. 2). Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/download/Cartilha%20Compostagem.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2018.

PENTEADO, S. R. **Introdução à agricultura orgânica**: normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110 p.

PERNAMBUCO. Centro de Abastecimento e Logística. **Adubo sustentável**. Recife: Departamento de Engenharia, 2017. Disponível em: www.ceasape.org.br/programas/exibir/adubo-sustentavel. Acesso em: 30 jul. 2018.

RIGO, Neide. **Bacuri da ilha do Marajó vira doce de cortar**. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://come-se.blogspot.com/2010/03/bacuri-da-ilha-do-marajo-vira-doce-de.html>. Acesso em: 3 jul. 2019.

ROCHA, Clarice. **Gongocompostagem**: opção vantajosa para a produção de adubo orgânico. São José do Rio Preto: Rural Pecuária, [c2016]. Disponível em: <http://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/adubos/gongocompostagem-opcao-vantajosa-para-producao-de-adubo-organico.html>. Acesso em: 30 jul. 2018.

RODRIGUES, R. **Oficina de compostagem**. Entrevista cedida à Waldilene do Carmo Garcia. Abaetetuba, 2018.

ROYO, Juliana. Compostagem orgânica: tecnologia ambiental que também aumenta a produtividade. **Jornal Dia de Campo**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=21524&secao=Agrotema>. Acesso em: 4 ago. 2018.

SÁ, Eduardo. **Merenda escolar**: uma revolução para os agricultores familiares. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia, 2016. Disponível em: <http://www.agroecologia.org.br/2016/08/17/merenda-escolar-uma-revolucao-para-os-agricultores-familiares/>. Acesso em: 8 jan. 2019.

SANTOS, Gilmara. Preço alto ainda limita o consumo de orgânicos: diferença chega a 270%. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 30 set. 2015. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/07/1661852-preco-alto-ainda-limita-consumo-de-organicos-diferenca-chega-a-270.shtml>. Acesso em: 12 maio 2019.

SANTOS, Nilson. Yara inaugura primeira fábrica de fertilizantes foliares no Brasil. **Diário Agrícola**, São Paulo, 15 mar. 2018. Disponível em: <http://www.agroplanning.com.br/2018/03/15/4934/>. Acesso em: 29 jul.2018.

SEMENTES CAIÇARA. Hidrossemeadura: adubos, sementes, etc. Brejo Alegre, c2020. Disponível em: <https://loja.sementescaicara.com/produtos-p-hidrossemeadura>. Acesso em: 4 jun. 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Agricultura orgânica**: cenário brasileiro, tendências e expectativas. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosOrganizacao/o-que-e-agricultura-organica,69d9438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 14 set. 2019.

SILVA, R. **Oficina de compostagem**. Entrevista cedida à Waldilene do Carmo Garcia. Abaetetuba, 2018a.

SILVA, W. **Oficina de compostagem**. Entrevista cedida à Waldilene do Carmo Garcia. Abaetetuba, 2018b.

SILVA, Zé. Regulamentação da lei da agricultura familiar. **Hoje em Dia**, Belo Horizonte, 28 jun 2017, Opinião. Disponível em: <https://www.hojeemdia.com.br/opini%C3%A3o/blogs/opini%C3%A3o-1.363900/regulamenta%C3%A7%C3%A3o-da-lei-da-agricultura-familiar-1.538931>. Acesso em: 6 jan. 2019.

SIQUEIRA, E. **Oficina de compostagem**. Entrevista cedida à Waldilene do Carmo Garcia. Abaetetuba, 2018.

SOUZA, F. A. de *et al.* **Compostagem**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 11 p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 50).

SOUZA, J. L. de. **Adubo orgânico**: reciclagem, saúde do solo e economia. Vitória: INCAPER, 2011. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/adubo-organico--reciclagem--saude-do-solo-e-economia_131324.html. Acesso em: 18 jan. 2019.

TEIXEIRA, L. B. *et al.* **Processo de compostagem a partir do lixo orgânico urbano e caroço de açaí**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 8 p. (Circular Técnica, 29).

TRINDADE, E. **Oficina de compostagem**. Entrevista cedida à Waldilene do Carmo Garcia. Abaetetuba, 2018.

APÊNDICE A - Produção científica da autora

Trabalho	Evento	Modalidade	Ano
Potencialidade e desafios para a agricultura orgânica	XII SICOOPES	Artigo científico	2019
Produção de adubo através de compostagem, em uma comunidade no município de Abaetetuba - PA: intervenção local como processo de desenvolvimento	XII SICOOPES	Artigo científico	2019
Agricultura orgânica: produção de adubo através de compostagem, em uma comunidade no município de Abaetetuba - PA	I Congresso Paraense de Alimentos, Nutrição e Meio Ambiente	Resumo expandido	2019
Produção de adubo e defensivos naturais na comunidade de Camurituba-Beira, no município de Abaetetuba - PA	X Colóquio Organizações, Desenvolvimento e Sustentabilidade	Artigo científico	2019
Compostagem doméstica: uma alternativa sustentável para a gestão dos resíduos sólidos no município de Belém - PA	III Semanário sobre Meio Ambiente e Sustentabilidade na Região Metropolitana de Belém	Artigo científico	2019

APÊNDICE B - Ficha agroecológica: um guia para os produtores agrícolas: capacitação de agricultores familiares para a produção de adubo orgânico e defensivos naturais, na comunidade de Camurituba-Beira, no município de Abaetetuba - PA

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	79
2	O QUE É UM PRODUTO DA AGRICULTURA ORGÂNICA?	79
3	AS ETAPAS DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS	79
3.1	Os resíduos orgânicos utilizados	79
3.2	Passo a passo para a produção do adubo orgânico	80
3.3	Vantagens do adubo orgânico	81
4	PROTEÇÃO DAS LAVOURAS COM DEFENSIVOS NATURAIS	82
4.1	Borra de café	82
4.2	Tucupi	83
4.3	Tabaco de corda	83
4.4	Enxofre	83
4.5	Cebola e alho	84
4.6	Leite	84
5	VANTAGENS ECONÔMICAS DOS DEFENSIVOS NATURAIS	85
	REFERÊNCIAS	85

1 INTRODUÇÃO

Esse guia com orientações para o pequeno agricultor sobre a produção local de adubo orgânico e o uso de defensivos naturais na cultura orgânica, foi elaborado a partir das experiências vivenciadas com os agricultores da comunidade de Camurituba-Beira, localizada no município de Abaetetuba - PA, visando o compartilhamento da experiência com outros agricultores e a, consequente, multiplicação das práticas nas localidades vizinhas.

Configura-se o produto final do mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM), ofertado pelo Núcleo de Meio Ambiente (NUMA), da Universidade Federal do Pará (UFPA).

2 O QUE É UM PRODUTO DA AGRICULTURA ORGÂNICA?

Um produto orgânico deve ser produzido sem a utilização de agrotóxicos e outros químicos que agredam, direta ou indiretamente o ecossistema e, que possam alterar a qualidade dos alimentos. A Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, regulamenta que o produto orgânico deve seguir alguns requisitos, como produção, armazenamento, rotulagem, transporte, certificação, comercialização e fiscalização.

A agricultura orgânica obedece alguns princípios, como o equilíbrio dos sistemas de produção, baseado em um conjunto de procedimentos que envolvam as plantas, as condições do solo e as condições climáticas, para a produção de alimentos saudáveis, com sabor original, que atendam a exigência do mercado consumidor (PENTEADO, 2000).

Para que o pequeno agricultor possa produzir alimentos orgânicos é importante a produção própria de adubo, mediante compostagem e o uso de defensivos naturais, como a borra de café, o tucupi e outros.

3 AS ETAPAS DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS

3.1 Os resíduos orgânicos utilizados

Para iniciar a produção de adubo orgânico é necessário coletar resíduos gerados localmente, com o cuidado de selecionar uma variedade sem contaminantes agrotóxicos e com concentrações adequadas de nitrogênio, potássio e fósforo, essenciais para a qualidade do composto.

O composto orgânico pode ser elaborado apenas com resíduos vegetais ou em mistura com resíduos animais. Entretanto, para obtenção de um composto de qualidade é necessário combinar resíduos ricos em carbono, como os capins, com outros materiais ricos em nitrogênio, como palhada de feijão ou esterco animal (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2007).

A seguir, os tipos de resíduos utilizados na compostagem:

Quadro 1 - Exemplos de resíduos utilizados na compostagem

Rico em carbono	Rico em nitrogênio	Rico em potássio
casca da mandioca	esterco de galinha	casca de banana
folha da bananeira	casca de ingá	casca de ovo
caroço de açaí	resto de hortaliças	folha de abacate

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 2007.

Uma vez identificados e selecionados os resíduos, é preciso escolher uma área adequada para a compostagem, segundo alguns requisitos: sombria, ventilada e próxima da residência do agricultor e da água para facilitar o manejo.

A produção local de adubo é importante não somente para a gestão adequada dos resíduos, mas também para o controle de sua origem pelo agricultor, no intuito de se evitar o uso de resíduos contaminados por agrotóxicos.

3.2 Passo a passo para a produção do adubo orgânico

1º passo: Escolha de um local, preferencialmente, plano, arejado, sombrio, de fácil acesso para carga e descarga de material e próximo a uma fonte de água, para as irrigações periódicas. Em seguida, o preparo de uma caixa de madeira com, aproximadamente, 3m de comprimento por 2,5m de largura, para o depósito de várias e diferentes camadas de resíduos. O tamanho da caixa depende da quantidade de adubo que se pretende produzir.

Uma caixa no tamanho acima produz cerca de 150 kg de adubo, dependendo da altura da caixa e da quantidade de pilhas montadas na compostagem.

ATENÇÃO!

A compostagem deve ser montada em camadas sobre terra batida, lona plástica ou cimento, para se evitar a contaminação do solo e da água subterrânea pela infiltração de chorume.

2º passo: Depósito da primeira camada base de materiais folhosos, coberta de galhos de árvores. Em seguida, o depósito de camadas alternadas de resíduos como, por exemplo, caroço de açaí e casca de mandioca, entre outros. Cada camada precisa ser molhada, caso não esteja chovendo durante o processo de preparação da compostagem.

3º passo: Irrigação regular de cada camada, evitando-se o escoamento excessivo de água, para a melhor distribuição da umidade no interior do composto.

Figura 1 - Processo de molhagem da composteira



Fonte: LEAL, [c2016].

4º passo: Cobertura da área com uma lona, assim que as pilhas estiverem todas montadas.

5º passo: Reviramento e umedecimento das camadas, de 15 em 15 dias ou de 7 em 7 dias, dependendo da frequência da chuva.

ATENÇÃO!

O processo de reviramento da compostagem é muito importante, porque permite a oxigenação do composto e o ajuste da temperatura e da umidade.

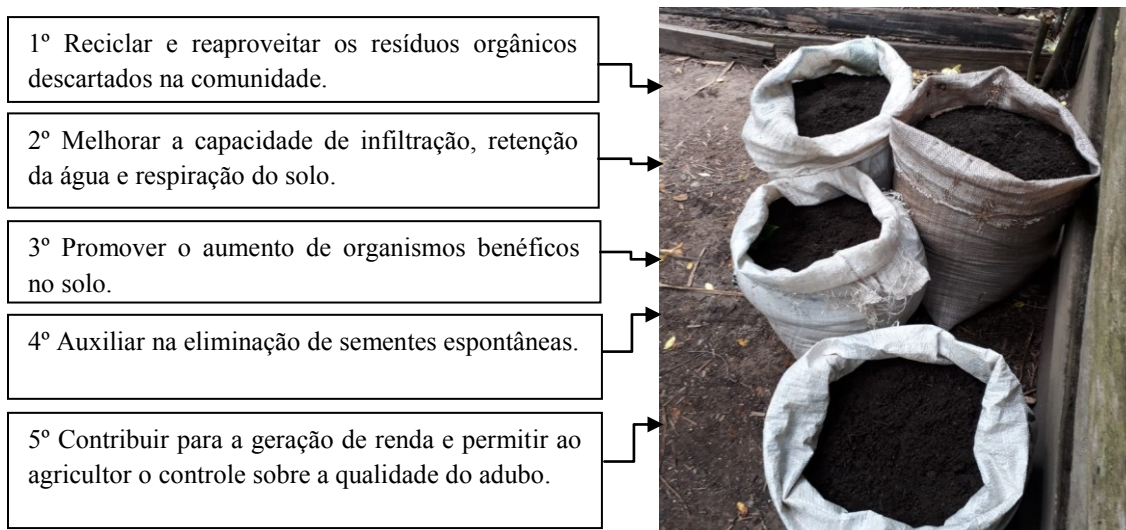
6º passo: Retirada e uso do composto, após 90 a 120 dias.

ATENÇÃO!

O tempo da compostagem varia, dependendo das condições de clima, umidade, aeração e temperatura de cada região do Brasil.

3.3 Vantagens do adubo orgânico

Figura 2 - Adubo produzido



Fonte: Waldilene do Carmo Garcia. Dados de pesquisa de campo, 2018.

4 PROTEÇÃO DAS LAVOURAS COM DEFENSIVOS NATURAIS

Defensivos naturais são produtos de origem biológica ou natural que apresentam baixa toxicidade, custo reduzido, facilidade de aquisição dos produtos utilizados e eficiência na ocorrência, resistência e controle de pragas e doenças manifestadas nas culturas agrícolas (PENTEADO, 2007).

As principais vantagens do uso de defensivos naturais são:

- Obter produtos agrícolas mais saudáveis;
- Não contaminar o produto agrícola e o consumidor;
- Evitar a poluição do meio ambiente, preservando a fauna e os mananciais de águas;
- Reduzir as aplicações de defensivos agressivos;
- Aumentar a resistência da planta contra a ocorrência de pragas e patógenos;
- Reduzir o custo de produção;
- Aumentar a viabilidade do produtor.

Na produção de alimentos orgânicos é aconselhável a utilização de defensivos naturais, em obediência a legislação brasileira, a qual determina a não utilização de agroquímicos nos plantios, solo, água subterrânea, etc.

Abaixo, cita-se alguns exemplos de defensivos naturais e suas finalidades na aplicação nos cultivos:

4.1 Borra de café

A borra de café é um excelente defensivo e fertilizante natural utilizado na agricultura orgânica. Para a obtenção do produto, a borra de café deve ser misturada com água e permanecer em repouso por uma semana. Posteriormente, encontra-se pronta para ser borrifada nas culturas. Se colocada, diretamente, nas folhas, funciona como um defensivo. Se colocada na raiz, funciona como um fertilizante.

Figura 3 - Borra de café



Fonte: SAIBA, 2017.

4.2 Tucupi

O tucupi, líquido extraído da mandioca, é bastante utilizado na culinária paraense. Funciona como defensivo contra plantas daninhas e algumas pragas, como formigas. Deve ser pulverizado puro nos cultivos.

Figura 4 - Tucupi



Fonte: RIVELLO, 2014.

4.3 Tabaco de corda

O tabaco de corda é um importante defensivo natural contra fungos que atacam as plantações. Foi muito utilizado pelos antigos agricultores, principalmente, pelos pequenos produtores familiares. Para a obtenção do produto, deve-se misturar 50 centímetros de fumo picado em um litro de água, permanecendo em decantação por uma semana. Posteriormente, o líquido deve ser coado e acrescido de mais um litro de água, estando, assim, pronto para uso.

Figura 5 - Tabaco de corda



Fonte: Machado, 2005.

4.4 Enxofre

O enxofre pode ser encontrado no mercado na forma granulada ou em pó amarelado. Como defensivo tem a função de controlar pragas, como cochonilhas, ácaros, carunchos e gorgulhos (furão) e, doenças, como o oídio em parreira, pepino e melancia. Inicialmente, deve-se umedecer o produto, aos poucos, até formar uma pasta. Em seguida, dissolver 100 g de pasta com 20 litros de água e 20 ml de óleo mineral (1%), misturando-os bem. A pulverização do produto em plantas, deve ser evitada na época de florescimento.

Figura 6 - Enxofre puro



Fonte: GRANULAR, 2019.

4.5 Cebola e alho

A principal função da cebola e do alho como defensivo é controlar os pulgões em cebola, beterraba e feijão. Para a solução, é necessário moer ou tritar 3 cebolas médias e 3 dentes de alho e misturá-los, em seguida, em 5 litros de água. Depois, espremê-los bem para a saída de todo sumo, coar a solução e acrescentar mais 5 litros de água, a qual deve ser pulverizada sobre as plantas, 1 vez por semana.

Figura 7 - Cebola e alho



Fonte: ALHO, 2019.

4.6 Leite

A função do leite como defensivo é controlar ácaros, fungos e certas viroses. Para a produção da solução, deve-se misturar 1 litro de leite com 100 g de bicarbonato de sódio e 20 litros de água. A mistura deve ser pulverizada sobre plantas, repetindo-se a aplicação após 10 dias. O leite diluído em água pode ser utilizado para atrair e eliminar lesmas que atacam as plantas. O método consiste em atrair as lesmas durante a noite, mediante o uso de estopa ou saco de pano umedecido com água e leite. No dia seguinte, eliminar os parasitos atraídos (PORTO, 2014).

Figura 8 - Leite



Fonte: LOUREDO, [2019?].

5 VANTAGENS ECONÔMICAS DOS DEFENSIVOS NATURAIS

Produzir defensivos naturais é uma maneira simples de diminuir os gastos com produtos químicos, principalmente, quando se trata de pequenos produtores rurais que, na maioria das vezes, não recebem auxílio governamental. Mediante isso, a produção de adubo e a utilização de defensivos naturais, tem se tornado um forte aliado para o pequeno agricultor, devido não somente possibilitar o reaproveitamento dos resíduos encontrados localmente, mas, também, permitir a comercialização de sua produção no promissor mercado de produtos orgânicos.

REFERÊNCIAS

ALHO e cebola previnem em 80 por cento o risco de câncer e colesterol. [Brasília?]: Só Notícia Boa, 2019. Disponível em: <http://www.sonoticiaboa.com.br/2019/03/06/alho-cebola-previnem-80-por-cento-risco-cancer-colorretal/>. Acesso em: 27 jul. 2019.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 8, 24 dez. 2003b. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2003/lei-10831-23-dezembro-2003-497002-norma-pl.html>. Acesso em: 16 set. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Fabricação de composto orgânico**. Belém, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/806/fabricacao-decomposto-organico>. Acesso em: 25 nov. 2018.

GRANULAR enxofre puro 99,9% para venda. [China?]: Alibaba Group, 2019. Alibaba.com. Disponível em: https://portuguese.alibaba.com/promotion/promotion_raw-sulphur-promotion-list.html. Acesso em: 27 de jul de 2019.

LEAL, Marco Antônio. **Produção de fertilizante orgânico de origem 100% vegetal por meio da compostagem**. São José do Rio Preto: Rural Pecuária, [c2016]. Disponível em: <http://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/adubos/producao-de-fertilizante-organico-de-origem-100-vegetal-por-meio-da-compostagem.html>. Acesso em: 30 jul. 2018.

LOUREDO, P. **Leite**. Goiânia: Rede Omnia, [2019?] . Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/leite.htm>. Acesso em: 27 jul. 2019.

MACHADO, A. **Tabaco faz bem**. Rio Branco, 2005. Disponível em: <http://www.altinomachado.com.br/2005/10/tabaco-faz-bem.html>. Acesso em: 10 jul. 2019.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais**. 3. ed. Campinas: Ed. do autor, 2007. 176 p.

PENTEADO, S. R. **Introdução à agricultura orgânica**: normas e técnicas de cultivos. Campinas: Grafimagem, 2000. 110 p.

PORTO, Anderson. **Receitas de defensivos naturais**. Araruama, RJ: Blog Tudo sobre Plantas, 2014. Disponível em: <https://tudosobreplantas.wordpress.com/2014/09/30/receitas-de-defensivos-naturais/>. Acesso em: 24 jul. 2019.

RIVELLO, Leo; ABRANTES, Vini. “Até o Tucupi...”. Fotografia de Suelem Raposo. **Blog Gourmet a dois**. [S. l.], 9 out. 2014. Disponível em: <https://gourmetadois.com/blog/ldquo-ate-o-tucupi-rdquo-40.html>. Acesso em: 13 set. 2018.

SAIBA como reaproveitar a borra do café. Jandaia do Sul: Café Jandaia, 2017. Disponível em: encurtador.com.br/nvOY8. Acesso em: 9 maio 2019.